



Firmas INSTITUCIONES

Firmas COLEGIADOS

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 1 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

REFORMA PARCIAL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS 2 Y 4 DEL CENTRO DE MENORES “LAS LAGUNILLAS” DE JAÉN

Promotor: Delegación Territorial de Justicia, Administración Local y
Función Pública en Jaén

Abril de 2023

Autor:
José Luis Bocanegra García
Nº Colegiado 2.954

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 2 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

0.1.- HOJA DE DATOS DE LA MEMORIA

TITULO DEL PROYECTO: REFORMA PARCIAL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS 2 Y 4 DEL CENTRO DE MENORES "LAS LAGUNILLAS" DE JAÉN
EMPLAZAMIENTO: PARAJE CERRO BLANCO, CAMINO DE LAS LAGUNILLAS, S/N
LOCALIDAD: JAÉN PROVINCIA: JAÉN

PROMOTOR: DELEGACIÓN TERRITORIAL DE JUSTICIA, ADMINISTRACIÓN LOCAL Y FUNCIÓN PÚBLICA EN JAÉN CIF/NIF: S4111001F
DOMICILIO SOCIAL: C/ PASEO DE LA ESTACIÓN, 30 9º PLANTA
LOCALIDAD: JAÉN PROVINCIA: JAÉN TELÉFONO: 953 013270
(EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA) REPRESENTANTE LEGAL: MARIA DEL CARMEN SIGLER MORENO
NIF: 25965577A

COLEGIADO AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS BOCANEGRA GARCÍA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL PERTENECIENTE AL ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE: JAÉN Nº DE COLEGIADO: 2954
DOMICILIO PROFESIONAL: AVDA BARCELONA, 2 BLOQUE 4 PORTAL 2 1ºB
LOCALIDAD: JAÉN PROVINCIA: JAÉN TELÉFONO: 696700478

RESUMEN DE DATOS DE LA INSTALACIÓN:

DENOMINACIÓN	POTENCIA TOTAL NOMINAL TÉRMICA	
	SOLO FRIO (KW/FRIO)	BOMBA DE CALOR (KW)
CENTRALES ENFRIADORAS	79,6	58,7

DOCUMENTACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO A INCLUIR EN EL PROYECTO SEGÚN EL ARTÍCULO 16.3 DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS, RD 1027/2007 y modificaciones. (última en el RD. 178/2021).	Nº de página donde se incluye el apdo. en el proyecto
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN:	
1.1. Descripción de la instalación en su totalidad o conjunto, características generales y forma de ejecución (según establece Art.16 del RD.1027/2007 y su modificación en el RD. 178/2021)	49
2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE BIENESTAR TÉRMICO E HIGIENE, EFICIENCIA ENERGÉTICA USO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES Y SEGURIDAD.	
2.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR TÉRMICO E HIGIENE:	
2.1.A) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente y valores para el dimensionado del apartado 1.1.4.1	40
2.1.B) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 1.1.4.2	41
2.1.C) Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.1.4.3	43
2.1.D) Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente acústico del apartado 1.1.4.4	43
2.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES:	
2.2.A) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1	55
2.2.B) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2	59-63
2.2.C) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3	67
2.2.D) Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4	69
2.2.E) Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5	
2.2.F) Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables y aprovechamiento de energías residuales disponibles del apartado 1.2.4.6	71
2.2.G) Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7	70
2.2.H) Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética general de la instalación térmica del apartado 1.2.4.8	70
2.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD:	
2.3.A) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 1.3.4.1	72
2.3.B) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.3.4.2	73
2.3.C) Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 1.3.4.3	76
2.3.D) Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 1.3.4.4	76
3. EQUIPOS Y MATERIALES:	
3.1. Identificación de las características técnicas de equipos y materiales (según establece Art.16 apartado "b" del RD.1027/2007)	Anexo cálculo
3.2. Identificación de las condiciones de suministro y ejecución de equipos y materiales (según establece Art.16 apartado "b" del RD.1027/2007)	Pliego condiciones técnicas
3.3. Identificación de las condiciones de garantías de calidad de equipos y materiales (según establece Art.16 apartado "b" del RD.1027/2007)	Pliego condiciones técnicas
3.4. Protocolo de control de recepción en obra de equipos y materiales (según establece Art.16 apartado "b" del RD.1027/2007)	Pliego condiciones técnicas
4. CONTROL DE EJECUCIÓN:	
4.1. Protocolo de verificaciones y pruebas durante el control de ejecución (según establece Art.16 apartado "c" del RD.1027/2007).	79
5. CONTROL DE INSTALACIÓN TERMINADA:	
5.1. Protocolo de verificaciones y pruebas de la instalación terminada (según establece Art.16 apartado "c" del RD.1027/2007)	83
6. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO:	
6.1. Inclusión del "Manual de Uso y Mantenimiento" y su contenido	Pliego de condiciones técnicas

En JAÉN, a 20 de ABRIL de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 3 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ÍNDICE DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA DESCRIPTIVA

DOCUMENTO Nº2 ANEXOS A LA MEMORIA:

- **2.1 ANEXO DE CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**
- **2.2 ANEXO DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº5 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº6 PLANOS

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 4 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

MEMORIA DESCRIPTIVA

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 5 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

INDICE

1.	ANTECEDENTES	5
2.	OBJETO DEL PROYECTO	5
3.	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION	6
4.	REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	6
5.	DESCRIPCION DE LOS EDIFICIOS.....	37
5.1	HIPOTESIS DE PARTIDA. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO Y CARGAS INTERNAS	37
5.2	COMPOSICION DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMITANCIA.....	38
6	EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AMBIENTE TÉRMICO. CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	40
6.1	TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA.....	40
6.2	VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE	40
6.3	OTRAS CONDICIONES DE BIENESTAR.....	41
7	EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	41
8	EXIGENCIAS DE HIGIENE.....	42
8.1	ACS.....	43
8.2	APERTURAS DE SERVICIO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE.....	43
8.3	CALIDAD DEL AMBIENTE ACUSTICO.....	43
9	CONDICIONES EXTERIORES. CALCULO DE CARGAS Y SIMULACION TERMICA.....	43
9.1	CONDICIONES EXTERIORES	43
9.2	AÑO METEOROLÓGICO TIPO CONSIDERADO EN SIMULACIÓN ENERGÉTICA	46
9.3	MÉTODO UTILIZADO PARA EL CÁLCULO DE CARGA TÉRMICAS.....	46
9.4	CARGA MÁXIMA SIMULTANEA AMBIENTAL DE LOS ESPACIOS HABITABLES DEL EDIFICIO.....	48
10	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ADOPTADO DE ACONDICIONAMIENTO	49
10.1	PRODUCCION.....	49
10.2	UNIDADES TRATAMIENTO DE AIRE.....	49
10.3	DISTRIBUCION DE AIRE EXTERIOR.....	50
10.4	ANALISIS RESULTADOS SIMULACION ENERGÉTICA.....	52
10.5	CALCULO DE EMISIONES CO2	54

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 6 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

10.6	COMPARACIÓN CON OTROS SISTEMAS	55
10.7	JUSTIFICACION DE LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA	55
10.8	CUMPLIMIENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GENERACION DE CALOR Y FRIO IT 1.2.4.1.	55
10.9	REDES DE TUBERIAS.....	59
10.9.1	CALCULO DE LAS REDES DE AGUA.....	60
10.10	REDES DE CONDUCTOS	62
10.10.1	CALCULO DE CONDUCTOS DE AIRE.....	63
10.11	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS	66
10.12	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS UNIDADES DE VENTILACIÓN.....	66
10.13	CONTROL.....	67
10.13.1	ASPECTOS GENERALES.....	67
10.13.2	SISTEMA DE AUTOMATIZACION Y CONTROL DEL SISTEMA.....	69
10.13.3	RECUPERADORES DE CALOR DE AIRE.....	69
10.13.4	FAN-COILS.....	69
10.14	CONTABILIZACION DE CONSUMOS.....	69
10.15	RECUPERACION DE ENERGIA	70
10.16	LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGIA CONVENCIONAL.....	70
10.16.1	RECEPTORES DE ENERGÍA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	71
10.17	APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES.....	71
11	EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	72
11.1	GENERACION DE CALOR Y FRIO	72
11.2	REDES DE TUBERIAS.....	73
11.2.1	ALIMENTACIÓN Y VACIADO AGUA	73
11.2.2	EXPANSIÓN AGUA	74
11.2.3	SEGURIDAD.....	75
11.2.4	DILATACIÓN	75
11.2.5	GOLPE DE ARIETE	75
11.2.6	FILTRACIÓN	76
11.3	PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	76
11.4	SEGURIDAD DE UTILIZACION.....	76
11.4.1	LEGIONELLA. ACCIONES PREVENTIVAS DURANTE EL DISEÑO Y MONTAJE	78
11.4.2	LEGIONELLA. ACCIONES PREVENTIVAS DURANTE LA EXPLOTACION	78
12	PRUEBAS.....	79
12.1	RECEPCION DE EQUIPOS Y SISTEMAS	79

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 7 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

12.2	PRUEBAS CONTROL DE EJECUCION	79
12.2.1	PRUEBAS DE EQUIPOS.....	79
12.2.2	PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LAS REDES DE TUBERIAS.	79
12.2.3	PRUEBAS DE LIBRE DILATACION.....	80
12.2.4	PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORIFICOS.....	81
12.2.5	PRUEBAS DE RECEPCION DE REDES DE CONDUCTOS.....	82
12.3	PRUEBAS FINALES.....	83
13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	83
13.1	ANTECEDENTES.....	83
13.2	OBJETO DEL PROYECTO.....	83
13.3	DEPENDENCIAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO, OBJETO DE MODIFICACIÓN POR AMPLIACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. 83	
13.4	ACTUACIONES A REALIZAR EN LA INSTALACIÓN EXISTENTE.....	84
13.5	INSTALACIONES DE ENLACE.....	84
13.5.1.	CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA EXISTENTE.....	84
13.5.2.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	84
13.5.3.	DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN	85
13.6	INSTALACIONES INTERIORES.....	86
13.6.1.	CONDUCTORES.....	86
13.6.2.	IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES	86
13.6.3.	SUBDIVISIÓN DE LAS INTALACIONES	87
13.6.4.	EQUILIBRADO DE CARGAS	87
13.6.5.	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.....	87
13.6.6.	CONEXIONES	87
13.6.7.	SISTEMAS DE INSTALACIÓN	87
13.7.	PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNIÓN.....	92
13.7.1.	ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD	92
13.7.2.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	93
13.7.3.	PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.....	95
13.8.	PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.....	96
13.9.	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.....	96
13.9.1.	CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.....	96
13.9.2.	MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.....	97
13.9.3.	SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN	97
13.10.	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	97
13.10.1.	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	97
13.10.2.	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	98

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 8 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

13.11. PUESTAS A TIERRA	99
13.12. RECEPTORES DE ALUMBRADO	102
13.13. RECEPTORES A MOTOR.....	102
14 CONCLUSIÓN.....	103

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 9 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1. ANTECEDENTES.

El presente estudio, se ha realizado de acuerdo con los planteamientos expuestos por la Delegación de la Consejería de Justicia de la Junta de Andalucía. Básicamente se basan en la limitación presupuestaria y las prioridades de intervención en las instalaciones del Centro de Menores "Las Lagunillas". Para ello se visitaron las instalaciones exclusivamente a la baja tensión y climatización, que junto con la documentación aportada se realizó un informe y expuso en una reunión con responsables de la consejería. En dicho informe se expuso las siguientes cuestiones:

- La documentación aportada responde a un proyecto inicial que corresponde a un primer edificio que denominaremos Edificio 1 o inicial. Según los documentos, la instalación eléctrica se encuentra legalizada, en el boletín sin indicaba la potencia eléctrica sin alumbrado exterior. La instalación de climatización se presentó la documentación en Delegación de Industria y Energía que solicitó una aclaración a la misma. De los restantes edificios se tienen solo algunos planos de un proyecto que se hizo posteriormente al original del cual se carece documentación del mismo y de la legalización de sus instalaciones.
- Se realizó una visita centrada en los edificios e instalaciones eléctricas y de climatización que no hay constancia del estado de sus trámites en la que se expone básicamente lo siguientes puntos:

Instalación eléctrica

- Instalación eléctrica se observa que el cableado no es libre de alógenos. Hay que hacerse nuevo en los edificios que no estén legalizados y actualizar su situación
- Al haberse realizado sucesivos cambios de circuitos hay que independizar y adecuar las protecciones a la situación actual, así como anular e identificar algunos circuitos que se ignora a que alimentan.
- Lo cuadros se tienen que modificar y rotular para actualizar su situación.
- Definir los circuitos que deben estar conectados al grupo electrógeno.
- Las SAIs están averiadas.
- Realizar nueva instalación de Cuadro de la Piscina y cableado.

Instalación Climatización

- La instalación de climatización de los edificios, están compuesta por unidades autónomas Split bombas de calor aire-aire, unas canalizadas y otros tipo consola de expansión directa. No se cumple en todos los espacios la filtración de aire exigida, en algunos espacios no existe la ventilación y en otros tienen aporte, pero no se controla su caudal.
- En parte de la planta baja del edificio principal, se sustituyeron las unidades existentes canalizadas por unidades tipo consola bombas de calor aire-aire.
- En los edificios 4 y 2 se instalaron unidades del mismo tipo canalizadas que se encuentran averiadas.
- La mayoría de los espacios están climatizados por una misma unidad de expansión directa que acondiciona a un conjunto de espacios con un único punto de control de temperatura, eso conlleva a que unos espacios no se alcanza el nivel de confort y un exceso de consumo de energía.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes las reformas de las instalaciones de climatización y parte de la instalación eléctrica de baja tensión limitándose a la sustitución del cableado y adaptación de los cuadros eléctricos a la realidad de los circuitos. La actuación consistirá en la reforma de las instalaciones de climatización y electricidad de baja tensión (sustitución de conductores eléctricos, adaptación de cuadros y su cableado a la realidad y nueva instalación de climatización circunscribiéndose la actuación a los edificios 4 y 2 por la disponibilidad económica.

Igualmente, el objeto es definir las características de las instalaciones y en concreto la de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 10 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

climatización se basará en los siguientes criterios:

- Obtener un ambiente interior, térmico, de calidad de aire y de condiciones acústicas aceptables para el ser humano.
- Cumplimentar los reglamentos aplicables en orden a la seguridad de las instalaciones
- Racionalizar el consumo de energía primaria, analizando las demandas y criterios de diseño en cuanto a la generación, sistemas-subsistemas y explotación.
- Adopción de medidas que redunden en ahorros energéticos, tales como utilización de energías gratuitas y no contaminantes, como la energía solar, porque de esta forma también protegeremos el medio ambiente ya que, sobre todo, reduciremos las emisiones de CO₂.

3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION

La instalación objeto de este proyecto estará situada en el Paraje Cerro Blanco, Camino de Las Lagunillas, s/n, 23009 Jaén.

4. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS DE APLICACIÓN

AISLAMIENTO ACÚSTICO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SUS DOCUMENTO BÁSICO "DB-HR (Protección frente al ruido)".	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
	Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D. 1371/2007.	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.304 de 20-12-2007
R.D. 1675/2008.	Modificación del R.D. 1371/2007.		BOE. núm 252 de 18-10-2008
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm 99 de 23-04-2009
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm 311 de 27-12-2019
LEY 37/2003.	LEY DEL RUIDO	Jefatura del Estado	BOE. núm.276 de 18-11-2003
R. D. 1513/2005.	Por el que se desarrolla la Ley 37/2003	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.301 de 17-12-2005
R.D. 1367/2007.	Por el que se desarrolla la Ley 37/2003	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D. 1038/2012	Por el que se modifica el R.D.1367/2007	Ministerio de la Presidencia	BOE. de 26-07-2012

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 11 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Orden PCI/1319/2018	Por la que se modifica el Anexo II del R.D. 1513/2005 Corrección de errores	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 300, de 13-12-2018 BOE. núm. 19 de 22-01-2019
Orden PCM/542/2021	Por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.132 de 03-06-2021
Orden PCM/80/2022	Por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.35 de 10-02-2022

Decreto 6/2012, de 17 de enero	REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ANDALUCÍA, Y SE MODIFICA EL DECRETO 357/2010.	Consejería de Medio Ambiente	BOJA núm.24 de 06-02-2012
	Corrección de errores del decreto 6/2012.	Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente	BOJA núm.63 de 03-04-2013

NORMAS UNE DE APLICACIÓN. Entre otras:

UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN. (Versión corregida en fecha 2018-05-09).

UNE-EN 61672-1:2014. Sonómetros. Parte 1: Especificaciones y UNE-EN 61672-2:2014. Sonómetros. Parte 2: Ensayos de evaluación de modelo, *modificada por*: UNE-EN 61672-2:2013/A1:2017. Sonómetros. Parte 2: Ensayos de evaluación de patrón. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en agosto de 2017.)

UNE-EN 61260-1:2014. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 1: Especificaciones. (Ratificada por AENOR en agosto de 2014.), UNE-EN 61260-2:2016. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 2: Ensayos de evaluación de patrón (Ratificada por AENOR en julio de 2016.) y UNE-EN 61260-3:2016. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava. Parte 3: Ensayos periódicos (Ratificada por AENOR en julio de 2016.)

UNE-EN IEC 60942:2019. Calibradores acústicos.

UNE-EN ISO 717-1:2021. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo

UNE-EN ISO 3382-2:2008. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios. Corregida por: UNE-EN ISO 3382-2:2008 ERRATUM:2009 V2

UNE-EN ISO 16283-1:2015. (Versión corregida en fecha 2021-09-22). Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. Modificada por: UNE-EN ISO 16283-1:2015/A1:2018

Decreto 239/2011 de 12 de julio	REGULA LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO Y SE CREA EL REGISTRO DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ANDALUCÍA.	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm. 152 de 4-08-2011
------------------------------------	---	------------------------------	-----------------------------

Ley 7/2007	DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL	Presidencia	BOJA. núm. 143 de 20-07-2007
------------	--	-------------	------------------------------

Decreto 151/2006, de 25 de Julio	ESTABLECE LOS VALORES LÍMITE Y LA METODOLOGÍA A APLICAR EN EL CONTROL DE LAS EMISIONES NO CANALIZADAS DE PARTÍCULAS POR LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm.147 de 01-08-2006
	Rectificaciones		BOJA. núm.219 de 13-11-2006

Orden de 29-06-2004	REGULA LOS TÉCNICOS ACREDITADOS Y LA ACTUACIÓN SUBSIDIARIA DE LA CONSEJERÍA EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	Consejería de Medio Ambiente.	BOJA. núm. 133 de 08-07-2004
	Corrección de errores		BOJA. núm. 78 de 22-04-2005

Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero	REGULA EL CONTROL METROLÓGICO DEL ESTADO DE DETERMINADOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA.	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	BOE. núm.47 de 24-02-2020
--	--	---	---------------------------

Orden FOM/926/2005,	REGULA LA REVISIÓN DE LAS HUELLAS DE RUIDO DE LOS AEROPUERTOS DE INTERÉS GENERA.	Ministerio de Fomento	BOE. núm.88 de 13-04-2005
---------------------	--	-----------------------	---------------------------

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 12 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R. Decreto 1257/2003, de 3 de octubre	REGULA LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA INTRODUCCIÓN DE RESTRICCIONES OPERATIVAS RELACIONADAS CON EL RUIDO EN AEROPUERTOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.238 de 04-10-2003
---------------------------------------	--	------------------------------	----------------------------

R. Decreto 212/2002, de 22 de febrero	REGULACION DE LAS EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE.	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 52 de 01-03-2002
R. D.524/2006.	POR EL QUE SE MODIFICA EL R.D. 212/2002.	Ministerio de la Presidencia	BOE. Núm106 de 04-05-2006

R. Decreto 1422/1992, de 27 de noviembre	NORMAS SOBRE LIMITACIÓN DEL USO EN EL TERRITORIO NACIONAL DE DETERMINADOS AVIONES DE REACCIÓN SUBSÓNICOS CIVILES.	Ministerio de Obras Públicas y Transportes	BOE. núm.302 de 17-12-1992
--	---	--	----------------------------

Orden de 29-03-1996	MODIFICA EL ANEXO 1 DEL R.D.245/1989, DETERMINACIÓN Y LIMITACIÓN DE LA POTENCIA ACÚSTICA ADMISIBLE DE DETERMINADO MATERIAL Y MAQUINARIA DE OBRA DE 27-2-1989	Mº de Industria y Energía	BOE. núm. 89 de 12-04-1996
---------------------	--	---------------------------	----------------------------

ORDENANZA MUNICIPAL PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	Ayto. de la Carolina	B.O.P. nº 234 de 04-12-2018
---	----------------------	-----------------------------

ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	Ayto. de Jaén	B.O.P. núm. 202 de 20-10-2015
---	---------------	-------------------------------

ORDENANZA REGULADORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE	Ayto. de Jaén	B.O.P. núm.118 de 25-05-2005
--	---------------	------------------------------

ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	Ayto. de Martos	B.O.P. núm.122 de 30-05-2006
--	-----------------	------------------------------

ORDENANZA MUNICIPAL SOBRE PROTECCION AMBIENTAL EN MATERIA DE RUIDOS Y VIBRACIONES	Ayto. de Marmolejo	B.O.P. núm.126 de 02-06-2004
---	--------------------	------------------------------

ORDENANZA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN MATERIA DE RUIDOS Y VIBRACIONES	Ayto. de Quesada	B.O.P. núm. 22 de 28-01-2004
---	------------------	------------------------------

ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE ACÚSTICO	Ayto. de Úbeda	BOP. núm. 105 de 9-05-2001
---	----------------	----------------------------

ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCION DEL AMBIENTE ACUSTICO	Ayto. de Torredelcampo	BOP. núm. 64 de 19-03-2001
---	------------------------	----------------------------

ORDENANZA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN MATERIA DE RUIDOS Y VIBRACIONES	Ayto. de Linares	B.O.P. de 21-11-1997
---	------------------	----------------------

AISLAMIENTO TÉRMICO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LA EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SU DOCUMENTO BÁSICO "DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA".	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
	Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008

R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D. 1371/2007.	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.304 de 20-12-2007
R.D. 1675/2008.	Modificación del R.D. 1371/2007.		BOE. núm 252 de 18-10-2008
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm 99 de 23-04-2009
Orden FOM/1635/2013	Actualiza el documento básico DB-HE.	Ministerio de Fomento	BOE. núm 219 de 12-09-2013
	Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013		BOE. núm 268 de 08-11-2013
Orden FOM/588/2017	Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HS.		BOE. núm.149 de 23-06-2017
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm 311 de 27-12-2019
R.D. 450/2022	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HE 6.		BOE. núm 142 de 15-06-2022

R. Decreto 390/2021, de 1 de junio	SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 131 de 02-06-2021
------------------------------------	---	------------------------------	----------------------------

R.D. 56/2016	TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 25 DE OCTUBRE DE 2012, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.38 de 13-02-2016
--------------	--	--	---------------------------

Ley 1/2020, de 13 de julio	PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES TÉRMICAS Y AMBIENTALES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS ANDALUCES MEDIANTE TÉCNICAS BIOCLIMÁTICAS Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES.	Presidencia de la Junta de Andalucía	BOJA. núm.138 de 20-07-2020
----------------------------	--	--------------------------------------	-----------------------------

Orden de 25-06-2008	CREA EL REGISTRO ELECTRÓNICO DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN Y SE REGULA SU ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	BOJA. núm. 145 de 22-07-2008
---------------------	---	---	------------------------------

R. Decreto 846/2006, de 7 de julio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES. Deroga en particular: R.D 2705/1985. Especificaciones técnicas de poliestirenos expandidos utilizado para aislamiento térmico y su homologación.	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 186 de 05-08-2006
------------------------------------	---	--	-----------------------------

R. Decreto 683/2003, de 12 de junio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES DE CONSTRUCCIÓN. Deroga en particular: -R.D 1637/1986. Especificaciones técnicas de fibra de vidrio utilizado como aislamiento térmico y su homologación. - R.D 2709/1985. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los poliestirenos expandidos utilizados como aislantes térmicos y su homologación. -Orden de 23-03-99. Modifica las especificaciones técnicas del Anexo al R.D 2709/1985.	Ministerio Ciencia y Tecnología	BOE. núm. 153 de 27-06-2003
-------------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------------

Orden de 08-05-84	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SOBRE LA UTILIZACIÓN DE ESPUMAS DE UREA-FORMOL COMO AISLANTE DE CONSTRUCCIÓN	Presidencia de Gobierno	BOE. núm. 113 de 11-05-1984
	Rectificaciones		BOE. núm. 167 de 13-07-1984
Orden de 28-02-89	Modificación de la Disposición 6ª		BOE. núm. 53 de 03-03-1989

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 14 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ATRIBUCIONES Y COLEGIOS PROFESIONALES

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 38 de 5-11-1999	ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Jefatura del Estado	BOE. núm. 266 de 06-11-1999
Ley 12 de 1-04-1986	REGULACIÓN DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS	Jefatura del Estado	BOE. núm. 79 de 2-04-1986
	Rectificaciones		BOE. núm. 100 de 26-04-1986
Ley 33 de 9-12-1992	Deroga parcialmente los art., 2, 3 y disposición final 2ª de la ley 12/1986		BOE. núm. 296 de 10-12-1992
R. Decreto 37/1977	ATRIBUCIONES DE LOS PERITOS INDUSTRIALES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 144 de 17-06-1977
R. Decreto 1000/2010	SOBRE VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO.	Ministerio de Economía y Hacienda	BOE. núm. 190 de 06/08/2010
R.D. 410/2010, de 31 de marzo	REQUISITOS EXIGIBLES A LAS ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN Y A LOS LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN, PARA EL EJERCICIO DE SU ACTIVIDAD.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm. 97 de 22-04-2010
R.D. 132/2018 de 16 de marzo	ESTATUTOS GENERALES DE LOS COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y PERITOS INDUSTRIALES DE ESPAÑA Y DE SU CONSEJO GENERAL.	Ministerio de Economía, Industria y Competitividad	BOE. núm. 100, de 25-04-2018
Orden de 29-04-2011	ESTATUTOS DEL COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE JAÉN Y SE DISPONE SU INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE COLEGIOS PROFESIONALES DE ANDALUCÍA.	Consejería de Gobernación y Justicia	BOJA. núm. 101 de 25/05/2011
Orden de 26-05-2008	ADECUACIÓN A LA LEGALIDAD DE LOS ESTATUTOS DEL CONSEJO ANDALUZ DE COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES	Consejería de Justicia y Administración Pública	BOJA. núm. 120 de 18-06-2008
Ley 10/2003	REGULADORA DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES DE ANDALUCÍA	Presidencia	BOJA. núm.227 de 25-11-2003
Resolución de 21 de julio de 2015	POR EL QUE SE DETERMINA EL NIVEL DE CORRESPONDENCIA AL NIVEL DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL TÍTULO UNIVERSITARIO OFICIAL DE INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA INDUSTRIAL, MECÁNICA, QUÍMICA INDUSTRIAL, TEXTIL.	Ministerio de Educación, Cultura y Deporte	BOE. núm. 192 de 12-08-2015
R. Decreto 967/2014	HOMOLOGACIÓN Y DECLARACIÓN DE EQUIVALENCIA A TITULACIÓN Y A NIVEL ACADÉMICO UNIVERSITARIO OFICIAL Y PARA LA CONVALIDACIÓN DE ESTUDIOS EXTRANJEROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR, Y PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA CORRESPONDENCIA A LOS NIVELES DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE LOS TÍTULOS OFICIALES DE ARQUITECTO, INGENIERO, LICENCIADO, ARQUITECTO TÉCNICO, INGENIERO TÉCNICO Y DIPLOMADO	Ministerio de Educación, Cultura y Deporte	BOE. núm. 283 de 22-11-2014

Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero	POR LA QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS TÍTULOS UNIVERSITARIOS OFICIALES QUE HABILITEN PARA EL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN DE INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.	Ministerio de Ciencia e Innovación	BOE. núm. 44 de 20-02-2009
Sentencia del Tribunal Supremo de 17-10-2012	EN EL RECURSO Nº 1/271/2011, INTERPUESTO POR EL CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS OFICIALES DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES, CONTRA EL RD 346/2011, REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES.		BOE. núm. 268 de 07-11-2012
SENTENCIA DE 19-XI-2007	DE LA SALA TERCERA DEL TRIBUNAL SUPREMO, POR LA QUE SE ANULA EL INCISO «DE TELECOMUNICACIONES» CONTENIDO EN EL APARTADO F) DE LA DISPOSICIÓN ADICIONAL DUODÉCIMA DEL R D 944/2005.	Tribunal Supremo	BOE. núm 18 de 21-01-2008
Sentencia de, 15 de febrero 2005	ANULA EL INCISO "DE TELECOMUNICACIONES" CONTENIDO EN LOS ARTÍCULOS 8.1, 8.2, 9.1 Y 14.3 DEL RD 401/2003, Y DE LOS ARTÍCULOS 2.1, 3.2, 3.3 Y 5.2, ASÍ COMO EN LA DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA DE LA ORDEN CTE/1296/2003.	Tribunal Supremo (Sala Tercera)	BOE. núm. 98 de 25-04-2005
Resolución de 9 de febrero 2005	CONCEDE A LOS PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES EL CERTIFICADO DE CUALIFICACIÓN INDIVIDUAL EN BAJA TENSIÓN.	Consejería de Innovación, Ciencia y E.	BOJA. núm. 42 de 02-03-2005

CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R.D. 1027/2007, de 20 de julio	POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.207 de 29-08-2007
R.D. 1826/2009, de 27 de noviembre	Modificaciones del RITE (R.D. 1027/2007)		BOE. núm.298 de 11-12-2009
	Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009		BOE. núm. 38 de 12-02-2010
	Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009		BOE. núm. 127 de 25-05-2010
R. D. 249/2010, de 5 de marzo	ADAPTA DETERMINADAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE ENERGÍA Y MINAS A LO DISPUESTO EN LA LEY 17/2009 Y LA LEY 25/2009. Artículo segundo. <i>Modificación del Real Decreto 1027/2007, (RITE).</i>		BOE. núm. 67 de 18-03-2010
R. D. 238/2013, de 5 de abril	MODIFICA DETERMINADOS ARTÍCULOS E ITS DEL R.D. 1027/2007. Corrección de errores del Real Decreto 238/2013		BOE. de 13-04-2013 BOE. núm. 213 de 05-09-2013
R.D. 56/2016	TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE. Modifica la parte II del R.D. 1027/2007.	Ministerio de Industria, Energía y T.	BOE. núm.38 de 13-02-2016
R.D. 178/2021	Por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.71 de 24-03-2021
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LA EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SUS DOCUMENTOS BÁSICOS "DB HE (Ahorro de energía)" y "DB HS-3 (Calidad del aire interior)"	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
	Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008

R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D. 1371/2007.	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.304 de 20-12-2007
R.D. 1675/2008.	Modificación del R.D. 1371/2007.		BOE. núm 252 de 18-10-2008
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm 99 de 23-04-2009
Orden FOM/1635/2013	Actualiza el documento básico DB-HE.	Ministerio de Fomento	BOE. núm 219 de 12-09-2013
	Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013		BOE. núm 268 de 08-11-2013
Orden FOM/588/2017	Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HS.		BOE. núm.149 de 23-06-2017
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm 311 de 27-12-2019
R.D. 450/2022	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HE 6.		BOE. núm 142 de 15-06-2022

NORMAS UNE DE APLICACIÓN. Entre otras:

UNE 100166:2019. Climatización. Ventilación de aparcamientos

UNE-EN 12101-3:2016. Sistemas de control de humo y calor. Parte 3: Especificación para aireadores mecánicos de control de humo y calor (Ventiladores).

IEC 60079-10-1:2015 Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres.

UNE-EN 60079-10-1:2016. Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas

UNE-EN 60079-14:2016. Atmósferas explosivas. Parte 14: Diseño, elección y realización de las instalaciones eléctricas.

UNE-EN 60079-17:2014. Atmósferas explosivas. Parte 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

UNE-EN 60079-25:2017. Atmósferas explosivas. Parte 25: Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca.

NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN. Entre otras: Orden de 2-07-1975. Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISV/1975, «Instalaciones de salubridad: Ventilación».

R.D. 487/2022, de 21 de junio	POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.	Ministerio de Sanidad	BOE. núm.148 de 22-06-2022
	Corrección de errores del Real Decreto 487/2022		BOE. núm.36 de 11-02-2023

R. Decreto 390/2021, de 1 de junio	SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 131 de 02-06-2021
------------------------------------	---	------------------------------	----------------------------

R.D. 736/2020, de 4 de agosto	REGULA LA CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS INDIVIDUALES EN INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE núm.212 de 6-08-2020
-------------------------------	---	---	--------------------------

R.D. 115/2017, de 17 de febrero	REGULA LA COMERCIALIZACIÓN Y MANIPULACIÓN DE GASES FLUORADOS Y EQUIPOS BASADOS EN LOS MISMOS, ASÍ COMO LA CERTIFICACIÓN DE LOS PROFESIONALES QUE LOS UTILIZAN Y POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS TÉCNICOS PARA LAS INSTALACIONES QUE DESARROLLEN ACTIVIDADES QUE EMITAN GASES FLUORADOS	Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales	BOE núm.42 de 18-02-2017
---------------------------------	--	--	--------------------------

R.Decreto 275/1995, de 24 de febrero	DICTA LAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 92/42/CEE (LCEur 1992/1811), RELATIVA A LOS REQUISITOS DE RENDIMIENTO PARA LAS CALDERAS NUEVAS DE AGUA CALIENTE ALIMENTADAS CON COMBUSTIBLES LÍQUIDOS O GASEOSOS.	Mº. de Industria y Energía	BOE. núm. 73 de 27-03-1995
--------------------------------------	---	----------------------------	----------------------------

R.D. 552/2019, de 27 de septiembre.	REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y SUS ITCs.	Ministerio Industria, Comercio y Turismo	BOE núm. 256 de 24-10-2019
-------------------------------------	--	--	----------------------------

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 17 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

	Corrección de erratas del R.D. 552/2019		BOE nº.257 de 25-10-2019
Ley 1/2020, de 13 de julio	MEJORA DE LAS CONDICIONES TÉRMICAS Y AMBIENTALES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS ANDALUCES MEDIANTE TÉCNICAS BIOCLIMÁTICAS Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES.	Presidencia de la Junta de Andalucía	BOJA. núm. 138 de 20-07-2020
Ley 2/2007, de 27 de marzo	FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y DEL AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA	Presidencia de la Junta de Andalucía	BOJA. núm. 70. 10-04-2007
Decreto-Ley 5/2014, de 22 de abril	MEDIDAS NORMATIVAS PARA REDUCIR LAS TRABAS ADMINISTRATIVAS PARA LAS EMPRESAS. Entre otras: Artículo 6. Modificación de la Ley 2/2007, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA. núm. 82. 30-04-2014
Resolución de 09-04-2008	PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN/ CONVALIDACIÓN DEL CARNE PROFESIONAL DEL RITE-07, LOS REQUISITOS DE ACREDITACIÓN DE LAS ENTIDADES DE FORMACIÓN AUTORIZADAS EN INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS, Y SOBRE NORMAS ACLARATORIAS PARA LAS TRAMITACIONES A REALIZAR DE ACUERDO CON EL RD 1027/2007	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	BOJA. núm.89 de 06-05-2008
Orden de 24-01-2003	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICIOS DE USO DOCENTE (Capítulos dedicados a calefacción)	Consejería de Educación y Ciencia	BOJA. núm. 43 de 05-03-2003
Decreto 287/2002, de 26 de noviembre	MEDIDAS PARA EL CONTROL Y LA VIGILANCIA HIGIÉNICO-SANITARIAS DE INSTALACIONES DE RIESGO EN LA TRANSMISIÓN DE LA LEGIONELOSIS Y SE CREA EL REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS BIOCIDAS DE ANDALUCÍA	Consejería de Salud	BOJA. núm.144 de 7-12-2002
Orden de 30-03-1991	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO Y MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE	Ministerio de Economía y Hacienda	BOJA. núm. de 23-04-1991
ORDENANZA REGULADORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE		Ayto. de Jaén	B.O.P. núm.118 de 25-05-2005

EDIFICACIÓN

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE Y LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SUS DOCUMENTOS BÁSICOS "DB SE (Seguridad Estructural); DB-SE-AE: Acciones en la Edificación, DB-SE-C: Cimientos, DB-SE-A: Acero, DB-SE-F: Fábrica, DB-SE-M: Madera". "DB SI (Seguridad en caso de incendio)". "DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)". "DB HS (Salubridad)". "DB HR (Protección frente al ruido)". "DB HE (Ahorro de energía)".	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
	Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D. 1371/2007.	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.304 de 20-12-2007
R.D. 1675/2008.	Modificación del R.D. 1371/2007.		BOE. núm 252 de 18-10-2008
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm 99 de 23-04-2009
R. Decreto 173/2010, de 19 de febrero	Modifica el CTÉ (RD 314/2006), en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (SUA) y se introduce la exigencia básica SUA 9.		BOE. núm. 61 de 11-03-2010

Orden FOM/1635/2013	Actualiza el documento básico DB-HE.	Ministerio de Fomento	BOE. núm 219 de 12-09-2013
	Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013		BOE. núm 268 de 08-11-2013
Orden FOM/588/2017	Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HS.		BOE. núm.149 de 23-06-2017
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm 311 de 27-12-2019
R.D. 450/2022	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HE 6.		BOE. núm 142 de 15-06-2022
	Corrección de errores del Real Decreto 450/2022		BOE. núm 28 de 02-02-2023

R.D. 470/2021, de 29 de junio	POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO ESTRUCTURAL. Deroga el RD 1247/2008 (EHE-08), y el RD 751/2011, (EAE) y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este RD.	Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática	BOE. núm. 190 de 10-08-2021
----------------------------------	--	---	-----------------------------

R. Decreto 390/2021, de 1 de junio	SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 131 de 02-06-2021
---------------------------------------	---	------------------------------	----------------------------

LEY 7/2021	DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA	Jefatura del Estado	BOE. núm.121 de 21-05-2021
------------	---	---------------------	----------------------------

Resolución de 8 de abril de 2021	APRUEBA LAS NORMAS TÉCNICAS PARA LA INCORPORACIÓN DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INMUEBLES EN DOCUMENTOS NOTARIALES	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 90 de 15-04-2021
----------------------------------	--	------------------------------	----------------------------

Resolución de 7 de octubre de 2020	Se aprueban especificaciones técnicas complementarias para la REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS FINCAS SOBRE LA CARTOGRAFÍA CATASTRAL Y OTROS REQUISITOS PARA EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN ENTRE EL CATASTRO Y EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD	Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática	BOE. núm. 269 de 10-10-2020
------------------------------------	---	---	-----------------------------

R. D. 542/2020, de 26 de mayo	SE MODIFICAN Y DEROGAN DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. <u>Derogación de disposiciones. Entre otras destacamos:</u> g) R.D. 1630/1992,) Orden de 1-08-1995 para los Productos de Construcción. k) Orden de 3-04-2001 referencias a las normas UNE del marcado CE relativo a los cementos comunes. l) Orden de 29-11-2001 publica referencias a las normas UNE de productos de construcción	Ministerio de la Presidencia Relaciones con las Cortes	BOE. núm. 172, de 20-06-2020
----------------------------------	---	---	------------------------------

R.D. 163/2019, de 22 de marzo.	INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN DE LOS HORMIGONES FABRICADOS EN CENTRAL.	Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes	BOE. núm. 86 de 10-04-2019
-----------------------------------	--	--	----------------------------

R.D. 56/2016, de 12 de febrero	TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 25-10-2012, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.38 de 13-02-2016
--------------------------------	---	---	---------------------------

R.D. 256/2016.	INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16)	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 153 de 25-06-2016
----------------	---	------------------------------	-----------------------------

R.D. Legislativo 7/2015	TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE SUELO Y REHABILITACIÓN URBANA.	Ministerio de Fomento	BOE. núm.154 de 31-10-2015
-------------------------	---	-----------------------	----------------------------

Ley 8/2013, de 26-06	LEY, DE REHABILITACIÓN, REGENERACIÓN Y RENOVACIÓN URBANAS	Jefatura del Estado	BOE. núm.153 de 27-06-2013
----------------------	---	---------------------	----------------------------

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 19 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R.D. 1492/2011, de 24 de octubre	REGLAMENTO DE VALORACIONES DE LA LEY DE SUELO	Ministerio de Fomento	BOE. de 09-11-2011
	Corrección de errores		BOE. de 16-03-2012
R. D. 751/2011, de 27 de mayo.	POR EL QUE SE APRUEBA LA INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL (EAE).	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.149 de 23-06-2011
	Derogada por R.D. 470/2021. Se podrá seguir utilizando durante el tiempo que marca de la Disposición transitoria única del R. Decreto 470/2021 cumpliendo los condicionantes que esta Disposición dispone.		
	Corrección de errores del R.D. 751/2011		BOE. de 23-06-2012
R.D. 1247/2008, de 18 de julio	INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 203 de 22-08-2008
	Derogada por R.D. 470/2021. Se podrá seguir utilizando durante el tiempo que marca de la Disposición transitoria única del R. Decreto 470/2021 cumpliendo los condicionantes que esta Disposición dispone.		
	Corrección de errores y erratas		BOE. núm.309 de 24-12-2008
R.D. 997/2002, de 27 de septiembre	NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).	Ministerio de Fomento	BOE. núm.244 de 11-10-2002
Ley 37/2015, de 29/09/2015	LEY DE CARRETERAS	Jefatura del Estado	BOE. núm.234 de 30-09-2015
R.D. 345/2011, de 11 de marzo	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS EN LA RED DE CARRETERAS DEL ESTADO	Ministerio de Fomento	BOE. núm.61 de 12-03-2011
R.D. 61/2022.	modifica el Real Decreto 345/2011	Ministerio de Fomento	BOE. núm.25 de 29-01-2022
R. Decreto 1812/1994	REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS	Mº. de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente	BOE. núm. 228 de 23-09-1994
R. D. 1000/2010	SOBRE VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO.	Ministerio de Economía y Hacienda	BOE. núm. 190 de 06/08/2010
R.D. 410/2010, de 31 de marzo	REQUISITOS EXIGIBLES A LAS ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN Y A LOS LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN, PARA EL EJERCICIO DE SU ACTIVIDAD.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm. 97 de 22-04-2010
Orden FOM/3818/2007	DICTA INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE CARRETERA.	Ministerio de Fomento	BOE. núm. 310 de 27-12-2007
R. Decreto 846/2006, de 7 de julio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES. Deroga en particular: R.D 2705/1985. Especificaciones técnicas de poliestirenos expandidos utilizado para aislamiento térmico y su homologación.	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 186 de 05-08-2006

R. Decreto 683/2003, de 12 de junio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES DE CONSTRUCCIÓN. Deroga en particular: RD 1637/1986. Especificaciones técnicas de fibra de vidrio utilizado como aislamiento térmico y su homologación. RD 2709/1985. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los poliestirenos expandidos utilizados como aislantes térmicos y su homologación. Orden 23-03-99. Modifica las especificaciones técnicas del Anexo al RD 2709/1985.	Ministerio Ciencia y Tecnología	BOE. núm. 153 de 27-06-2003
Ley 38 de 5-11-1999	ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Jefatura del Estado	BOE. núm. 266 de 06-11-1999
Orden de 16-12-1997	POR LA QUE SE REGULAN LOS ACCESOS A LAS CARRETERAS DEL ESTADO, LAS VÍAS DE SERVICIO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DE SERVICIOS. Corrección de errores en BOE núm. 44, de 20 de febrero de 1998. Modificaciones en: Orden TMA/178/2020, Orden FOM/1740/2006, Orden FOM/392/2006, Sentencia del TS de 04-05-2004 y Orden de 13-09-2001.	Ministerio de Fomento	BOE. núm. 21 de 24-01-1998
Orden de 08-05-84	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SOBRE LA UTILIZACIÓN DE ESPUMAS DE UREA-FORMOL COMO AISLANTE DE CONSTRUCCIÓN	Presidencia de Gobierno	BOE. núm. 113 de 11-05-1984
	Rectificaciones		BOE. núm. 167 de 13-07-1984
Orden de 28-02-89	Modificación de la Disposición 6ª		BOE. núm. 53 de 03-03-1989
R. Decreto 2159/1978	ESTABLECE EL REGLAMENTO DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Mº. de Obras Públicas y Urbanismo	BOE. núm. 221 de 15-09-1978
R. Decreto 3288/1978 de 25 de agosto	REGLAMENTO DE GESTIÓN URBANÍSTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY SOBRE RÉGIMEN DEL SUELO Y ORDENACIÓN URBANA.	Mº. de Obras Públicas y Urbanismo	BOE. núm. 27 de 31-01-1979
R.D. 849/1986, de 11 de abril	REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO QUE DESARROLLA LOS TÍTULOS PRELIMINAR, I, IV, V, VI, Y VII DE LA LEY 29/1985 DE AGUAS.	Mº. Obras Públicas y Urbanismo	BOE. núm. 103 de 30-04-1986
R. Decreto 9/2008.	Modifica el RD 849/1986. Introducción de un nuevo título relativo a la SEGURIDAD DE BALSAS.	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 14 de 16-01-2008
R.D. 1290/2012, de 7 de septiembre	MODIFICA EL RD 849/1986 Y EL RD 509/1996, DE DESARROLLO DEL RD-LEY 11/1995, Por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas Corrección de errores del R.D. 1290/2012	Mº. de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. de 20-09-2012
R.D. 670/2013, de 6 de septiembre	Modifica el RD 849/1986, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico Corrección de errores del R.D. 670/2013, de 6 de septiembre		BOE. de 18-10-2012
			BOE. núm. 227 de 21-09-2013
R.D. 264/2021	NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD PARA LAS PRESAS Y SUS EMBALSES. Deroga los apartados 2 y 3 de la disposición transitoria 1ª (Presas y embalses) del R.D 9/2008.	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 268 de 08-11-2013
Decreto 550/2022, de 29 de noviembre	REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY 7/2021, DE 1 DE DICIEMBRE, DE IMPULSO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA. Corrección de errata del Decreto 550/2022.	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda	BOE. núm. 89 de 14-04-2021
Ley 7/2021, de 1 de diciembre	DE IMPULSO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA. Deroga entre otras la Ley 1/1994, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía y la Ley 7/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía.	Presidencia	BOJA núm. 232 de 02/12/2022
			BOJA núm. 241 DE 19/12/2022
			BOJA núm. 233 de 03-12-2021

Decreto-ley 11/2022	Por el que se modifica la Ley 7/2021.	C. Fomento, Territorio y Vivienda	BOJA núm. 232 de 02/12/2022
Decreto-ley 26/2021, de 14 de diciembre	MEDIDAS DE SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA Y MEJORA DE LA CALIDAD REGULATORIA PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA EN ANDALUCÍA	Consejería de la Presidencia	BOJA núm.241 de 17-12-2021
Ley 1/2020, de 13 de julio	PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES TÉRMICAS Y AMBIENTALES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS ANDALUCES MEDIANTE TÉCNICAS BIOCLIMÁTICAS Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES.	Presidencia	BOJA. núm. 138 de 20-07-2020
Decreto-ley 2/2020, de 9 de marzo	MEJORA Y SIMPLIFICACIÓN DE LA REGULACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE ANDALUCÍA. Modificaciones de las siguientes normas, entre otras: Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua; Ley 1/1994; Ley 7/2002; Ley 7/2007; Ley 9/2010; Decreto 169/2014; Decreto 18/2015; Decreto 109/2015; Decreto-ley 2/2018; Ley 8/2018 y Decreto ley 4/2019	Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior	BOJA. núm.4 de 12-03-2020
Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio	DE SIMPLIFICACIÓN DE NORMAS EN MATERIA DE ENERGÍA Y FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ANDALUCÍA.	Consejería de Empleo, Empresa y Comercio	BOJA núm.127 de 03-07-2018
Ley 3/2014	MEDIDAS NORMATIVAS PARA REDUCIR LAS TRABAS ADMINISTRATIVAS PARA LAS EMPRESAS	Presidencia	BOJA. núm.198 de 9-10-2014
Decreto 36/2014, de 11 de febrero	REGULA EL EJERCICIO DE LAS COMPETENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN MATERIA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO..	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	BOJA núm.35 de 20-02-2014
Decreto 67/2011, de 5 de abril	REGULA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRA PÚBLICA..	Consejería de Obras Públicas y Vivienda	BOJA núm.77 de 19-04-2011
Orden de 30-11-2009	NORMAS SOBRE LAS INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS DESTINADOS A VIVIENDAS Y EL MANUAL GENERAL PARA EL USO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS MISMOS.	Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio	BOJA. núm. 7 de 13-01-2010
Orden de 25-06-2008	CREA EL REGISTRO ELECTRÓNICO DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN Y SE REGULA SU ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	BOJA núm. 145 de 22-07-2008
Orden de 23-05-2008	CREA EL REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS COMO CONTRATISTAS O SUBCONTRATISTAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.	Consejería de Empleo	BOJA núm. 116 de 12-06-2008
Ley 2/2007, de 27 de marzo	FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y DEL AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA	Presidencia de la J.A.	BOJA. núm. 70. 10-04-2007
Orden de 22-02-2006	INSTRUCCIONES SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DOCUMENTACION TECNICA PARA OBRAS DE LA CONSEJERIA	Consejería de Cultura.	BOJA. núm. 48 de 13-03-2006

Orden de 24-01-2003	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICIOS DE USO DOCENTE (Capítulos dedicados a instalaciones)	Consejería de Educación y Ciencia	BOJA. núm. 43 de 05-03-2003
---------------------	--	-----------------------------------	-----------------------------

PLAN GENERAL MUNICIPAL DE ORDENACION URBANA

ORDENANZA REGULADORA DE LA OCUPACIÓN DE VIA PUBLICA CON VELADORES Y ESTRUCTURAS AUXILIARES	Ayto. de Jaén	BOP. 208 de 29-10-2012
--	---------------	------------------------

ELECTRICIDAD

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 24/2013.	LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 310, de 27-12-2013
Ley 54 de 27-11-1997	LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO. Derogada por la Ley 24/2013, salvo las disposiciones adicionales 6ª, 7ª, 21ª y 23ª, y sin perjuicio de lo previsto en la disposición final 3ª de la Ley 24/2013.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 285 de 28-11-1997
Ley 9 de 04-06-2001	Modificación de la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997.		BOE. núm. 134 de 05-06-2001
Ley 40/1994	ORDENACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL Derogada, excepto la disposición adicional 8ª cuyo texto se actualiza, por la Ley 54/1997.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 313 de 31-12-1994
Real Decreto 36/2023, de 24 de enero	POR EL QUE SE ESTABLECE UN SISTEMA DE CERTIFICADOS DE AHORRO ENERGÉTICO.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm.21,de 25-01-2023
Real Decreto-ley 18/2022	MEDIDAS DE REFUERZO DE LA PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA Y DE CONTRIBUCIÓN A LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE GAS NATURAL. Destacamos: Artículo 16. Modificación de la Ley 24/2013. Artículo 18. Modificación del RD 1183/2020. Artículo 19. Exención de autorizaciones a instalaciones de pequeña potencia. Se añade un apartado 5 en el Art.115 del RD 1955/2000.	Jefatura del Estado	BOE núm. 251 de 19/10/2022
Real Decreto-ley 29/2021.	ADOPTA MEDIDAS URGENTES EN EL ÁMBITO ENERGÉTICO PARA EL FOMENTO DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA, EL AUTOCONSUMO Y EL DESPLIEGUE DE ENERGÍAS RENOVABLES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 305, de 22-12-2021
Circular 1/2021 de 20 de enero	Establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica	C. Nacional de los Mercados y la Competencia	BOE. núm.19 de 22-01-2021
R.D. 298/2021, de 27 de abril	MODIFICA Diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial. Modificación del R.D 842/2002, Artículo 2 y de su ITC-BT-03. Modificación del R.D 223/2008. Modificación de la ITC-LAT 03. Modificación del R.D 337/2014. Modificación de la ITC-RAT 21.	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	BOE. núm. 101 de 28-04-2021
R. D 1183/2020, de 29-XII	DE ACCESO Y CONEXIÓN A LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm. 340,de 30-12-2020

Real Decreto- ley 23/2020.	MEDIDAS EN MATERIA DE ENERGÍA Y EN OTROS ÁMBITOS PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA. Modificación del R.D. 1955/2000 y modificación de la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico.	Jefatura del Estado	BOE. núm 175, de 24-06-2020
R.D.542/2020, de 26 de mayo	SE MODIFICAN Y DEROGAN DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. <u>Modificaciones. Entre otras destacamos:</u> Modificación del R. D. 842/2002. Modificación del R.D. 223/2008 y de sus ITCs, ITC-LAT 03, ITC-LAT 04, e ITC-LAT 05. Modificación del R.D. 337/2014 y su ITC-RAT 19I. Modificación de la ITC-BT 52, del REBT, aprobada por el R.D. 1053/2014. <u>Derogación de disposiciones. Entre otras destacamos:</u> a) R.D.363/1984, complementario del R.D 3089/1982. c) R.D. 2642/1985. d) R.D 1939/1986. f) Orden de 12-06-1989.	Ministerio de la Presidencia Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática	BOE.núm. 172, de 20-06-2020
R.D. 244/2019, de 5 de abril	POR EL QUE SE REGULAN LAS CONDICIONES ADMINISTRATIVAS, TÉCNICAS Y ECONÓMICAS DEL AUTOCONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm. 83, de 06-04-2019
Resolución de 11-12-2019	APRUEBA PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN PARA SU ADAPTACIÓN AL R.D.244/2019. Corrección de erratas de la Resolución de 11-12-2019 publicada en el BOE. nº157, de 04-06-2020.		BOE. núm. 305, de 20-12-2019
Orden TED/1247/2021	Se modifica el anexo I del R.D. 244/2019		BOE. núm. 274 de 16-11-2021
Real Decreto-ley 15/2018.	MEDIDAS URGENTES PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 242, de 06-10-2018
R.D. 186/2016, de 6 de mayo	POR EL QUE SE REGULA LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.113 de 10-05-2016
R.D. 56/2016, de 12 de febrero	POR EL QUE SE TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.38 de 13-02-2016
R.D. 1074/2015, de 27 de noviembre	MODIFICA DISTINTAS DISPOSICIONES EN EL SECTOR ELÉCTRICO. Modifica: RD 413/2014, RD 647/2011, RD 1110/2007, RD 1028/2007, RD 1435/2002 y RD 1955/2000.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.290 de 04-12-2015
R.D. 1073/2015, de 27 de noviembre	MODIFICA DISTINTAS DISPOSICIONES EN LOS REALES DECRETOS DE RETRIBUCIÓN DE REDES ELÉCTRICAS. Modifica: RD 1048/2013, RD 1047/2013, R. D. 1955/2000 y R.D. 413/2014.	Mº de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.285 de 28-11-2015
R.D. 900/2015, de 9 de octubre	REGULA LAS CONDICIONES ADMINISTRATIVAS, TÉCNICAS Y ECONÓMICAS DE LAS MODALIDADES DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON AUTOCONSUMO Y DE PRODUCCIÓN CON AUTOCONSUMO.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm. 243, de 10-10-2015
Orden IET/2660 de 2015	APRUEBA LAS INSTALACIONES TIPO Y LOS VALORES UNITARIOS DE REFERENCIA DE INVERSIÓN, DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POR ELEMENTO DE INMOVILIZADO	M.de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.297 de 12-12-2015

R.D. 738/2015, de 31 de julio	REGULA LA ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y EL PROCEDIMIENTO DE DESPACHO EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LOS TERRITORIOS NO PENINSULARES.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.183 de 01-08-2015
Ley 32/2014.	LEY DE METROLOGÍA	Jefatura del Estado	BOE. núm. 309, de 23-12-2014
R.D. 647/2020, de 7 de julio	SE REGULAN ASPECTOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS CÓDIGOS DE RED DE CONEXIÓN DE DETERMINADAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm.187,de 8-07-2020
RD. 413/2014, de 6 de junio	REGULA LA ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES, COGENERACIÓN Y RESIDUOS.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.140 de 10-06-2014
IET/1168/2014	Fecha de inscripción de determinadas instalaciones en registro de régimen retributivo específico previsto en el título V de L. RD 413/2014.		BOE. núm.164
Resolución de 15-07- 2015	Se inscriben en el registro de régimen retributivo específico las instalaciones incluidas en el cupo previsto en la disposición adicional 4ª del RD 413/2014, y se declaran no inscritas o inadmitidas el resto de instalaciones que solicitaron su inclusión en dicho cupo.		BOE. núm.172 de 20-07-2015
Resolución de 09-02-2016	Modifica la de 18-12-2015, por la que establecen los criterios para participar en los servicios de ajuste del sistema y se aprueban determinados procedimientos de pruebas y procedimientos de operación para su adaptación al RD 413/2014.		BOE. núm.36 de 11-02-2016
Resolución de 27 de enero de 2014	APRUEBA LAS REGLAS DE FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DIARIO E INTRADIARIO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.26 de 30-01-2014
R.D. 1048/2013, de 27 de diciembre	ESTABLECE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA RETRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.312 de 30-12-2013
R.D. 1047/2013, de 27 de diciembre	ESTABLECE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA RETRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.312 de 30-12-2013
Ley 17/2013, de 29 de octubre	PARA LA GARANTÍA DEL SUMINISTRO E INCREMENTO DE LA COMPETENCIA EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS INSULARES Y EXTRAPENINSULARES.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 260 de 30-10-2013
R.D. 219/2013, de 22 de marzo	SOBRE RESTRICCIONES A LA UTILIZACIÓN DE DETERMINADAS SUSTANCIAS PELIGROSAS EN APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.71 de 23-03-2013
R.Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio	POR EL QUE SE ADOPTAN MEDIDAS URGENTES PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 167, de 13-07-2013
R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre	POR EL QUE SE REGULA LA CONEXIÓN A RED DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PEQUEÑA POTENCIA.	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.295 de 08-12-2011
	Corrección de errores del Real Decreto 1699/2011		BOE. núm. 36 de 11-02-2012

Orden ITC/1559/2010 de 11 de junio	REGULA DIFERENTES ASPECTOS DE LA NORMATIVA DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS INSULARES Y EXTRAPENINSULARES.	Mº. de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.145 de 15-06-2010
Orden ITC/81/2009, de 28 de enero	APRUEBA ACTUACIONES EXCEPCIONALES EN LA RED DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SE INCORPORAN A LA PLANIFICACIÓN VIGENTE.	Mº. de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.26 de 30-01-2009
R.D. 560/2010, de 7 de mayo	MODIFICA DIVERSAS NORMAS REGLAMENTARIAS EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA ADECUARLAS A LA LEY 17/2009, Y A LA LEY 25/2009. <i>Modificación del Real Decreto 223/2008 y modificación del Real Decreto 842/2002.</i> Corrección de errores del Real Decreto 560/2010	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 125 de 22-05-2010 BOE. núm.149 y 207 de 2010
R.D. 222/2008, de 15 de febrero	POR EL QUE SE ESTABLECE EL RÉGIMEN RETRIBUTIVO DE LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.67 de 18-03-2008
R.D. 1110/2007, de 24 de agosto	REGLAMENTO UNIFICADO DE PUNTOS DE MEDIDA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.224 de 18-09-2007
Orden TEC/1281/2019.	Aprueban las ITCs, al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico	M. Transición Ecológica	BOE. núm.1 de 01-01-2020
Resolución de 23 de febrero 2005	ESTABLECE NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CONEXIÓN DE DETERMINADAS INSTALACIONES GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL Y AGRUPACIONES DE LAS MISMAS A LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN EN B.T.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 57 de 22-03-2005
Resolución de 22 de marzo de 2005	PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN 13.1. "CRITERIOS DE DESARROLLO DE LA RED DE TRANSPORTE", DE CARÁCTER TÉCNICO E INSTRUMENTAL NECESARIO PARA REALIZAR LA ADECUADA GESTIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.	BOE. núm.85 de 09-04-2005
Resolución de 5 de mayo de 2005	NORMAS PARTICULARES Y CONDICIONES TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA ENDESA DISTRIBUCIÓN, S.L.U., EN ANDALUCÍA.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 109 de 07-06-2005
Resolución 23-3-2006	Corrección de errores y erratas de la Resolución de 5-05-2005.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 72 de 18-04-2006
Resolución 5-12-2018	POR LA QUE SE APRUEBAN ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y PROYECTOS TIPO DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SLU.		BOE. núm. 313 de 28-12-2018
Resolución 14-6-2019	Se deroga parcialmente la Resolución de 5-05-2005.		BOJA. núm. 119 de 24-06-2019
Resolución 23-9-2019	POR LA QUE SE APRUEBAN ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y PROYECTOS TIPO DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SLU.		BOE. núm. 239 de 04-10-2019
Resolución 03-6-2020	Se deroga parcialmente la Resolución de 5-05-2005.		BOJA. núm 113 de 15-06-2020
R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre	POR EL QUE SE MODIFICAN DETERMINADAS DISPOSICIONES RELATIVAS AL SECTOR ELÉCTRICO. Deroga: El apartado 4 del art 82 del R.D.1955/2000, El art 21 bis del R.D. 2019/1997, Lo dispuesto en el apartado 5 del art 6 del R.D. 1164/2001. Modificaciones: Orden de 12-01-1995 y la Orden de 17-12-1998	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.306 de 23-12-2005

R.D 1955/2000, de 1 de diciembre	REGULACION DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, DISTRIBUCION, COMERCIALIZACION, SUMINISTRO Y PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACION DE INSTALACIONES DE ENERGIA ELECTRICA.	Mº. de Economía	BOE. núm. 310 de 27-12-2000
Instrucción de 27-03-2001	Normas aclaratorias para la autorización administrativa de instalaciones de producción, de transporte, distribución y suministro eléctrico.	Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico	BOJA. núm. 54 de 12-05-2001
Instrucción 11-01-2006	Modifica la circular E-1/2002, sobre interpretación del artículo 162 del RD 1955/2000.	Consejería de Innovación	BOJA. núm. 19 de 30-01-2006
Decreto 9/2011	Modifica diversas normas, en particular del R.D. 1955/2000.	Consejería Economía	BOJA. núm.22 de 02-02-2011

Instrucción de 14 de octubre de 2004	PREVISIÓN DE CARGAS ELÉCTRICAS Y COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD EN ÁREAS DE USO RESIDENCIAL Y ÁREAS DE USO INDUSTRIAL	Consejería de Innovación, C y Empresa	BOJA. núm. 216 de 05-11-2004
--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------

R.D. 2019/1997, de 26 de diciembre	ORGANIZA Y REGULA EL MERCADO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria y Energía.	BOE. núm.310 de 27-12-1997
R.D. 134/2010, de 12 de febrero	ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO DE RESOLUCIÓN DE RESTRICCIONES POR GARANTÍA DE SUMINISTRO Y SE MODIFICA EL R. D. 2019/1997.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.51 de 27-02-2010
R.D. 1221/2010	MODIFICA EL RD 134/2010 Y EL RD 2019/1997.		BOE. núm. 239 de 02-10-2010

Orden de 05-09-1985	ESTABLECE NORMAS ADMINISTRATIVAS Y TÉCNICAS PARA FUNCIONAMIENTO Y CONEXIÓN A LAS REDES ELÉCTRICAS DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE HASTA 5.000 KVA Y CENTRALES DE AUTOGENERACIÓN ELÉCTRICA	Ministerio de Industria y Energía	BOE. núm.219 de 12-09-1985
---------------------	---	-----------------------------------	----------------------------

Orden de 18-03-1972	SOBRE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LOS POLÍGONOS URBANIZADOS POR EL MINISTERIO DE LA VIVIENDA.	Ministerio de Industria	BOE. núm.83 de 06-04-1972
Resolución 28-11-1986	Instrucciones complementarias para la aplicación de la Orden de 18-03-1972	Mº de Industria y Energía	BOE. núm.297 de 12-12-1986

NORMALIZACIÓN NACIONAL. NORMAS UNE, UNESA, ONSE Y ENDESA DE APLICACIÓN PARA MATERIALES E INSTALACIONES ELÉCTRICAS.			
--	--	--	--

NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN			
---------------------------------------	--	--	--

R.D. 842/2002, de 2 de agosto	REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) BT 01 A BT 51.	Mº. de Ciencia y Tecnología	BOE. núm.224 de 18-09-2002
R.D. 1053/2014, de 12 de diciembre	ITC BT 52 "INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS", DEL RD 842/2002, Y SE MODIFICAN OTRAS ITCs	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.316 de 31-12-2014
Resolución de 9-01-2020	ACTUALIZA EL LISTADO DE NORMAS DE LA ITC-BT-02 DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN, RD 842/2002.		BOE. núm. 14 de 16-01-2020

R.D. 184/2022, de 8 de marzo	REGULA LA ACTIVIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE RECARGA ENERGÉTICA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm.67 de 19-03-2022
------------------------------	---	---	---------------------------

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 27 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Resolución de 17-06-2015	Aprueba el modelo de la Memoria Técnica de Diseño de instalación eléctrica de baja tensión.	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA núm.121 de 24-06-2015
--------------------------	---	--	----------------------------

R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SUS DOCUMENTOS BÁSICOS "DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)" y "DB HE (Ahorro de energía)".	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
	Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D. 1371/2007.	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.304 de 20-12-2007
R.D. 1675/2008.	Modificación del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.252 de 18-10-2008
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm.99 de 23-04-2009
R. Decreto 173/2010, de 19 de febrero	Modifica el CTE (RD 314/2006), en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (SUA) y se introduce la exigencia básica SUA 9.	Ministerio de Fomento	BOE. núm. 61 de 11-03-2010
Orden FOM/1635/2013	Actualiza el documento básico DB-HE.		BOE. núm.219 de 12-09-2013
	Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013		BOE. núm.268 de 08-11-2013
Orden FOM/588/2017	Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HS.		BOE. núm.149 de 23-06-2017
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm.311 de 27-12-2019
R.D. 450/2022	Modifica el CTE y se introduce el DB-HE 6 : Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.		BOE. núm.142 de 15-06-2022

R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre	REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS ITCs, EA-01 A EA-07.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 279 de 19-11-2008
Real Decreto-ley 18/2022	Artículo 20. Se modifica la I.T.C. EA-01, «Eficiencia Energética», del RD 1890/2008, que pasa a tener el contenido recogido en el Anexo.	Jefatura del Estado	BOE núm. 251 de 19/10/2022

ORDENANZA PARA EL AHORRO ENERGÉTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN EL ALUMBRADO EXTERIOR		Ayto. de Jaén	BOP. núm. 195 de 23-08-2008
---	--	---------------	-----------------------------

R. Decreto 401/1989	Modifica el R. Decreto 2642/1985, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (Báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.	Ministerio de Industria y Energía	BOE. núm. 99 de 26-04-1989
R. Decreto 846/2006, de 07 de Julio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACION Y HOMOLOGACION DE PRODUCTOS INDUSTRIALES. Deroga en particular parcial R.D 2642/1985 de todo lo coincidente con lo incluido en la Directiva 89/106/CEE para estos productos.		BOE. núm. 186 de 05-08-2006

Orden de 24-01-2003	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICIOS DE USO DOCENTE (Capítulos dedicados a electricidad)	Consejería de Educación y Ciencia	BOJA. núm. 43 de 05-03-2003
---------------------	---	-----------------------------------	-----------------------------

Orden ETU/995/2017	ITCs DEL CAPÍTULO IX "ELECTRICIDAD" DEL REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD MINERA.	Ministerio de Energía, Turismo y agenda digital	BOE. núm.250 de 17-10-2017
--------------------	---	---	----------------------------

R.D. 187/2016, de 6 de mayo	REGULA LAS EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL ELÉCTRICO DESTINADO A SER UTILIZADO EN DETERMINADOS LÍMITES DE TENSIÓN.	Mº de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.113 de 10-05-2016
-----------------------------	---	------------------------------------	----------------------------

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 28 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R. Decreto 889/2006, de 21 de Julio	REGULA EL CONTROL METROLOGICO DEL ESTADO SOBRE INSTRUMENTOS DE MEDIDA.	Mº. Obras Públicas y Urbanismo	BOE. núm. 183 de 02-08-2006
	Rectificaciones		BOE. núm. 267 de 08-11-2006

Instrucción de 31-03-2004	PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO Y MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR EN INSTALACIONES TEMPORALES DE FERIAS Y MANIFESTACIONES ANÁLOGAS	Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico	BOJA. núm. 75 de 19-04-2004
Instrucción de 29-12-2006	Complementaria de la instrucción de 31-03-2004.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 16 de 22-01-2007
	Corrección de errores de la Instrucción de 29-12-2006		BOJA. núm. 57 de 21-03-2007

ENERGÍAS RENOVABLES

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R.D. 244/2019, de 5 de abril	POR EL QUE SE REGULAN LAS CONDICIONES ADMINISTRATIVAS, TÉCNICAS Y ECONÓMICAS DEL AUTOCONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio para la Transición Ecológica	BOE. núm. 83, de 06-04-2019
Resolución de 11-12-2019	APRUEBA PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN PARA SU ADAPTACIÓN AL R.D.244/2019. Corrección de erratas de la Resolución de 11-12-2019 publicada en el BOE. nº157, de 04-06-2020.		BOE. núm. 305, de 20-12-2019
Orden TED/1247/2021	Se modifica el anexo I del R.D. 244/2019		BOE. núm. 274 de 16-11-2021
Real Decreto-ley 18/2022	MEDIDAS DE REFUERZO DE LA PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA Y DE CONTRIBUCIÓN A LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE GAS NATURAL. Destacamos: Artículo 15. Modificación del RD 244/2019. Artículo 19. Exención de autorizaciones a instalaciones de pequeña potencia.	Jefatura del Estado	BOE núm. 251 de 19/10/2022
Real Decreto-ley 29/2021.	ADOPTA MEDIDAS URGENTES EN EL ÁMBITO ENERGÉTICO PARA EL FOMENTO DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA, EL AUTOCONSUMO Y EL DESPLIEGUE DE ENERGÍAS RENOVABLES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 305, de 22-12-2021
Decreto-ley 26/2021, de 14 de diciembre	MEDIDAS DE SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA Y MEJORA DE LA CALIDAD REGULATORIA PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA EN ANDALUCÍA. Destacamos: Artículo 18. Modificación de la Ley 2/2007, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía. Artículo 19. Modificación del D 356/2010 de AAU.	Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior	BOJA núm. 241 de 17/12/2021
Ley 1/2020, de 13 de julio	PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES TÉRMICAS Y AMBIENTALES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS ANDALUCES MEDIANTE TÉCNICAS BIOCLIMÁTICAS Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES.	Presidencia	BOJA. núm. 138 de 20-07-2020
Real Decreto-ley 15/2018.	MEDIDAS URGENTES PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 242, de 06-10-2018
Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio	DE SIMPLIFICACIÓN DE NORMAS EN MATERIA DE ENERGÍA Y FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ANDALUCÍA. Deroga el Decreto 169/2011 (Reglamento de fomento de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética en Andalucía), excepto el artículo 30, relativo al Registro de Certificados.	Consejería de Empleo, Empresa y Comercio	BOJA núm.127 de 03-07-2018

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 29 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R.D. 639/2016, de 9 de diciembre	ESTABLECE UN MARCO DE MEDIDAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA PARA LOS COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS	Mº de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales	BOE. núm.298 de 10-12-2016
R.D. 56/2016, de 12 de febrero	TRANSPONE LA DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 25-10-2012, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, EN LO REFERENTE A AUDITORÍAS ENERGÉTICAS, ACREDITACIÓN DE PROVEEDORES DE SERVICIOS Y AUDITORES ENERGÉTICOS Y PROMOCIÓN DE LA EFICIENCIA DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.38 de 13-02-2016
R.D. 947/2015, de 16 de octubre	ESTABLECE UNA CONVOCATORIA PARA EL OTORGAMIENTO DEL RÉGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO A NUEVAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE BIOMASA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO PENINSULAR Y PARA INSTALACIONES DE TECNOLOGÍA EÓLICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.249 de 17-10-2015
Orden IET/2212/2015, de 23 de octubre	PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN DEL RÉGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO EN LA CONVOCATORIA PARA NUEVAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE BIOMASA SITUADAS EN EL SISTEMA ELÉCTRICO PENINSULAR Y PARA INSTALACIONES DE TECNOLOGÍA EÓLICA AL AMPARO DEL R.D. 947/2015		BOE. núm.255 de 24-10-2015
	Corrección de errores de la Orden IET/2212/2015, de 23 de octubre		BOE. núm.273 de 14-11-2015
R.D. 900/2015, de 9 de octubre	REGULA LAS CONDICIONES ADMINISTRATIVAS, TÉCNICAS Y ECONÓMICAS DE LAS MODALIDADES DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON AUTOCONSUMO Y DE PRODUCCIÓN CON AUTOCONSUMO.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm. 243,de 10-10-2015
RD. 413/2014, de 6 de junio	REGULA LA ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES, COGENERACIÓN Y RESIDUOS.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.140 de 10-06-2014
IET/1168/2014	Fecha de inscripción de determinadas instalaciones en registro de régimen retributivo específico previsto en el título V del RD 413/2014.		BOE. núm.164
Resolución de 15-07- 2015	Se inscriben en el registro de régimen retributivo específico las instalaciones incluidas en el cupo previsto en la disposición adicional 4ª del RD 413/2014, y se declaran no inscritas o inadmitidas el resto de instalaciones que solicitaron su inclusión en dicho cupo.		BOE. núm.172 de 20-07-2015
Resolución de 09-02-2016	Modifica la de 18-12-2015, por la que establecen los criterios para participar en los servicios de ajuste del sistema y se aprueban determinados procedimientos de pruebas y procedimientos de operación para su adaptación al RD 413/2014.		BOE. núm.36 de 11-02-2016
R.D. 376/2022 de 17-05	Regula los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa, así como el sistema de garantías de origen de los gases renovables (Modifica el R.D 413/2014).	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	BOE. núm. 118 de 18-05-2022
R.Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio	POR EL QUE SE ADOPTAN MEDIDAS URGENTES PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 167, de 13-07-2013
Circular 6/2012, de 27 de septiembre	REGULA LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD PROCEDENTE DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES Y DE COGENERACIÓN DE ALTA EFICIENCIA	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. de 31-10-2012
R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre	REGULA LA CONEXIÓN A RED DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PEQUEÑA POTENCIA.	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.295 de 08-12-2011
	Corrección de errores del Real Decreto 1699/2011		BOE. núm. 36 de 11-02-2012

ORDEN ITC/1522/2007	REGULACIÓN DE LA GARANTÍA DEL ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD PROCEDENTE DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES Y DE COGENERACIÓN DE ALTA EFICIENCIA	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.131 de 01-06-2007
ORDEN ITC/2914/2011	Modifica la Orden ITC/1522/2007		BOE. núm.262 de 31-10-2011
Orden IET/931/2015	Modifica la Orden ITC/1522/2007		BOE. núm.122 de 22-05-2015

Decreto 50/2008, de 19 de febrero	REGULA LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS REFERIDOS A LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EMPLAZADAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	BOJA. núm.44 de 04-03-2008
Decreto 9/2011, de 18 de enero	MODIFICA NORMAS REGULADORAS DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS DE INDUSTRIA Y ENERGÍA, EN PARTICULAR DEL D. 50/2008.	Consejería Economía, Innovación y Ciencia	BOJA. núm.22 de 02-02-2011

Ley 2/2007, de 27 de marzo	FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y DEL AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA	Presidencia	BOJA. núm. 70. 10-04-2007
Ley 3/2014, de 1 de octubre	MEDIDAS NORMATIVAS PARA REDUCIR LAS TRABAS ADMINISTRATIVAS PARA LAS EMPRESAS. Entre otras: Modificación de la Ley 2/2007 de 27 de marzo.	Presidencia	BOJA. núm.198 de 9-10-2014

Orden de 26-03-2007	POR LA QUE SE APRUEBAN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS ANDALUZAS..	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 080 de 24-04-2007
	Corrección de errores. Se añaden las ITCs FV 07 a FV 11 y los Anexos I y II.		BOJA.núm.098 de 18-05-2007
Resolución 26-03-2018	Se modifica LA ITC-FV-04 de la Orden de 26 de marzo de 2007.	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 66 de 06-04-2018

R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LA EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SU DOCUMENTO BÁSICO "DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA"	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
	Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D. 1371/2007.	Corrección de errores del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.304 de 20-12-2007
R.D. 1675/2008.	Modificación del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.252 de 18-10-2008
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE. R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm.99 de 23-04-2009
Orden FOM/1635/2013	Actualiza el documento básico DB-HE.	Ministerio de Fomento	BOE. núm.219 de 12-09-2013
	Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013		BOE. núm.268 de 08-11-2013
Orden FOM/588/2017	Modifica el Documento Básico DB-HE y el Documento Básico DB-HS.		BOE. núm.149 de 23-06-2017
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm.311 de 27-12-2019
R.D. 450/2022	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HE 6.		BOE. núm.142 de 15-06-2022

Orden de 08-07-2005	REGULA LA COORDINACIÓN ENTRE EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO A SEGUIR PARA LA TRAMITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL GESTIONABLES Y LOS PROCEDIMIENTOS DE ACCESO Y CONEXIÓN A LAS REDES ELÉCTRICAS.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm.151 de 04-08-2005
Resolución 30-10-07	Adapta determinados aspectos de la Orden 08-07-2005, sobre plantas generadoras de energía eléctrica gestionables	Dirección General Industria, Energía y Minas	BOJA. núm. 22 de 31-01-2008

Resolución de 23-2-2005	NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CONEXIÓN DE DETERMINADAS INSTALACIONES GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL Y AGRUPACIONES DE LAS MISMAS A LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN EN B.T.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 57 de 22-03-2005
-------------------------	---	--	-----------------------------

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 31 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Instrucción 21-01-04	PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A LA RED.	Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico	BOJA. núm. 26 de 09-02-2004
Instrucción 12-05-2006	COMPLEMENTARIA A LA INSTRUCCIÓN DE 21-01-2004 .	Consejería de Innovación, C y E.	BOJA. núm. 116 de 19-06-2006

Resolución de 31 de mayo de 2001	MODELO DE CONTRATO TIPO Y DE FACTURA PARA INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A LA RED DE BAJA TENSIÓN. INCLUYE ESQUEMA UNIFILAR CORRESPONDIENTE A LAS INSTALACIONES DE GENERACIÓN Y ENLACE.	Dirección General Política Energética y Minas.	BOE. núm. 148 de 21-06-2001
-------------------------------------	---	---	-----------------------------

Acuerdo 9-09-2003	APRUEBA LA OBLIGADA INCORPORACIÓN DE INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR ACTIVA DE BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE EN LOS EDIFICIOS DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA	Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico	BOJA. núm.194 de 08-10-2003
-------------------	--	---	-----------------------------

Orden de 30-03-1991	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO Y MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE	Ministerio de Economía y Hacienda	BOJA. núm. de 23-04-1991
---------------------	--	-----------------------------------	--------------------------

Orden de 09-04-1981	CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES QUE DEBEN CUMPLIR LOS SISTEMAS SOLARES PARA AGUA CALIENTE Y CLIMATIZACIÓN, PARA OBTENCIÓN DE SUBVENCIONES	Mº. de Industria y Energía	BOE. núm. 99 de 25-04-1981
---------------------	--	----------------------------	----------------------------

R. Decreto 891/1980	HOMOLOGACIÓN DE PANELES SOLARES	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm. 114 de 12-05-1980
Orden de 28-07-1980	NORMAS E ITCs PARA LA HOMOLOGACIÓN DE PANELES SOLARES		BOE. núm. 198 de 18-08-1980
ORDEN ITC/71/2007	Modifica el Anexo de la Orden de 28-07-1980		BOE. núm 23 de 26-01-2007
ORDEN ITC/2761/2008	Amplía el plazo establecido en disposición transitoria 2ª de Orden ITC/71/2007.		BOE. núm.239 de 03-10-2008
ORDEN IET/401/2012	Modifica el Anexo de la Orden de 28-07-1980.		BOE. núm. 53 de 02-03-2012
ORDEN IET/401/2012	Corrección de errores de la Orden IET/401/2012		BOE. de 08-12-2012
ORDEN IET/2366/2014	Modifica la orden de 28-07-1980		BOE. núm. 305 de 18-12-2014

ORDENANZA SOBRE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA EN EDIFICIOS.		Ayto. de Jaén	BOP. núm. 195 de 23-08-2008
--	--	---------------	-----------------------------

INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R.D. 552/2019, de 27 de septiembre.	REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y SUS ITCs.	Ministerio Industria, Comercio y Turismo	BOE núm. 256 de 24-10-2019
	Deroga el R.D 138/2011, de 4 de febrero.		
	Corrección de erratas del R.D. 552/2019		BOE nº.257 de 25-10-2019
R.D. 298/2021, de 27 de abril	MODIFICA Diversas Normas Reglamentarias en materia de Seguridad Industrial. Modificación del R.D. 552/2019.	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	BOE. núm. 101 de 28-04-2021

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 32 / 536
VERIFICACIÓN	NjYgwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Resolución de 15-03-2021	POR LA QUE SE AMPLÍA LA RELACIÓN DE REFRIGERANTES AUTORIZADOS POR EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	Ministerio Industria, Comercio y Turismo	BOE núm. 71 de 24-03-2021
Resolución de 15-06-2021	POR LA QUE SE MODIFICA LA DE 15 DE MARZO, QUE AMPLÍA LA RELACIÓN DE REFRIGERANTES AUTORIZADOS POR EL REGLAMENTO INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	Ministerio Industria, Comercio y Turismo	BOE núm. 149 de 23-06-2021

R.D. 487/2022, de 21 de junio	POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.	Ministerio de Sanidad	BOE. núm.148 de 22-06-2022
	Corrección de errores del Real Decreto 487/2022		BOE. núm.36 de 11-02-2023

R.D. 115/2017, de 17 de febrero	REGULA LA COMERCIALIZACIÓN Y MANIPULACIÓN DE GASES FLUORADOS Y EQUIPOS BASADOS EN LOS MISMOS, ASÍ COMO LA CERTIFICACIÓN DE LOS PROFESIONALES QUE LOS UTILIZAN Y POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS TÉCNICOS PARA LAS INSTALACIONES QUE DESARROLLEN ACTIVIDADES QUE EMITAN GASES FLUORADOS	Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales	BOE núm.42 de 18-02-2017
---------------------------------	--	--	--------------------------

Decreto 287/2002, de 26 de noviembre	ESTABLECE MEDIDAS PARA EL CONTROL Y LA VIGILANCIA HIGIÉNICO-SANITARIAS DE INSTALACIONES DE RIESGO EN LA TRANSMISIÓN DE LA LEGIONELOSIS Y SE CREA EL REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS BIOCIDAS DE ANDALUCÍA.	Consejería de Salud	BOJA. núm.144 de 7-12-2002
--------------------------------------	---	---------------------	----------------------------

MEDIO AMBIENTE

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
-------------	--------	---------------	-------------

PROTECCIÓN AMBIENTAL

Ley 7/2007	DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL	Presidencia	BOJA. núm. 143 de 20-07-2007
Decreto 356/2010, de 3 de agosto	REGULA LA AAU, ESTABLECE EL RÉGIMEN DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL REGISTRO DE AUTORIZACIONES DE ACTUACIONES SOMETIDAS A LOS INSTRUMENTOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL, DE LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA Y DE LAS INSTALACIONES QUE EMITEN COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES.	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm.157 de 11-08-2010
			BOJA. núm.18 de 27-01-2012
Decreto 5/2012	REGULA LA AAI Y SE MODIFICA EL DECRETO 356/2010.		
Ley 3/2014, de 1-10-2014	MEDIDAS PARA REDUCIR LAS TRABAS ADMINISTRATIVAS PARA LAS EMPRESAS. Entre otras: Modificación de la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.	Presidencia	BOJA. núm.198 de 09-10-2014

Decreto 297/1995	REGLAMENTO DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL	Consejería de la Presidencia	BOJA. núm. 3 de 11-01-1996
------------------	--------------------------------------	------------------------------	----------------------------

Decreto-ley 26/2021, de 14 de diciembre	MEDIDAS DE SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA Y MEJORA DE LA CALIDAD REGULATORIA PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA EN ANDALUCÍA. Destacamos: Artículo 18. Modificación de la Ley 2/2007, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía. Artículo 19. Modificación del D 356/2010 de AAU.	Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior	BOJA núm. 241 de 17/12/2021
---	--	---	-----------------------------

Ley 7/2021, de 1 de diciembre	DE IMPULSO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA. Modifica entre otras la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental	Presidencia	BOJA núm.233 de 03-12-2021
Decreto-ley 2/2020, de 9 de marzo	DE MEJORA Y SIMPLIFICACIÓN DE LA REGULACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE ANDALUCÍA. Modificaciones de las siguientes normas, entre otras: Ley 1/1994, Ley 7/2002, Ley 7/2007, Ley 9/2010, Decreto 169/2014, Decreto 18/2015, Decreto 109/2015; Decreto-ley 2/2018 y Ley 8/2018	Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior	BOJA extraordinario núm.4 de 12-03-2020
Ley 3/2015, de 29-XII	MEDIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN INTEGRADA DE CALIDAD AMBIENTAL, DE AGUAS, TRIBUTARIA Y DE SANIDAD ANIMAL	Presidencia	BOJA. núm. 6 de 12-01-2016
Decreto 169/2014, de 9 de diciembre.	ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.	Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales	BOJA. núm. 243 de 15-12-2014
Decreto 7/2012, de 17 de enero	POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2012-2020	Consejería Medio Ambiente	BOJA. núm. 28 de 10-02-2012
Decreto 397/2010, de 2 de noviembre	POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN DIRECTOR TERRITORIAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2010-2019.	Consejería Medio Ambiente	BOJA. núm. 231 de 25-11-2010
Decreto 6/2012, de 17 de enero	REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ANDALUCÍA, Y SE MODIFICA EL DECRETO 357/2010.	Consejería de Medio Ambiente	BOJA núm.24 de 06-02-2012
	Corrección de errores del decreto 6/2012.	Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente	BOJA núm.63 de 03-04-2013
Decreto 239/2011 de 12 de julio	REGULA LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO Y SE CREA EL REGISTRO DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ANDALUCÍA.	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm. 152 de 4-08-2011
Decreto 22/2010, de 2 de febrero	REGULA EL DISTINTIVO DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm. 31 de 16-02-2010
Decreto 234/2021	APRUEBA EL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y DS	BOJA. núm.87.23-10-2021
Ley 8/2018, de 8 de octubre	DE MEDIDAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Y PARA LA TRANSICIÓN HACIA UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO EN ANDALUCÍA	Presidencia	BOJA. núm.199 de 15-10-2018
R.D. 1052/2022	REGULA LAS ZONAS DE BAJAS EMISIONES	Ministerio Transición Ecológica	BOE. núm. 311 de 28-12-2022
LEY 7/2021	DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA	Jefatura del Estado	BOE. núm.121 de 21-05-2021

Ley 21/2013.	LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL	Jefatura del Estado	BOE. núm.296 de 11-12-2013
--------------	-----------------------------	---------------------	----------------------------

Ley 9/2018, de 5 del XII	MODIFICA LA LEY 21/2013, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL, LA LEY 21/2015, QUE MODIFICA LA LEY 43/2003 DE MONTES Y LA LEY 1/2005, QUE REGULA EL RÉGIMEN DEL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	Jefatura del Estado	BOE. núm. 294 de 06-12-2018
-----------------------------	---	---------------------	-----------------------------

Real Decreto- ley 23/2020.	MEDIDAS EN MATERIA DE ENERGÍA Y EN OTROS ÁMBITOS PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA. Entre otras destacamos: Artículo 8. Modificación de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.	Jefatura del Estado	BOE. núm 175, de 24-06-2020
-------------------------------	--	---------------------	--------------------------------

R.D. Legislativo 1/2016.	SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN.	Ministerio de Agricultura y pesca, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 316 de 31-12-2016
-----------------------------	---	---	-----------------------------

R.D. 815/2013, de 18 de octubre	REGLAMENTO DE EMISIONES INDUSTRIALES Y DE DESARROLLO DE LA LEY 16/2002, DE 1 DE JULIO.	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	BOE. núm. 251 de 19-10-2013
------------------------------------	---	---	-----------------------------

Ley11/2012,de 19-XII	MEDIDAS URGENTES EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE	Jefatura del Estado	BOE. núm. de 20-12-2012
----------------------	--	---------------------	-------------------------

R. Decreto 100/2011, de 28 de enero	ACTUALIZA EL CATÁLOGO DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA Y SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES BÁSICAS PARA SU APLICACIÓN	Ministerio Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	BOE. núm. 25 de 29-01-2011
	Corrección de errores del RD 100/2011		BOE. núm. 83 de 07-04-2011

R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre	REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS EA-01 A EA-07. (EA-03 CONTAMINACION LUMINICA)	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 279 de 19-11-2008
---------------------------------------	---	--	-----------------------------

R.D. 9/2005, de 14 de enero	RELACIÓN DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES DEL SUELO Y LOS CRITERIOS Y ESTÁNDARES PARA LA DECLARACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS	Ministerio de Presidencia	BOE. núm.15 de 18-01-2005
Orden PRA/1080/2017	MODIFICA EL ANEXO I DEL REAL DECRETO 9/2005.		BOE. núm.272 de 09-11-2017

LEY 37/2003.	LEY DEL RUIDO	Jefatura del Estado	BOE. núm.276 de 18-11-2003
R. D. 1513/2005.	Por el que se desarrolla la Ley 37/2003	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.301 de 17-12-2005
R.D. 1367/2007.	Por el que se desarrolla la Ley 37/2003	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D. 1038/2012	Por el que se modifica el R.D.1367/2007	Ministerio de la Presidencia	BOE. de 26-07-2012
Orden PCI/1319/2018	Por la que se modifica el Anexo II del R.D. 1513/2005	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 300, de 13-12-2018
	Corrección de errores		BOE. núm. 19 de 22-01-2019
Orden PCM/542/2021	Por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.132 de 03-06-2021
Orden PCM/80/2022	Por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.35 de 10-02-2022

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LA EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SU DOCUMENTO BÁSICO "DB SI (Seguridad en caso de incendio)". Corrección de errores y erratas del R.D. 314/2006.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
R.D. 1371/2007	Aprueba el "DB-HR" del CTE y se modifica el R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
R.D. 1675/2008.	Modificación del R.D. 1371/2007.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
Orden VIV/984/2009	Modifica documentos básicos del CTE R.D. 314/2006 y el R.D. 1371/2007		BOE. núm 252 de 18-10-2008
R. Decreto 173/2010, de 19 de febrero	Modifica el CTÉ (RD 314/2006), en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (SUA) y se introduce la exigencia básica SUA 9.		BOE. núm 99 de 23-04-2009
Sentencia 4-05-2010	T.S. Nulidad del art 2.7. del RD 314/2006, así como definiciones del DB-SI		BOE. núm. 61 de 11-03-2010
R.D. 732/2019	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HS 6.		BOE. núm.184 de 30-07-2010
R.D. 450/2022	Modifica el Código Técnico de la Edificación y se introduce el DB-HE 6.		BOE. núm 311 de 27-12-2019
R. D. 2267/2004, de 3 de diciembre	POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES. Corrección de errores y erratas	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.303 de 17-12-2004
			BOE. núm.55 de 05-03-2005
R. Decreto 513/2017, de 22 de mayo.	REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Corrección de errores del Real Decreto 513/2017	Ministerio de Economía, Industria y Competitividad	BOE. núm. 139 de 12-06-2017
			BOE. núm. 230 de 23-09-2017
R.D. 298/2021, de 27 de abril	MODIFICA DIVERSAS NORMAS REGLAMENTARIAS EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL. Modificación del Real Decreto 513/2017.	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	BOE. núm. 101 de 28-04-2021
R. Decreto 709/2015, de 24 de julio	ESTABLECE LOS REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS A PRESIÓN (Entre otros extintores).	Mº de Industria, Energía y Turismo	BOE núm. 210 de 02-09-2015
R. D. 893/2013, de 15 de noviembre	APRUEBA LA DIRECTRIZ BÁSICA DE PLANIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL DE EMERGENCIA POR INCENDIOS FORESTALES.	Ministerio del Interior	BOE. núm.293 de 07-12-2013
R.D. 560/2010, de 7 de mayo	MODIFICA DIVERSAS NORMAS REGLAMENTARIAS EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA ADECUARLAS A LA LEY 17/2009, Y A LA LEY 25/2009. Modificación del RD 2267/2004. Corrección de errores del Real Decreto 560/2010	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 125 de 22-05-2010
			BOE. núm.149 y 207 de 2010
R. D. 842/2013, de 31 de octubre	CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.281 de 23-11-2013

R. D. 393/2007, de 23 de marzo	NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA.	Ministerio del Interior	BOE. núm.72 de 24-03-2007
R. D. 1468/2008	Modifica el Real Decreto 393/2007.		BOE. núm. 239 de 03-10-2008

R. D.824/1982, de 26 de marzo	DETERMINA LOS DIÁMETROS DE LAS MANGUERAS CONTRA INCENDIOS Y SUS RACORES DE CONEXIÓN.	Presidencia del Gobierno	BOE. núm.104 de 01-05-1982
----------------------------------	--	--------------------------	----------------------------

Orden de 24-10-1979	PROTECCIÓN ANTI-INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS SANITARIOS	Mº de Sanidad y S.S.	BOE. núm. 267 de 07-11-1979
---------------------	--	----------------------	-----------------------------

Orden de 25-09-1979	SOBRE PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS	Mº de Comercio y Turismo	BOE. núm. 252 de 20-10-1979
---------------------	--	--------------------------	-----------------------------

Orden de 24-10-1979	CIRCULAR ACLARATORIA SOBRE PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS	Mº de Comercio y Turismo	BOE. núm.109 de 06-05-1980
---------------------	---	--------------------------	----------------------------

NORMAS UNE DE APLICACIÓN SOBRE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
---	--	--	--

Decreto 371/2010, de 14 de septiembre	APRUEBA EL PLAN DE EMERGENCIA POR INCENDIOS FORESTALES DE ANDALUCÍA Y SE MODIFICA EL REGLAMENTO DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA LOS INCENDIOS FORESTALES APROBADO POR EL DECRETO 247/2001.	Consejería de La Presidencia	BOJA. núm.192 de 30-09-2010
---------------------------------------	---	------------------------------	-----------------------------

Orden de 16-04-2008	PLAN DE AUTOPROTECCIÓN DE CENTROS DOCENTES PÚBLICOS DE ANDALUCÍA, A EXCEPCIÓN DE UNIVERSITARIOS, CENTROS DE ENSEÑANZA DE RÉGIMEN ESPECIAL Y SERVICIOS EDUCATIVOS, SOSTENIDOS CON FONDOS PÚBLICOS, ASÍ COMO LAS DELEGACIONES PROVINCIALES DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN	Consejería de Educación	BOJA. núm. 91 de 08-05-2008
---------------------	--	-------------------------	-----------------------------

Orden de 24-01-2003	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICIOS DE USO DOCENTE (Capítulos de instalaciones de protección contra incendios)	Consejería de Educación y Ciencia	BOJA. núm. 43 de 05-03-2003
---------------------	--	-----------------------------------	-----------------------------

Decreto 247/2001, de 13 de noviembre	APRUEBA EL REGLAMENTO DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA LOS INCENDIOS FORESTALES	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm.144 de 15-12-2001
---	---	------------------------------	-----------------------------

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
-------------	--------	---------------	-------------

Ley 31 de 8-11-1995	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 269 de 10-11-1995
---------------------	---------------------------------	---------------------	-----------------------------

R.D. 171/2004, de 30 de enero	DESARROLLA EL ART. 24 DE LA LEY 31/1995	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.27 de 31-01-2004
	Corrección de errores.		BOE. núm.60 de 10-03-2004

LEY 54/2003	REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. núm.298 de 13-12-2003
-------------	---	---------------------	----------------------------

R. Decreto 39/1997	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 27 de 31-01-1997
R. Decreto 780/1998	Modificación del R.D. 39/1977.		BOE. núm.104 de 1-05-1998
R. Decreto 298/2009	Modifica el R.D. 39/1997.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 57 de 07-03-2009
Orden TIN/2504/2010	Desarrolla el R.D. 39/1997.	Ministerio de Trabajo Inmigración	BOE. núm. 235 de 28-09-2010
	Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010		BOE. núm. 279 de 18-11-2010
	Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010		BOE. núm. 256 de 22-11-2010
R. Decreto 899/2015	Modifica el R.D. 39/1997.	Ministerio de Empleo y Seguridad Sociales	BOE núm. 243 de 10-10-2015
Orden ESS/2259/2015	Modifica la Orden TIN/2504/2010.		BOE núm. 260 de 30-10-2015

R. Decreto 1627/1997 de 24 de octubre	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS. OBLIGACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Ó DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 265 de 25-10-1997
---------------------------------------	---	------------------------------	----------------------------

R. Decreto 598/2015	Modificaciones del RD 39/1997; del RD 485/1997; del RD 665/1997 y del RD 374/2001	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 159 de 04-07-2015
R. Decreto 337/2010	Modificaciones del RD 39/1997 y del R D 1627/1997.	Ministerio de Trabajo	BOE. núm. 071 de 23-03-2010
R. Decreto 604/2006	Modificaciones del R.D. 39/1997 y del R.D. 1627/1997.	Ministerio Trabajo	BOE. núm.127 de 29-05-2006

R.D. 67/2010, de 29 de enero	DE ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.36 de 10-02-2010
------------------------------	---	------------------------------	---------------------------

Ley 32/2006.	LEY DE SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	Jefatura del Estado	BOE. núm. 250 de 19-10-2006
R.D. 1109/2007.	Desarrolla la ley 32/2006.	Ministerio Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 204 de 25-08-2007 BOE. núm. 219 de 12-09-2007
Orden de 22-11-2007	Procedimiento habilitación del libro de subcontratación, regulado en R.D. 1109/2007.	Consejería de Empleo	BOJA núm 249 de 20-12-2007
R. Decreto 337/2010	Modifica el RD 1109/2007.	Ministerio de Trabajo e Inmigrac	BOE. núm. 71 de 23-03-2010

R.D. 542/2020, de 26 de mayo	SE MODIFICAN Y DEROGAN DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. <u>Modificaciones. Entre otras destacamos:</u> Modificación del R.D. 2200/1995, Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. <u>Derogación de disposiciones. Entre otras: e)</u> R.D. 1407/1992, que regula condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual, sin perjuicio de los plazos transitorios incluidos en art. 47 del Reglamento (UE) 2016/425.	Ministerio de la Presidencia	BOE.núm. 172, de 20-06-2020
------------------------------	---	------------------------------	-----------------------------

R. Decreto 299/2016, de 22 de julio	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 182 de 29-07-2016
-------------------------------------	--	------------------------------	----------------------------

R.D. 144/2016, de 8 de abril	REQUISITOS ESENCIALES DE SALUD Y SEGURIDAD EXIGIBLES A LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA SU USO EN ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS Y SE MODIFICA EL R.D. 455/2012, QUE ESTABLECE MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LA CANTIDAD DE VAPORES DE GASOLINA EMITIDOS A LA ATMÓSFERA DURANTE EL REPOSTAJE DE LOS VEHÍCULOS DE MOTOR EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO.	Ministerio de Industria, Energía	BOE. núm.90 de 14-04-2016
------------------------------	--	----------------------------------	---------------------------

R.D. 840/2015, de 21 de septiembre	POR EL QUE SE APRUEBAN MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.251 de 20-10-2015
R. Decreto 486/2010, de 23 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES ÓPTICAS ARTIFICIALES.	Ministerio de Trabajo	BOE. núm. 99 de 24-04-2010
R. D. 396/2006, de 31 de marzo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.86 de 11-04-2006
Orden de 12-11-2007	DE APLICACIÓN EN ANDALUCÍA DEL REAL DECRETO 396/2006.	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 234 de 28-11-2007
Orden de 14-09-2011	POR LA QUE SE MODIFICA LA ORDEN DE 12-11-2007	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 199 de 10-10-2011
R.D. 1311/2005 de 4 de noviembre	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICA	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.265 de 5-11-2005
R. Decreto 330/2009	Modificaciones del RD 1311/2005.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 73 de 26-03-2009
R.D. 681/2003, de 12 de junio	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RIESGOS DERIVADOS DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 145 de 18-06-2003
R. Decreto 374/2001 de 6 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO Corrección de erratas: BOE. núm 129 de 30-05-2001 y BOE.núm. 149 de 22-6-2001	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 104 de 01-05-2001
R. Decreto 614/2001, de 8 de junio	DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 148 de 21-6-2001
R. Decreto 485/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 486/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 487/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS PARA LOS TRABAJADORES	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 488/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYAN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 664/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 124 de 24-05-1997

Orden de 25-03-1998	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 76 de 30-03-1998
Orden TES/1180/2020	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo Economía Social	BOE. núm.322 de 10-12-2020
Orden TES/1287/2021	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo Economía Social	BOE. núm.282 de 25-11-2021

R.D. 665/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.124 de 24-05-1997
R.D. 349/2003	MODIFICA EL RD 665/1997, Y AMPLIA SU AMBITO A LOS AGENTES MUTÁGENOS.		BOE. núm.82 de 5-04-2003
R.D. 1154/2020	Modificaciones del R. D 665/1997.		BOE. núm.334 de 23-12-2020
R.D. 427/2021	Modificaciones del R. D 665/1997.		BOE. núm.143 de 16-06-2021
R.D. 395/2022	Modificaciones del R.D. 665/1997.		BOE. núm.124 de 25-05-2022

R. Decreto 773/1997, de 30 de mayo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 140 de 12-06-1997
	Corrección de errores		BOE núm. 171 de 18-07-1997
R.D. 1076/2021	Modificaciones del R.D. 773/1997.		BOE. núm.293 de 08-12-2021

R. Decreto 1215/1997 de 18 de julio	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 188 de 07-08-1997
R.D. 2177/2004	Modificaciones del R.D. 1215/1997.		BOE. núm.274 de 13-11-2004

R. Decreto 159/1995, de 3 de febrero	MODIFICACIÓN DEL R.D.1407/1992, QUE REGULA LAS CONDICIONES PARA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 57 de 08-03-1995
	Rectificaciones		BOE. núm. 69 de 22-03-1995

R. D. 286/2006, de 10 de marzo	PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION AL RUIDO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.60 de 11-03-2006
	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo		BOE. núm.62 de 14-03-2006
	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo		BOE. núm.71 de 24-03-2006

Orden de 20-05-52	REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 167 de 15-06-1952
Orden de 10-11-53	Modificación		BOE. núm. 356 de 22-12-1953
Orden de 20-01-56	Cumplimenta con trabajos en cajones de aire comprimido		BOE. núm. 33 de 02-02-1956 BOE. núm. 66 de 06-03-1956
Orden de 23-09-66	Complemento		BOE. núm. 235 de 01-10-1966
Orden de 9-03-71	ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN TRABAJO	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 64 de 16-03-1971
	Disposiciones derogatorias y transitorias en: Ley 31/95, RD 614/2001, R D 485/97, R. D 486/97, R. D 664/97, R. D 665/97, R. D 773/97 y R D 1215/97		BOE. núm. 65 de 17-03-1971
	Corrección de errores		BOE. núm. 82 de 06-04-1971

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 40 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

	CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCION.		
R. D. 179/2005	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA GUARDIA CIVIL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.49 de 26-02-2005
R. D. 1932/1998, de 11 de septiembre	ADAPTACIÓN DE LOS CAP III y V de la LEY 31/1995, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, AL ÁMBITO DE LOS CENTROS Y ESTABLECIMIENTOS MILITARES	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.224 de 18-09-1998
R. D. 60/2018	Por el que se modifica el Real Decreto 1932/1998.		BOE. núm.37 de 10-02-2018
R. D. 393/2007, de 23 de marzo	NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA.	Ministerio del Interior	BOE. núm.72 de 24-03-2007
R. D. 1468/2008	Modificaciones del R.D. 393/2007.		BOE. núm. 239 de 03-10-2008
R. D. 586/2020, de 23 de junio	RELATIVO A LA INFORMACIÓN OBLIGATORIA EN CASO DE EMERGENCIA NUCLEAR O RADIOLÓGICA	Ministerio de la Presidencia Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática	BOE. núm.175 de 24-06-2020
R. Decreto 339/2021, de 18 de mayo	REGULA EL EQUIPO DE SEGURIDAD Y DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS EMBARCACIONES DE RECREO	Mº. de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	BOE. núm 219 de 19-05-2021
Orden de 25-10-2014	OBLIGACIÓN DE PUESTA A DISPOSICIÓN DE LA AUTORIDAD LABORAL DE LAS MEMORIAS ANUALES DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN AJENOS Y DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN MANCOMUNADOS	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA. núm.193 de 02-10-2014
Decreto 94/2014, de 27 de mayo	NORMA TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS DE USO ADMINISTRATIVO ANTE EL RIESGO DE INTRUSIÓN.	Consejería de Justicia e Interior	BOJA. núm. 82 de 30-04-2014
Orden de 16-04-2008	PLAN DE AUTOPROTECCIÓN DE CENTROS DOCENTES PÚBLICOS DE ANDALUCÍA, A EXCEPCIÓN DE UNIVERSITARIOS, CENTROS DE ENSEÑANZA DE RÉGIMEN ESPECIAL Y SERVICIOS EDUCATIVOS, SOSTENIDOS CON FONDOS PÚBLICOS, ASÍ COMO LAS DELEGACIONES PROVINCIALES DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN	Consejería de Educación	BOJA. núm. 91 de 08-05-2008
Orden de 24-06-2005	PLAN DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA Y FERROCARRIL EN ANDALUCÍA	Consejería de Gobernación	BOJA. núm. 146 de 28-07-2005

5. DESCRIPCION DE LOS EDIFICIOS.

Se actuará en dos edificios 4 y 2 exentos con los usos y superficies siguientes:

Edificio 4.- Una sola planta de 562 m2. Destinado a cuatro hogares cada uno compuestos por seis dormitorios y una sala de estar, salas de control, pasillos y servicios.

Edificio 2.- Una sola planta en forma de U de 175 m2. Destinado a ocho dormitorios, sala de estar, pasillos y servicios.

5.1 HIPOTESIS DE PARTIDA. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO Y CARGAS INTERNAS

El uso al que va a ser destinado el edificio será destinado principalmente a albergar a internos de forma que la mayoría de los espacios tendrán un horario donde permanecerán mientras no existen actividades durante la mañana en otras áreas donde existen actividades formativas o de recreo, con un uso similar al de una vivienda con excepción del edificio 2 que será más permanente.

Parámetros y valores de cargas internas consideradas. Como ejemplo se exponen los siguientes espacios:

E4.PB.DORMITORIO 02

1. General Details:

Floor Area 8,7 m²
Avg. Ceiling Height 3,0 m
Building Weight 341,8 kg/m²

1.1. OA Ventilation Requirements

Space Usage User-Defined
OA Requirement 1 12,5 L/s/person
OA Requirement 2 0,00 L/(s·m²)
Space Usage Defaults ASHRAE Std 62.1-2013

2. Internals:

2.1. Overhead Lighting:

Fixture Type Recessed (Unvented)
Wattage 15,00 W/m²
Ballast Multiplier 1,00
Schedule LUZ DORMITORIO

2.4. People:

Occupancy 1,0 Person
Activity Level OfficeWork
Sensible 71,8 W/person
Latent 60,1 W/person
Schedule OCU DORMITORIO

2.2. Task Lighting:

Wattage 0,00 W/m²
Schedule None

2.5. Miscellaneous Loads:

Sensible 0 W
Schedule None
Latent 0 W
Schedule None

2.3. Electrical Equipment:

Wattage 100,0 Watts
Schedule OCU DORMITORIO

3. Walls, Windows, Doors:

Exp.	Wall Gross Area (m ²)	Window1 Qty.	Window2 Qty.	Door 1 Qty.
SE	7,4	1	0	0

3.1. Construction Types for Exposure SE

Wall Type FACHADA 4
1st Window Type V125X90

4. Roofs, Skylights:

Exp.	Roof Gross Area (m²)	Roof Slope (deg.)	Skylight Qty.
H	8,7	0	0

4.1. Construction Types for Exposure H

Roof Type CUBIERTA 4

5. Infiltration:

Design Cooling 0,00 L/s
Design Heating 0,00 L/s
Energy Analysis 0,00 L/s
Infiltration occurs only when the fan is off.

6. Floors

Type Slab Floor On Grade
Floor Area 8,7 m²
Total Floor U-Value 1,860 W/(m²·K)
Exposed Perimeter 2,5 m
Edge Insulation R-Value 0,00 (m²·K)/W

7. Partitions:

7.1. 1st Partition Details:

Partition Type Wall Partition
Area 7,4 m²
U-Value 2,160 W/(m²·K)
Uncondit. Space Max Temp 26,0 °C
Ambient at Space Max Temp 39,0 °C
Uncondit. Space Min Temp 19,0 °C
Ambient at Space Min Temp 0,0 °C

7.2. 2nd Partition Details:

(No partition data).

5.2 COMPOSICION DE LOS CERRAMIENTOS Y COEFICIENTES DE TRANSMITANCIA

El aislamiento térmico de los cerramientos cumplirá lo exigido en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE 1 "Limitación de demanda energética".

Los cerramientos exteriores disponen de fachada ventilada, cuyo comportamiento se ha asimilado térmicamente a un conjunto de material cerámico y cámara de aire vertical ligeramente ventilada.

VALORES DE TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS

FACHADA 4

Wall Details

Outside Surface Color Medium
Absorptivity 0,675
Overall U-Value 1,509 W/(m²·K)

Wall Layers Details (Inside to Outside)

Layers	Thickness mm	Density kg/m³	Specific Ht. kJ / (kg K)	R-Value (m²·K)/W	Weight kg/m²
Inside surface resistance	0,000	0,0	0,00	0,13000	0,0
ENLUCIDO YESO	15,000	1150,0	1,00	0,02632	17,3
LHD	70,000	930,0	1,00	0,18667	65,1
AISLAMIENTO	30,000	40,0	1,00	0,13996	1,2
PLACA HORMIGON	200,000	1410,0	1,00	0,13996	282,0
Outside surface resistance	0,000	0,0	0,00	0,04000	0,0
Totals	315,000	-		0,66291	365,6

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 43 / 536
VERIFICACIÓN	NjyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Roof Properties - [CUBIERTA 1]

Roof Assembly Name: **CUBIERTA 1**

Outside Surface Color: **Medium** Absorptivity: **0,675**

Layers: Inside to Outside	Thickness mm	Density kg/m³	Specific Ht. kJ / (kg K)	R-Value (m² K)/W	Weight kg/m²
Inside surface resistance	0,000	0,0	0,00	0,10000	0,0
YESO	15,000	900,0	1,00	0,03750	13,5
FORJADO	300,000	1670,0	1,00	0,15000	501,0
AISLAMIENTO	30,000	40,0	0,00	0,73171	1,2
CAMARA AIRE	500,000	1,2	1,00	0,20000	0,6
MORTERO	50,000	1900,0	1,00	0,03846	95,0
TEJA	15,000	2000,0	0,80	0,01500	30,0
Outside surface resistance	0,000	0,0	0,00	0,04000	0,0
Totals	910,000			1,31	641,3

Overall U-Value: **0,762 W/(m² K)**

HUECOS TRANSLUCIDOS, VIDRIOS Y MARCOS

La composición está descrita en la memoria constructiva del proyecto

Window Properties - [V125X90]

Window Details

Name: **V125X90**

Detailed Input: ☐

Height: **0,90** m Width: **1,25** m

Frame Type:

Internal Shade Type:

Overall U-Value: **5,000** W/(m² K)

Overall Shade Coefficient: **0,800**

Glass Details

Glazing	Glass Type	Transmissivity	Reflectivity	Absorptivity
Outer Glazing				
Glazing #2				
Glazing #3				

Gap Type:

6 EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AMBIENTE TÉRMICO. CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.

6.1 TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD). En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70 W/m²), grado de vestimenta de 0,5 clo en verano (0,078 m² °C/W) y 1 clo en invierno (0,155 m² °C/W), para un PPD menor al 10 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa, asumiendo un nivel de velocidad de aire bajo estarán comprendidos entre los límites siguientes:

- Verano:
 - Temperatura operativa: 23°C a 25°C para cálculos. (Para funcionamiento 26°C según modificación RITE).
 - Humedad relativa: 45 a 60 %.
- Invierno:
 - Temperatura operativa: 21 a 23 °C.
 - Humedad relativa: 40 a 50 %.

Para el dimensionamiento de los sistemas de calefacción, se empleará una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21 °C. Para los sistemas de refrigeración la temperatura de cálculo será de 25 °C.

6.2 VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

En difusión por mezcla (zona de abastecimiento por encima de la zona de respiración), para una intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,14 a 0,16 m/s
- Verano: 0,16 a 0,18 m/s

En difusión por desplazamiento (zona de abastecimiento ocupada por personas y encima una zona de extracción), para una intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor del 10 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,11 a 0,13 m/s
- Verano: 0,13 a 0,15 m/s

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 45 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

6.3 OTRAS CONDICIONES DE BIENESTAR.

En la determinación de condiciones de bienestar en un edificio se tendrán en consideración otros aspectos descritos en la norma UNE-EN-ISO-7730, y se valorarán de acuerdo a los métodos de cálculo definidos en dicha norma tales como:

- a) Molestias por corrientes de aire.
- b) Diferencia vertical de la temperatura del aire. Estratificación.
- c) Suelos calientes y fríos. d) Asimetría de temperatura radiante

7 EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. Según RITE se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

En función del uso de cada local, la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad, 20 l/s-pers).
- IDA 2 (aire de buena calidad, 12,5 l/s-pers).
- IDA 3 (aire de calidad media, 8 l/s-pers).
- IDA 4 (aire de calidad baja, ...5 l/s-pers).

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) que se estima un ODA 2-3 y de la calidad del aire interior requerida (IDA 2), serán F6 en filtros previos y F8 en filtros finales, de acuerdo con las tablas siguientes:

	<u>IDA 1</u>	<u>IDA 2</u>	<u>IDA 3</u>	<u>IDA 4</u>
	<u>Filtros previos</u>			
ODA 1 (Aire puro)	F7	F6	F6	G4
ODA 2 (Aire con altas concent. partículas)	F7	F6	F6	G4
ODA 3 (Aire con altas concent. contam. gaseos.)	F7	F6	F6	G4
ODA 4 (Aire con altas concent. contam. gas. y part.)	F7	F6	F6	G4
ODA 5 (Aire con muy altas conc. contam. gas. y part.)	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4
	<u>Filtros finales</u>			
ODA 1 (Aire puro)	F9	F8	F7	F6
ODA 2 (Aire con altas concent. partículas)	F9	F8	F7	F6
ODA 3 (Aire con altas concent. contam. gaseos.)	F9	F8	F7	F6
ODA 4 (Aire con altas concent. contam. gas. y part.)	F9	F8	F7	F6
ODA 5 (Aire con muy altas conc. contam. gas. y part.)	F9	F8	F7	F6

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 46 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El Aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación).
- AE 2 (moderado nivel de contaminación).
- AE 3 (alto nivel de contaminación).
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación).

Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales. El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de recirculación o de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes. El aire de categoría AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

Estimamos una ODA 3 en base a parámetros que se han obtenido de la Junta de Andalucía en que se han superado los valores límites máximos de 50 µg/m³.

El aire exterior de ventilación será introducido al ambiente mediante unidades de tratamiento de aire específicamente dedicadas a este fin, recuperadores de calor. La instalación de ventilación se dispone de modo que pueda funcionar independientemente del sistema de climatización, es decir se podrá ventilar el edificio con la climatización parada. Es importante destacar que la calidad de aire juega un aspecto fundamental en el edificio.

En función del uso del local, que en nuestro caso son estancias y dormitorios; la calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, IDA2 e IDA 3 vestíbulos y pasillos.

A efectos de cálculo se ha seguido el método indirecto de caudal de aire exterior por persona un valor de aire exterior de 12,5 y 8 l/s por persona con actividad metabólica de 1,2 met,

La ventilación será controlada cuando existe ocupación.

Categoría	Nivel de CO ₂ por encima del nivel del aire exterior en ppm	
	Intervalo tipo	Valores por defecto
IDA 1	≤ 400	350
IDA 2	400 – 600	500
IDA 3	600 – 1 000	800
IDA 4	> 1 000	1 200

Se estima que el Aire de extracción tendrá una categoría AE1 (bajo nivel de contaminación, exento de humo de tabaco) que podrá ser retornado a los locales.

Los locales de servicio y aseos solo tendrán extracción, y su climatización será por la exfiltración desde los locales climatizados. Para evitar la depresión del edificio y las infiltraciones incontroladas, así como la circulación indebida de aire, se pondrá el edificio en sobrepresión. Habida cuenta de que los recuperadores de aire cuentan con ventiladores de caudal variable, electrónicamente controlados, se procederá en la puesta en marcha del sistema de ventilación a minorar el caudal de extracción respecto al de impulsión de modo que el edificio quede en sobrepresión.

8 EXIGENCIAS DE HIGIENE

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 47 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

8.1 ACS

No es objeto del presente estudio. Si decir que la demanda se suministra mediante termo eléctricos que deberán sustituirse en una segunda actuación dado el elevado consumo que supone. Como medida inmediata, se recomendó a la propiedad su sustitución por bombas de calor aire-agua con sus depósitos de agua incorporados

8.2 APERTURAS DE SERVICIO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los falsos techos tendrán registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos

8.3 CALIDAD DEL AMBIENTE ACUSTICO.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

Valores máximos de niveles sonoros (dBA)

<u>Tipo de local</u>	<u>Día</u>	<u>Noche</u>
Residencial Privado		
Estancias	45	40
Dormitorios	40	30
Servicios	50	-
Zonas comunes	50	-
Residencial Público		
Zonas de estancia	45	30
Dormitorios	40	-
Servicios	50	-
Zonas comunes	50	-
Administrativo y Oficinas		
Despachos profesionales	40	-
Oficinas	45	-
Zonas Comunes	50	

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

Se tomarán las medidas correctoras adecuadas para que se cumpla la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del CTE, desarrollada en el proyecto de la edificación.

9 CONDICIONES EXTERIORES. CALCULO DE CARGAS Y SIMULACION TERMICA.

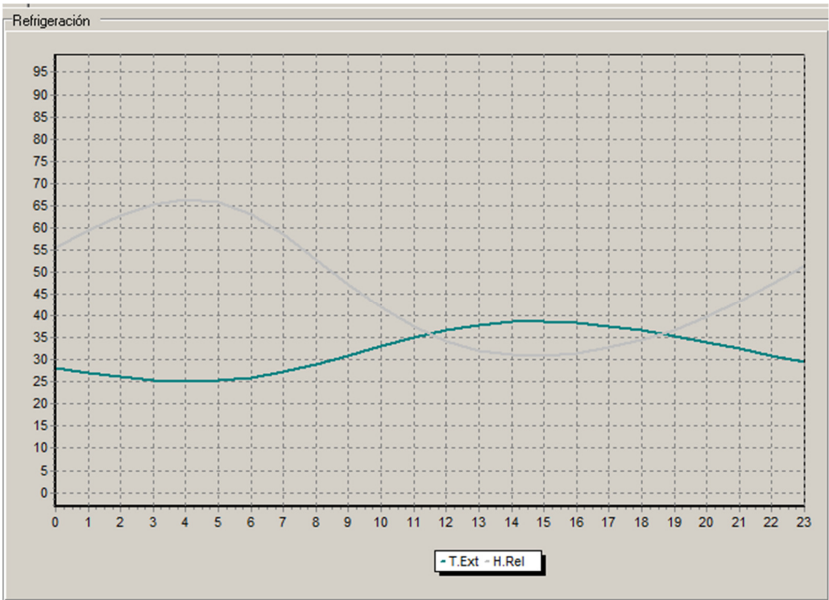
9.1 CONDICIONES EXTERIORES

Para la elección de las condiciones exteriores climatológicas se han tomado de los datos, publicados por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, en su programa AMT-A, versión

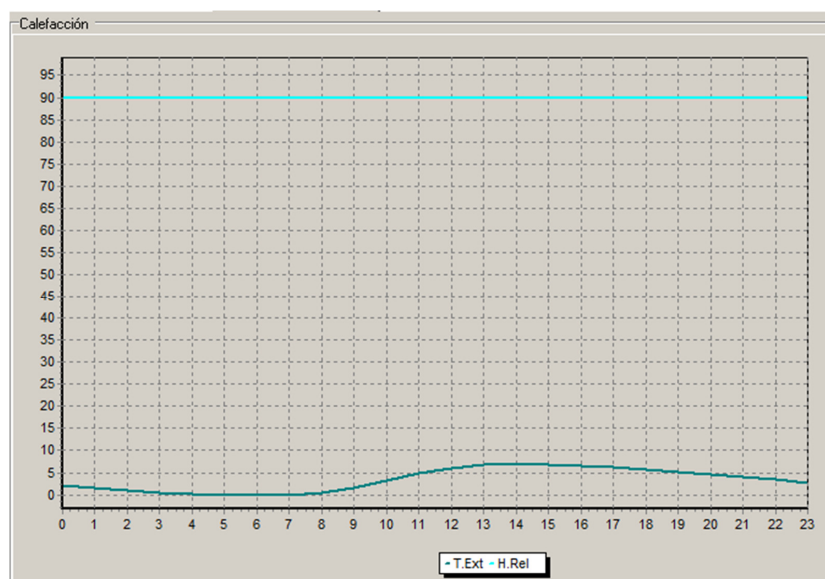
FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 48 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.0, para los años meteorológicos tipo de Andalucía y valores medios anuales del Observatorio de la Universidad de Jaén.

Las condiciones exteriores de temperatura seca y, en su caso, de temperatura húmeda simultánea del lugar, son necesarias para el cálculo de la demanda térmica instantánea y, en consecuencia, para el dimensionado de equipos y aparatos, que se hará en base al criterio de niveles percentiles.



FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 49 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Temperatura Seca Extrema Invierno (°C)	-0,2
Temperatura Seca Extrema Verano (°C)	38,6
Temperatura Húmeda Coincidente (°C)	24,4
Temperatura Húmeda Media (°C)	24,8

PARÁMETROS GEOGRÁFICOS:

Altitud sobre el nivel del mar.....500 m

Latitud..... N 37º 48'

Longitud..... O 3º 30'

Temperatura media máxima en verano, nivel percentil <2.5%..... 39º C

Humedad relativa..... 30%

Temperatura media mínima en invierno, nivel percentil 97.5%..... 0º C

Grados día base 15º C.....810 año

Variación diurna temperatura.....14 º C

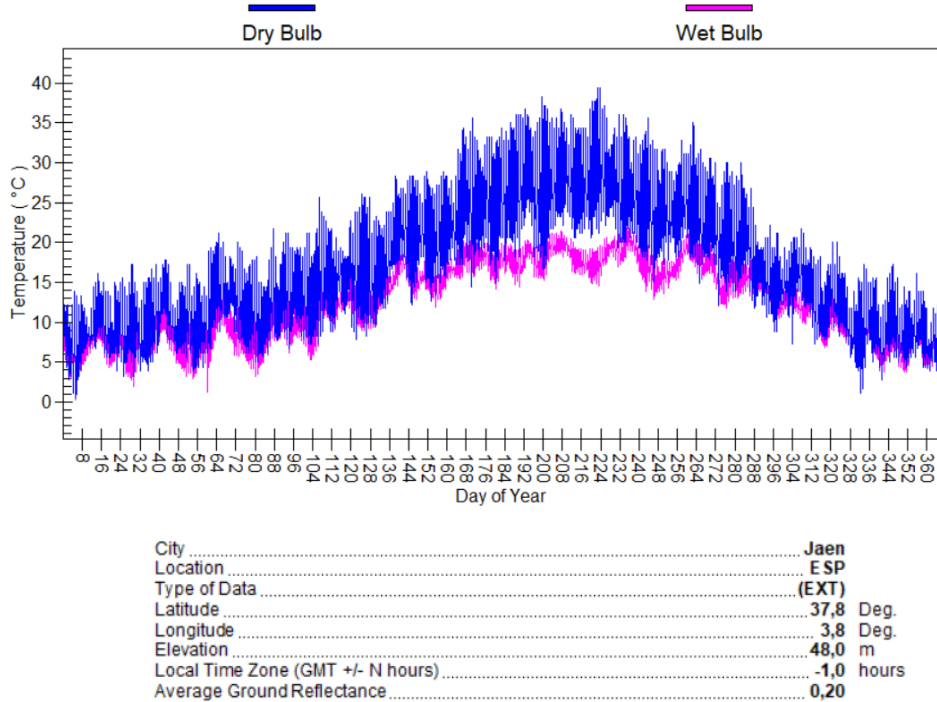
Vientos dominantes SO.....5 Km/h

Zona climática..... C 4

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 50 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

9.2 AÑO METEOROLÓGICO TIPO CONSIDERADO EN SIMULACIÓN ENERGÉTICA

Se tomará el año meteorológico de Jaén que figura en el archivo climático oficial, documento reconocido para la simulación energética y la calificación energética en la herramienta HULC (Herramienta Unificada Lider-Calener). En la figura adjunta representamos los datos de temperatura seca y húmeda en base horaria.



9.3 MÉTODO UTILIZADO PARA EL CÁLCULO DE CARGA TÉRMICAS

Se han realizado los cálculos y simulaciones energéticas mediante el programa informático internacionalmente reconocido Hourly Analysis Program (HAP) versión 5.1, que utiliza el método de las Funciones de Transferencia, programa validado en EEUU, por:

- U.S. Regulaciones del Gobierno Federal en Software.
- U.S. Consejo de Energética y Medioambiente-Jefatura de Eficiencia Energética en el Diseño.
- ASHRAE 140-2001 Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Anaysis Computer Programs.

Basado en una idea conocida como “El Principio del Factor de Respuesta”:

“Para una habitación determinada, los patrones de respuesta térmica para un específico tipo de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 51 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ganancia de calor siempre serán los mismos. El Patrón de conversión de ganancia de calor a carga, será el mismo.”

- Principio de Superposición. “La carga total es igual a la suma de las cargas calculadas por separado para cada ganancia de calor”
- Principio de Linealidad. “La magnitud de la respuesta térmica a una ganancia de calor, varía linealmente con el tamaño de la ganancia”
- Principio de Invariabilidad. “Dos ganancias de calor de igual tamaño que ocurren a diferentes horas, producirán respuestas térmicas similares”

Estos tres principios permiten la simplificación del Método del Balance de Calor

- Principio de Superposición. Permite fraccionar el problema de transferencia de calor en unidades separadas diferentes para cada ganancia (p. Ej. Muros, luces.). Por el contrario, el MBC requiere que todas las ganancias sean consideradas simultáneamente.
- Principio de Superposición. Permite que los efectos de las ganancias de calor para cada hora sean considerados separadamente. Sin embargo, el MBC requiere que los efectos de las ganancias para las horas en uso y previas sean considerados simultáneamente.
- Principio de Linealidad e Invariabilidad. Reduce el número de cálculos necesarios. Los patrones de respuesta térmica debidos a cada hora pueden ser determinados usando simples ecuaciones algebraicas

Ecuación de Función de Transferencia de un espacio.

$$Q_0 = v_0 q_0 + v_1 q_1 + v_2 q_2 - w_1 Q_1 - w_2 Q_2$$

Q: Representa a una carga térmica. El subíndice 0 indica que es la hora en curso para la que se está realizando el cálculo, el 1 indica que se trata de una hora antes y el 2, dos horas antes.

q: Representa una ganancia térmica.

v0 v1 v2 w1 w2: Coeficientes de la función de transferencia.

Los valores de los coeficientes, varían para cada tipo de ganancia de calor y habitación debido a los diferentes procesos de transferencia de calor.

RESUMEN CARACTERÍSTICAS

- Se caracteriza por su exactitud y flexibilidad.
- No utiliza factores de carga tabulados, cuyo cálculo se ha realizado en unas condiciones de referencia.
- No introduce factores de corrección, foco de pérdida de exactitud.
- Utiliza los algoritmos matemáticos del método del balance energético simplificándolos: Calcula las cargas térmicas resultantes de las aportaciones, ajustándose a las condiciones específicas de cada instalación.

Basándonos en estos cálculos se han obtenido los resultados de cargas térmicas y simulación de la instalación objetiva que se adjuntan en los anexos de cálculos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 52 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

9.4 CARGA MÁXIMA SIMULTANEA AMBIENTAL DE LOS ESPACIOS HABITABLES DEL EDIFICIO

1. Plant Information:

Plant Name EDIFICIOS 2 Y 4
 Plant Type Generic Changeover Plant
 Design Weather Jaén, Spain

2. Cooling Plant Sizing Data:

Maximum Plant Load 64,1 kW
 Load occurs at Jul 1500
 m²/kW 9,7 m²/kW
 Floor area served by plant 622,5 m²

3. Coincident Cooling Loads for Jul 1500

Air System Name	Mult.	System Cooling Coil Load [kW]
EDIFICIO 2 DORMITORIOS SEGURIDAD	1	18,0
EDIFICIO 4 HOGARES	1	46,1

Air system loads are for coils whose cooling source is 'Chilled Water'.

5. Heating Plant Sizing Data:

Maximum Plant Load 60,8 kW
 W/m² 97,7 W/m²
 Floor area served by plant 622,5 m²

6. Coincident Heating Loads for Winter Design

Air System Name	Mult.	System Heating Coil Load [kW]
EDIFICIO 2 DORMITORIOS SEGURIDAD	1	15,7
EDIFICIO 4 HOGARES	1	45,2

10 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ADOPTADO DE ACONDICIONAMIENTO

En la elección del tipo de instalación o solución adoptada para el acondicionamiento del edificio, se ha tenido presente la variedad de usos y utilidades de cada espacio o habitáculos, dentro del conjunto de los edificios, así como, el análisis de cargas ganancias-pérdidas, tipos de cargas predominantes por espacio-zona, la simultaneidad horaria, grado de ocupación, además de criterios de zonificación, parcialización e independencia de los espacios y servicios.

Por otra parte, también se ha tenido en cuenta el programa de necesidades, requerimientos técnicos e inversión inicial, así como la solución más idónea para la generación térmica, subsistemas y acondicionamiento de los espacios.

La mayor parte de los espacios tendrán un patrón de uso y horario de oficinas común. Se ha proyectado una instalación que pueda adaptarse a los requerimientos de cada espacio de tal forma que en todas las zonas se podrán climatizar de forma independiente. La generación de energía térmica será proporcional a la demanda, así como la distribución y emisión de la misma en los locales.

Se diseña un sistema que permite la recuperación de energía producida, el aprovechamiento de fuentes de calor residual y energías renovables.

En lo referente a la regulación y distribución del aire tratado se han proyectado elementos que contribuyen a una respuesta rápida a las demandas.

Se proyecta una serie de unidades de recuperadores de aire para la extracción y aporte del aire exterior. El caudal de aire podrá ser variable en la UTA, pero constante en cada acometida.

La disposición de las redes de conductos y equipos terminales de difusión permiten la ventilación independientemente del funcionamiento de los sistemas de climatización.

Se regularán distintos sistemas de impulsión y extracción de aire de modo que se garantice la sobrepresión en el edificio y evitar así las infiltraciones, al menos en horario de ocupación.

10.1 PRODUCCION.

Para la generación de agua fría o caliente en esta primera actuación se acotará a los edificios 2 y 4 se emplearán:

- Una unidad bomba de calor reversible aire-agua de una de 79,6 Kw en frío / 58,7 Kw en calor en condiciones de proyecto.

En fases posteriores se añadirá la/s unidades posteriores hasta alcanzar la potencia requerida para la potencia máxima del conjunto de los edificios.

10.2 UNIDADES TRATAMIENTO DE AIRE.

En agua será el fluido utilizado para el transporte de la energía térmica, distribuyéndose, por medio de tuberías de PPR aisladas térmicamente en sistema cerrado; a dos tubos circulación forzada mediante bombas para fancoils.

En los circuitos hidráulicos de climatización se pueden distinguir dos circuitos, primarios y secundarios a caudal variable, con sus circuladores que transportarán la energía producida hasta los diversos subsistemas o equipos terminales (fan-coils y unidades climatizadoras), que actuarán sobre las condiciones de los locales o zonas diferentes.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 54 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Cada subsistema o espacio tendrán sus propias unidad o unidades terminal de tratamiento de aire diseñada de acuerdo con la demanda máxima, así como un sistema de distribución de aire específico.

La distribución de agua será a dos tubos, con la siguiente división de circuitos hidráulicos:

Primarios

- Circuito frío/calor. (En primera fase, una unidad bomba de calor

Secundarios

- Circuito Edificio 4 dos tubos
- Circuito Edificio edificios 2 + Aulas (segunda fase)
- Circuito Edificio 1 (Previsto para segunda fase).

El colector hidráulico proyectado de frío/calor permitirá combatir las demandas térmicas totales.

10.3 DISTRIBUCION DE AIRE EXTERIOR.

Zonificaremos el aire exterior, en función del horario y actividad, a nivel de alas en el edificio 4 y en conjunto en el edificio 2 ala 4 por plantas.

Las unidades de tratamiento de aire se seleccionarán para condiciones de caudales de aire exterior requeridos y eficiencia de los recuperadores.

Fancoil

Los Fancoils lo forman un conjunto ventilador-serpentin cuya misión es ceder al ambiente el frío o calor del agua que circula por sus baterías, por convección forzada con ventiladores. En general serán de tipo falso techo y de cassette, con sujeción al forjado de las distintas dependencias para ubicar en techos practicables, conectados a una red de conductos en su caso. Se emplearán modelos de 2 tubos.

En el sistema a dos tubos unas válvulas de 2 vías proporcional situada junto al fancoil, modulará el caudal de agua en función de la señal enviada por el regulador de temperatura PID. Una válvula de corte permitirá independizar la unidad terminal y la misma válvula de control de temperatura permitirá asegurar que el circuito esté totalmente equilibrado y por cada unidad terminal circule el caudal de diseño (caudal demandado). Se ha optado por válvulas combinadas de regulación de caudal dinámicas y control.

Los fancoils se seleccionarán para velocidad media y con condiciones:

- Tª entrada de agua: 8°C / 45°C (frío y calor) Salto térmico de 5°C
- Tª entrada de aire: 25°C BS / 21°CBS (frío/calor)

La potencia emitida en cada local será, al menos, la necesaria para combatir la carga térmica máxima del espacio (sensible y latente). En los ANEJOS DE CALCULO, se desarrolla la selección de los equipos terminales. Se han elegido los modelos de fancoil en función del tamaño y la eficiencia del ventilador. serán de alta eficiencia, con motor EC (electrónicamente controlados), con variación de velocidad en función de una señal 0-10V del regulador ambiente.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 55 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Difusión

Los elementos de difusión se dimensionarán de acuerdo con la demanda térmica máxima del local o zona en el que esté situadas. El número y ubicación por local perseguirá la correcta distribución de la energía transferida al ambiente a tratar, de acuerdo a su forma de transmisión, y al movimiento provocado, natural o artificial, en el volumen de aire contenido en el espacio del local.

Los elementos de distribución de aire en los locales climatizados se distinguen por las siguientes características:

- La función que cumplen.
- La configuración geométrica.
- El tipo de montaje.
- El material.

Se seleccionan en base al caudal y temperatura del aire, en función de su distribución en el local a climatizar.

Las prestaciones de los elementos de impulsión de aire en los locales deberán reflejarse en una tabla en los planos de distribución que contendrá la siguiente información:

- Alcance y caída.
- Pérdida de presión.
- Nivel sonoro.

Cuando se trate de rejillas de retorno, será suficiente indicar la velocidad de paso del aire y la pérdida de presión. Las prestaciones indicadas en el catálogo por el fabricante deberán estar certificadas por un laboratorio oficial.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- El by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- La creación de corrientes de aire a una velocidad excesiva en la zona ocupada por las personas.
- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, según lo indicado en UNE-EN ISO 7730, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta.

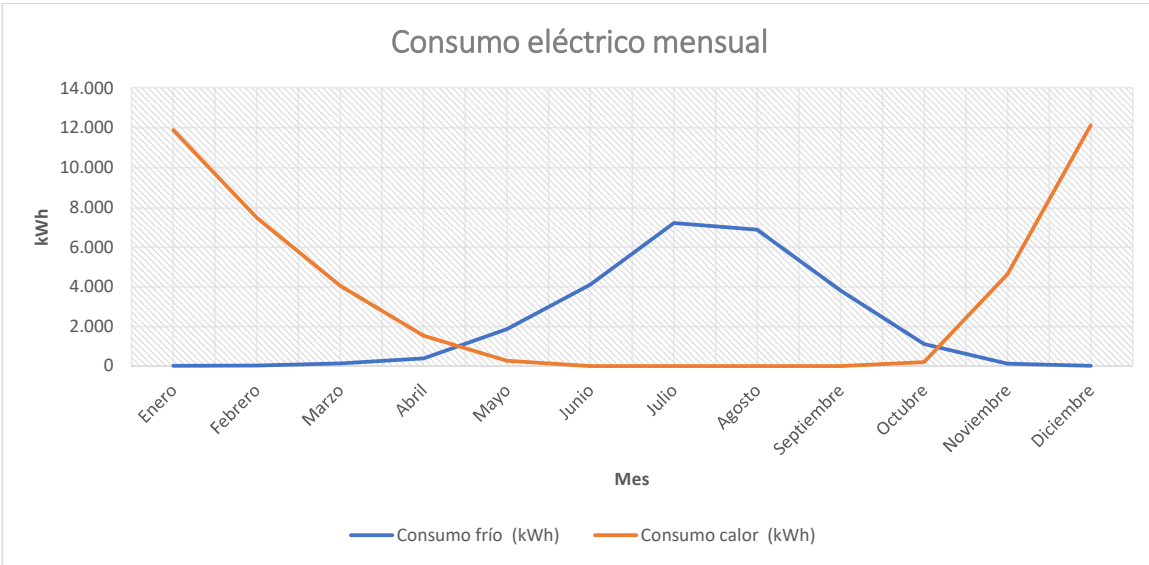
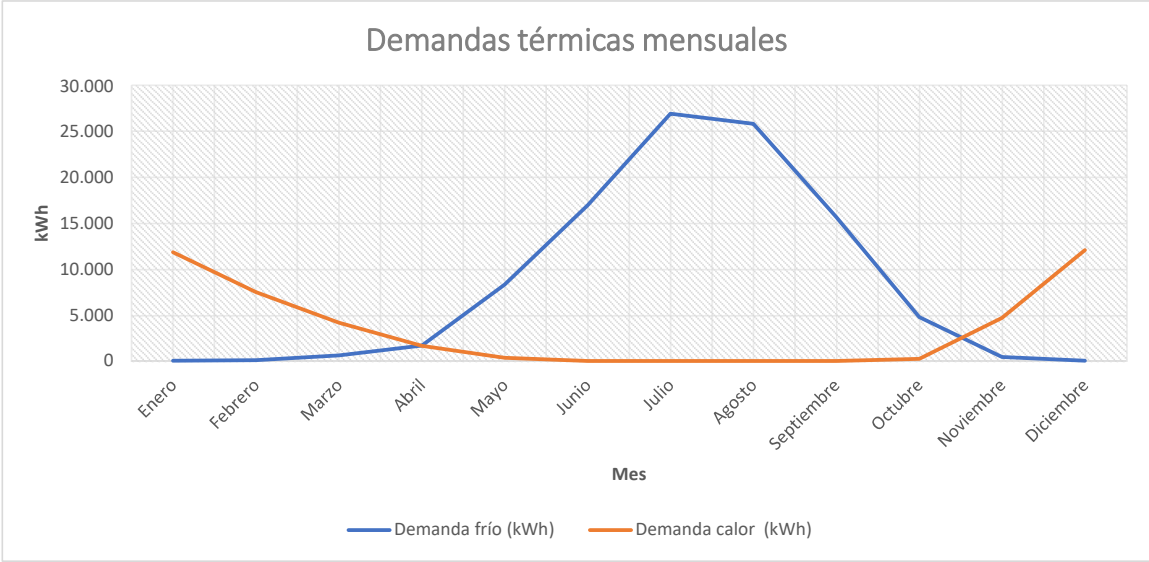
Las unidades terminales de impulsión situadas a una altura sobre el suelo mayor de 2 m deben estar diseñadas con pletinas de acero de manera que se impida la entrada de elementos extraños de tamaño mayor que 10 mm o disponer de protecciones adecuadas.

En los ANEJOS DE CALCULO, se desarrolla la selección de los equipos terminales de difusión.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 56 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

10.4 ANALISIS RESULTADOS SIMULACION ENERGÉTICA.

Los resultados de la simulación energética de la instalación de climatización realizada con la herramienta informática HAP 5.01, son los expuestos a continuación



Del análisis de la curva horaria de demandas de energía térmica se desprende que el edificio, en las hipótesis de partida, no son destacables las inversiones térmicas y que las necesidades ambientales de frío son el doble de las de calor

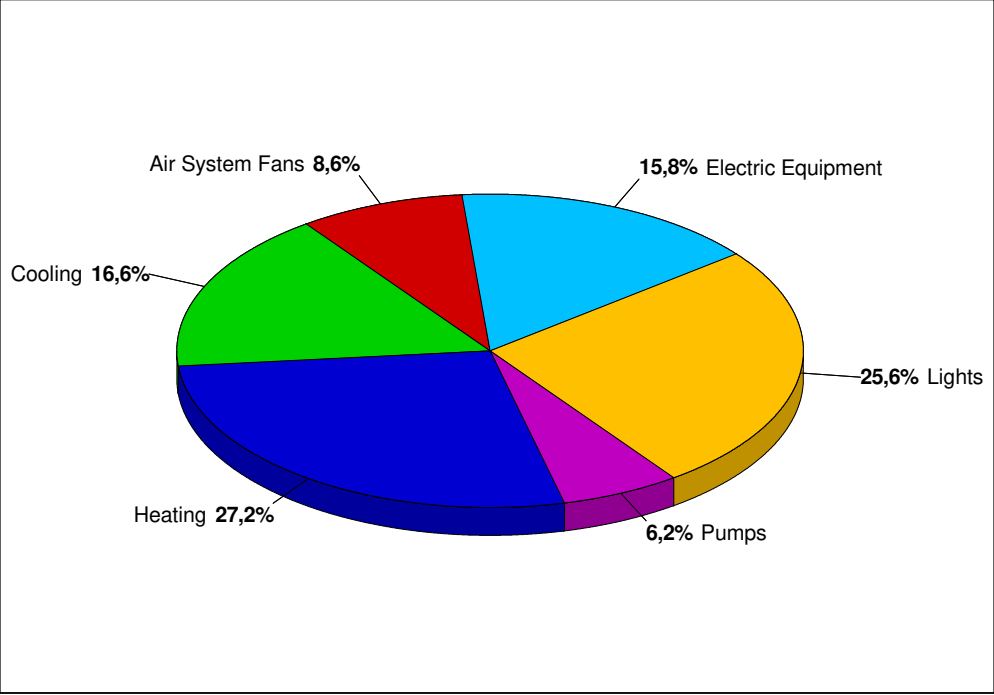
Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m²)
Cooling Coil Loads	101.443	162,960
Heating Coil Loads	42.507	68,284
Grand Total	143.949	231,244

Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m²)
Air System Fans	13.329	21,412	31.735	50,980
Cooling	25.683	41,257	61.149	98,231
Heating	42.228	67,835	100.542	161,513
Pumps	9.566	15,367	22.776	36,587
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	90.804	145,871	216.201	347,311
Lights	39.773	63,892	94.697	152,124
Electric Equipment	24.527	39,401	58.397	93,811
Misc. Electric	0	0,000	0	0,000
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	64.300	103,293	153.095	245,935
Grand Total	155.104	249,163	369.296	593,246

La distribución por meses de la estimación de costes de energía final por meses y anual por usos del edificio.



10.5 CALCULO DE EMISIONES CO2.

Toda la energía final consumida para la instalación de climatización es eléctrica.

Se exponen los factores de paso tanto de emisiones CO2, como de energía primaria publicados por IDAE. Para el cálculo de la energía primaria y las emisiones de CO2 obtenidos por simulación energética con el programa HAP 5.1

Factores de paso de Energía Final			
Energético	a Energía Primaria Total	a Energía Primaria No Renovable	a Emisiones de CO2 (kgCO2/kWh)
Electricidad	2,603	2,603	0,649
Gas Natural	1,011	1,011	0,204
Gasoleo	1,081	1,081	0,287
Fuel-oil	1,081	1,081	0,280
GLP	1,081	1,081	0,244
Carbon	1,000	1,000	0,347
Biomasa densificada (pelets)	1,000	0,085	0,000
Biomasa (otro tipo)	1,000	0,034	0,000

Annual Emissions

Component	CENTRO MENORES
CO2 Equivalent (kg)	51.187

10.6 COMPARACIÓN CON OTROS SISTEMAS

Red urbana. No existe una red urbana de refrigeración y calefacción en su cercanía.

Cogeneración. La posibilidad de una instalación de cogeneración a nivel de edificio queda descartada dada la baja demanda energética térmica calorífica del edificio y la falta de un consumo estable de energía debido al horario (laborables) y periodos de vacaciones.

Sistemas de refrigerante variable. En relación a estos sistemas se considera lo siguiente:

- Actualmente el mercado no dispone de una solución clara y definitiva a nivel de refrigerantes que posean unas condiciones que no impliquen tener límites de toxicidad y/o inflamabilidad que condicionan su instalación a efectos de seguridad, al discurrir por el interior del edificio. Además de poseer unas características físico-químicas adecuadas.
- Además en la actualidad los refrigerantes tienen unos valores muy altos y altos para estas tecnologías de PCA y tienen gran impacto ambiental. Por otra parte el pago de impuestos por dicho impacto y el coste de sus precios que están aumentando progresivamente al bajar la oferta por limitaciones que tienen los fabricantes de gases sobre las emisiones CO2, hacen que no sea la mejor solución a diferentes aspectos..
- Las limitaciones de las medidas y potencias térmicas de fabricación implican la subdivisión de las instalaciones totalmente independientes que implican que en caso de avería dejen una parte del edificio sin climatizar. Los sistemas centralizados hidrónicos son más adaptables y ajustable en caso de avería en producción y transporte.
- La imposibilidad de implementar nuevas tecnologías de mayor rendimiento y más limpias al utilizar como fluido caloportador gases refrigerantes con impacto ambiental. Los hidrónicos son fácilmente amoldables ante unidades nuevas de producción.
- Estar condicionado a un fabricante en concreto durante la vida útil de la instalación.

10.7 JUSTIFICACION DE LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA

No es objeto del presente proyecto al limitarse la actuación en la reforma de la instalación de climatización por la avería de la existente.

10.8 CUMPLIMIENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GENERACION DE CALOR Y FRIO IT 1.2.4.1.

Los equipos de generación térmica cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico vigentes que les sean de aplicación.

Con objeto de mejorar la eficiencia energética de los generadores, ajustar la potencia a la demanda térmica real y reducir la potencia de diseño en proyecto, para fijar la potencia que suministren las unidades de producción de calor o frío se ha de tener en cuenta:

- a) Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de invierno, las temperaturas secas a considerar son las correspondientes a un percentil del 99 % para todos los tipos de edificios y espacios

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 60 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

acondicionados (TS 99 %).

- b) Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano, las temperaturas seca y húmeda coincidente a considerar son las correspondientes a un percentil del 1 % para todos los tipos de edificios y espacios acondicionados (TS 1 %).

La potencia que suministren las unidades de producción de frío o calor que utilicen energías convencionales se ajustará a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas. En el procedimiento de análisis se han estudiado las distintas cargas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la carga máxima simultánea, así como las cargas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.

Los generadores, que utilizan energías convencionales, se conectarán hidráulicamente en paralelo y se pueden independizar entre sí.

El caudal del fluido portador en los generadores variará para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo.

Las temperaturas de generación deberán aumentarse en refrigeración y disminuirse en calefacción, cuando las demandas sean inferiores a las de diseño (medidas por demanda o por temperatura exterior).

Generación de calor

Las bombas de calor deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) La temperatura del agua a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.
- b) Se procurará que la potencia máxima en los equipos se obtenga con el salto máximo de temperaturas de entrada y salida establecido por el fabricante, de modo que el caudal del fluido caloportador sea mínimo para dicha potencia máxima. Esta situación se puede mantener en carga parcial si se disponen de bombas de caudal variable que permitan regular el caudal para el salto térmico

Generación de frío

Requisitos mínimos de eficiencia energética de los generadores de frío.

- a) Los requisitos mínimos serán los establecidos según el apartado 1 de la IT 1.2.4.1.1 Se indicarán los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la demanda desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño, así como el de la central con la estrategia de funcionamiento elegida. Además, deberá indicarse la información que aparece en la ficha de producto, exigida por los reglamentos de etiquetado energético que apliquen a cada tipo de generador de frío.
- b) La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la demanda, salvo excepciones que se justificarán.
- c) El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo, salvo excepciones que se justificarán.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 61 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío.

- a) Las centrales de generación de frío deben diseñarse con un número de escalones tal que se cubra la variación de la demanda del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores elegidos.
- b) La parcialización de la potencia suministrada deberá obtenerse preferiblemente con continuidad y para instalaciones de potencia útil nominal superior a 70 kW, como mínimo con 4 escalonamientos de la central siendo el mínimo como máximo del 25 %. Para instalaciones con potencias inferiores la parcialización de la potencia suministrada deberá obtenerse, como mínimo, escalonadamente. Quedan excluidas de estos requerimientos las centrales de generación con máquinas geotérmicas, salvo las que tengan una potencia útil nominal superior a 70 kW, que deberán tener al menos 2 escalones de potencia.
- c) Para instalaciones de potencia útil nominal superior a 70 kW, si el límite inferior de la demanda pudiese ser menor que el límite inferior de parcialización de una máquina, se debe instalar un sistema diseñado para cubrir esa demanda durante su tiempo de duración a lo largo de un día. El mismo sistema se empleará para limitar la
- d) A este requisito están sometidos también los equipos frigoríficos reversibles cuando funcionen en régimen de bomba de calor

Las centrales de generación de frío deben diseñarse con un número de generadores tal que se cubra la variación de la carga del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores elegidos. La parcialización de la potencia suministrada podrá obtenerse escalonadamente o con continuidad.

De estas demandas, por los motivos expuestos anteriormente, se generan en las unidades seleccionadas, unas potencias en plantas enfriadoras con recuperación parcial 278 y 225 kW en frío además de dos unidades bombas de calor 250 y 40,5 kW en frío y 194,5 y 35,9 kW en calor.

BOMBA DE CALOR FASE 1

Bomba de calor aire agua, reversible con potencia frigorífica nominal de 79,6 KW, y calorífica de 76 KW, EER= 2,35, COP = 2,35, SEER= 4,26, SCOP=3,1, en condiciones de proyecto

EQUIPOS HIDRÓNICOS

El porcentaje de capacidad mínima de las unidades es de 50% al 100% de la potencia total instalada en condiciones de proyecto.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 62 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

AquaSnap 30RQ- 090R -A
Reversible air-to-water heat pump with scroll compressor

Información sobre rendimiento			
Modo		Refrigeración	Calefacción
Potencia frigorífica ⁽²⁾	kW	79.6	-
Capacidad Calorífica ⁽²⁾	kW	-	58.7
Potencia calorífica "instantánea" ⁽¹⁾	kW	-	76.0
Eficacia de refrigeración (EER) ⁽²⁾	kW/kW	2.35	-
Eficiencia en la calefacción (COP) ⁽²⁾	kW/kW	-	2.35
Potencia absorbida por la unidad ⁽²⁾	kW	33.8	25.0
Nivel de potencia sonora (LwA) ⁽²⁾	dB(A)	84.0	-
Nivel de presión acústica a 10.0m (LpA) ⁽²⁾	dB(A)	52.0	-
Potencia mínima ⁽³⁾	kW	43.6	-
Potencia máxima	kW	79.6	-

(1) Valor calculado sin tener en cuenta los posibles ciclos de descongelación según las condiciones exteriores
Todas las actuaciones cumplen con la norma EN 14511-3: 2018. Nivel de potencia de sonido según ISO 3996:14-1.
(3) Debido al caudal mínimo admisible puede tener que especificarse una temperatura inferior del agua de entrada para alcanzar este rendimiento.

Condiciones de funcionamiento			
Elemento del sistema		Refrigeración	Calefacción
Intercambiador de calor de agua			
Fluido	Tipo de fluido	Agua dulce	Agua dulce
	Factor de suciedad (sqm-K)/kW	0	0
	Temperatura de salida °C	7.0	35.0
	Temperatura de entrada °C	12.0	30.0
	Caudal de fluido l/s	3.78	3.67
Módulo hidráulico	Presión estática externa kPa	156	159
	Potencia absorbida por la bomba kW	1.90	1.89
Air heat exchanger			
Aire	Entrada de temperatura del aire (bulbo seco) °C	41.0	-0.6
	Entrada de temperatura del aire (bulbo húmedo) °C	-	-2.1
	Humedad relativa %	-	74
Altura	m	0	

Configuración de la unidad	
116W	Módulo hidráulico con bomba doble de alta presión (AP), de velocidad variable (VSD)
149	BACnet/IP
15LS	Muy bajo nivel sonoro
256	Aislamiento de las líneas ref. de entrada y salida del evaporador
266	Kit para la conexión soldada del evaporador
293	Depósito de expansión
331	Lona de plástico
42	Protecc. antihielo del mód. hidráulico



Cuadro no contractual

Eficacia estacional ⁽⁴⁾⁽⁵⁾			
Aplicaciones permitidas para la marca CE:			
Baja temperatura. Calefacción			
Confort : T<55°C*		SCOP 30/35°C ηs heat	3.52 138
Refrigeración de confort : T>=2°C		SEER 12/7°C ηs cool	4.26 168
Refrigeración de confort : T>=13°C		SEER 23/18°C ηs cool	5.55 219
Temp. alta Refrigeración del proceso : T>=2°C		SEPR 12/7°C	5.60
Otra aplicación:			
Temperatura intermedia Confort			
Calefacción		SCOP 40/45°C ηs heat	3.10 121
Calefacción de confort de alta temperatura		SCOP 55/65°C ηs heat	

(4) * Cumple con ECODISEÑO según la regulación (UE) Nº 813/2013
(5) Todos los datos relativos a la eficiencia estacional se indican para unidades estándar y con las opciones principales (glicol/bomba eficiencia energética.).

Información acerca del equipo	
Lugar de fabricación	Montluel
RefrigerantType	R-32
Carga de refrigerante	kg 15
Toneladas equivalentes de CO2	Tonnes 10.3
Número de circuitos refrigerantes	1
Número de pasadas (evaporador)	1
Número de compresor	2
Número de ventilador	2
Potencia absorbida del ventilador	kW 1.29
Peso en funcionamiento/envío	kg 849/806
Dimensiones de la unidad (LxWxH)	mm 2275x2125x1330

Información eléctrica		
Tensión de la unidad	V-Ph-Hz	400-3-50
Potencia en modo de espera	kW	0.230
Factor de potencia		0.820
Circuito eléctrico		Alimentación 1
Intensidad Máxima	A	75
Corriente de arranque	A	241

10.9 REDES DE TUBERIAS.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

- temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
- temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deberán cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. Todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la del cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apdo. 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido de la tubería. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 Mpa·m²·s/g.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Los espesores mínimos de aislamiento térmico, expresados en mm, se obtendrán en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red. Para un material de aislamiento con una conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/m·K, los espesores de aislamiento serán los siguientes: Para instalaciones de más de 70 kW debe utilizarse el método alternativo. En ningún caso el espesor mínimo debe ser menor al especificado en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2

- Tuberías que transportan fluidos fríos y que discurren por el interior de edificios:

<u>Diámetro exterior (mm)</u>	<u>Temperatura mínima del fluido (°C)</u>		
	<u>> -10 ... 0</u>	<u>> 0 ... 10</u>	<u>> 10</u>
D ≤ 35	30	20	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

- Tuberías que transportan fluidos fríos y que discurren por el exterior de edificios

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 64 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

<u>Diámetro exterior (mm)</u>	<u>> -10 ... 0</u>	<u>> 0 ... 10</u>	<u>> 10</u>
D ≤ 35	50	40	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones

Los espesores mínimos de aislamiento de las tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las tuberías de impulsión. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se diseñarán, en el número y forma que resulte necesario, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servida

La red de los circuitos de tuberías se ha proyectado con equilibrado hidráulico empleando válvulas de equilibrado dinámico.

En instalaciones térmicas en las que se utilicen motores eléctricos de inducción con jaula de ardilla, trifásicos, protección IP 54 o IP 55, de 2 ó 4 polos, de diseño estándar, el rendimiento mínimo será el siguiente:

kW:	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	
%:	76,2	78,5	81,0	82,6	84,2	85,7	87,0	88,4	
kW:	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
%:	89,4	90,0	90,5	91,4	92,0	92,5	93,0	93,6	93,9

La eficiencia de los motores deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2

10.9.1 CALCULO DE LAS REDES DE AGUA

El cálculo de las bombas circuladoras primarias y secundarias de calefacción y frío, se ha efectuado en función de la capacidad térmica que generarán las unidades, del salto térmico ($\Delta t = 5^\circ\text{C}$ en circuitos primario y secundarios) y de la pérdida de carga del circuito de agua, para el ramal más desfavorable. Para el equilibrado hidráulico, se instalarán válvulas de regulación de caudal en ramales, unidades terminales y UTAS. En las unidades terminales se ha optado por válvulas combinadas de control y regulación de caudal automático dinámico, con tomas de presión para la medición.

En las redes de distribución se han diseñado sistemas a caudal variable tanto en circuitos primarios como en secundarios. Por esto se han diseñado válvulas de control de dos vías y válvulas presostáticas para regulación del caudal de by-pass mínimo exigido por las bombas de caudal variable que se tarará en la puesta en marcha de la instalación. Las bombas de caudal variable tendrán un motor electrónicamente controlado incorporado. , monitorización.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 65 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La red de distribución de agua se ha calculado de manera que no se han sobrepasado en ningún tramo valores de pérdida de carga unitaria de 40 mm.c.d.a., ni velocidades superiores a 1.5 m/s, mediante la expresión:

El método de cálculo es el siguiente:

- 1- Determinación del caudal de cada tramo, de final a origen, en función de los emisores o receptores a los que alimenta:

$$Q = \frac{P}{C_e \times \rho \times \Delta t}$$

Donde:

Q: Caudal [m³/s]
P: Potencia térmica [W]
Ce: Calor específico del fluido [J/(kg·°C)]
ρ: Densidad del fluido [kg/m³]
Δt: Salto térmico [°C]

Se tienen en cuenta los siguientes modos de funcionamiento:

- Refrigeración salto térmico 5,0°C y potencias individuales simultáneas.
- Calefacción salto térmico -7,0°C y potencias individuales máximas.

- 2- Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook.)

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3 \cdot 71 \cdot D} + \frac{2 \cdot 51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Donde:

J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
D = Diámetro interior de la tubería, en m;
V = Velocidad media del agua, en m/s;
Qr = Caudal por la rama en m³/s;
ka = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10-6 m²/s para agua a 10°C);
g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²

- 3- Determinación de los diámetros de tubería en base a admitir una pérdida de carga máxima por unidad de longitud de tubería igual a 40,0 mm.c.a./m.
 - 4- Se tienen en cuenta las longitudes equivalentes a tubería recta de igual diámetro en los accesorios (tes, codos...) y válvulas conectadas entre tuberías, para calcular las pérdidas de carga que producen.
 - 5- Cálculo de la pérdida de carga a provocar en cada válvula de equilibrado para obtener la distribución de caudales supuesta inicial.
- El cálculo de la red está desarrollado en los anexos a la memoria, así como la selección de las bombas circuladoras.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 66 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

10.10 REDES DE CONDUCTOS

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones. Los espesores mínimos para conductos y accesorios serán de 20 mm en la distribución de aire caliente y 30 mm en la de aire frío. Cuando los componentes estén instalados en el exterior, el espesor indicado será incrementado en 10 mm para fluidos calientes y 20 mm para fluidos fríos.

Las redes de retorno se aislarán cuando discurren por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

Caídas de presión en componentes

Las caídas de presión máximas admisibles en los componentes de la instalación serán las siguientes:

- Batería de calentamiento: 40 Pa.
- Batería de refrigeración en seco: 60 Pa.
- Batería de refrigeración y deshumectación: 120 Pa.
- Recuperadores de calor: 80 a 120 Pa.
- Atenuadores acústicos: 60 Pa.
- Unidades terminales de aire: 40 Pa.
- Elementos de difusión de aire: 40 a 200 Pa.
- Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.
- Secciones de filtración: Según fabricante.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS

Los equipos para el transporte de fluidos cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico vigentes que les sean de aplicación. Estos requisitos afectan a los siguientes equipos para el transporte de fluidos:

- a) Bombas hidráulicas.
- b) Circuladores sin prensaestopas independientes y circuladores sin prensaestopas integrados en productos.
- c) Ventiladores de motor con una potencia eléctrica de entrada comprendida entre 125 W y 500 kW. Asimismo, cualquier equipo para el transporte de fluidos no incluido entre los anteriores y cuyos reglamentos específicos de diseño ecológico se desarrollen con posterioridad a la entrada en vigor de este reglamento han de cumplir con los requisitos establecidos a nivel europeo. Los equipos de potencias superiores a las máximas establecidas en cada reglamento, cumplirán al menos los requisitos de eficiencia energética correspondientes a las máximas potencias reglamentadas. En el proyecto o memoria técnica, para aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 67 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

producto exigida por el reglamento de etiquetado energético que aplique.

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Se justificará, para cada circuito, la potencia específica de los sistemas de bombeo, denominado SFP y definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal de fluido transportado, medida en $W/(m^3/s)$.

Se indicará la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Ventilador de aire de impulsión:

Sistemas de acondicionamiento de aire SFP 4. Sistemas de ventilación simple SFP 3.

b) Ventilador de aire de extracción:

Sistemas de acondicionamiento de aire SFP

Para los ventiladores, la potencia específica absorbida por cada ventilador de un sistema de climatización, será la indicada en la tabla siguiente:

Tabla 2.4.2.7 - Potencia específica de ventiladores

Categoría	Potencia específica $W/(m^3/s)$
SFP 0	$W_{esp} \leq 300$
SFP 1	$300 < W_{esp} \leq 500$
SFP 2	$500 < W_{esp} \leq 750$
SFP 3	$750 < W_{esp} \leq 1.250$
SFP 4	$1.250 < W_{esp} \leq 2.000$
SFP 5	$2.000 < W_{esp} \leq 3.000$
SFP 6	$3.000 < W_{esp} \leq 4.500$
SFP 7	$W_{esp} > 4.500$

Los ventiladores de todas las UTAS, serán de rueda de giro libre con motor directamente acoplado, electrónicamente controlados, que proporcionarán caudal variable en función sendas sondas de presión diferencial instaladas en los conductos de impulsión y retorno. Dichos motores se conectarán al sistema de gestión centralizado para su supervisión y control.

Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías será suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado, si es necesario.

10.10.1 CALCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 68 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

Los conductos estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos, debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo. Los conductos no podrán contener materiales sueltos, las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas en las condiciones de trabajo.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

Los conductos de chapa metálica estarán contruidos con chapa de acero sin recubrir, chapa de acero galvanizado, chapa de acero inoxidable, chapa de cobre y sus aleaciones o chapa de aluminio.

Los conductos de fibra de vidrio estarán contruidos por fibras de vidrio inertes e inorgánicas, ligadas por una resina sintética termo-endurecible. La cara de la plancha, que constituirá el exterior del conducto, tendrá un revestimiento que tiene la función de barrera de vapor y de protección de las fibras, constituido, generalmente, por láminas de papel, vinilo, aluminio o una combinación de aluminio con papel o vinilo, reforzadas, en algunos casos, con una red metálica o de fibra de vidrio. La cara interior estará terminada con la misma resina de ligamento de las fibras, que impedirá, precisamente, el arrastre de las fibras por la corriente de aire y disminuirá el coeficiente de fricción al paso del aire.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

SOPORTES ANTIVIBRATORIOS

El nivel de vibraciones transmitidas a la estructura deberá reducirse interponiendo elementos elásticos entre el equipo en movimiento y la estructura soporte.

Cuando se superen los niveles, se deberá corregir el equilibrado del rotor, la alineación entre motor y máquina movida y/o las vibraciones creadas por rodamientos, transmisiones por correas, fuerzas electromagnéticas, etc.

Cuando se trate de pequeños equipos compactos, dotados de una estructura suficientemente rígida, podrán utilizarse soportes elásticos instalados directamente sobre los soportes del equipo.

Cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida o se necesite la alineación de sus componentes (motor y ventilador, motor y bomba, etc) los soportes elásticos se instalarán sobre una bancada a la que se fijará directa y rigidamente el equipo.

Las bancadas deberán tener suficiente rigidez como para resistir los esfuerzos causados por el funcionamiento del equipo, particularmente durante los arranques.

Las bancadas podrán ser de perfiles de acero o de hormigón reforzado con armaduras.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 69 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

PLENUMS

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

- Que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos.
- Que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo "enchufe y cordón".

CONEXIÓN DE UNIDADES TERMINALES

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor que 1,5 m.

Las instalaciones eléctricas de las unidades de tratamiento de aire tendrán la condición de locales húmedos a los efectos de la reglamentación de baja tensión

CÁLCULO DE CONDUCTOS

Los conductos se calcularán por el Método de cálculo por pérdida de carga constante de forma que tengan igual pérdida de carga por unidad de longitud, en toda la distribución.

$$\frac{\Delta P}{L} (Pa / m) = f \frac{\rho (kg / m^3) c^2 (m / s)}{D_{eq} (m)} \frac{1}{2}$$

Diámetro equivalente para transformar un conducto de sección rectangular en otro de sección circular equivalente

$$D_{eq} = 1,3 \frac{(H \cdot W)^{0,625}}{(H + W)^{0,25}},$$

Donde Deq es el diámetro equivalente, H la altura del conducto y W la anchura

Pérdidas singulares se miden de forma experimental y se determinan por la expresión:

$$\Delta P = K \cdot \rho \cdot \frac{c^2}{2},$$

ESTANQUIDAD EN REDES DE CONDUCTOS DE AIRE

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 70 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La estanquidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

- f representa las fugas de aire, en dm³/(s·m²).
- p es la presión estática, en Pa.
- c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

Clases de estanquidad

Tabla 2.4.2.6 - Clases de estanquidad

Clase	Coeficiente
ATC 7	No clasificada
ATC 6	0,0675
ATC 5	0,027
ATC 4	0,009
ATC 3	0,003
ATC 2	0,001
ATC 1	0,00033

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase ATC 4

10.11 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS

Los motores eléctricos cumplirán los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico vigentes que les sean de aplicación.

En el proyecto los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de producto exigida por el reglamento de etiquetado energético que aplique. La eficiencia deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.

10.12 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS UNIDADES DE VENTILACIÓN

Las unidades de ventilación cumplirán con los límites de rendimiento para unidades no residenciales establecidos en el reglamento de diseño ecológico aplicable o la normativa que lo sustituya. Para casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético, se indicará su clase. Además, se indicará la información que aparece en la ficha de producto exigida por el reglamento de etiquetado energético.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 71 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

10.13 CONTROL

10.13.1 ASPECTOS GENERALES.

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. Estarán equipados con dispositivos de autorregulación que regulen separadamente la temperatura ambiente en cada espacio interior o, en casos justificados, en una zona de calefacción o refrigeración seleccionada del conjunto del edificio

Los dispositivos instalados deben:

- a) Permitir la adaptación automática de la potencia calorífica en función de la temperatura interior (y de parámetros adicionales opcionales)
- b) Permitir la regulación de la potencia calorífica en cada espacio interior (o zona), con arreglo a los parámetros de calefacción del espacio interior (o zona) en cuestión. Las soluciones que permiten regular de forma automática la temperatura, pero no a escala de espacio interior (o de zona), por ejemplo, la regulación automática a escala de vivienda, no cumplirían los requisitos

El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- Límites de seguridad de temperatura y presión.
- Regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales.
- Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.
- Control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor de 70 kW
- Control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas con ventilación forzada.

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

Las válvulas de control automático se seleccionarán de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado. En instalaciones de caudal variable con potencia de generación térmica total superior a 70 kW, será necesario estabilizar la presión diferencial sobre la válvula de control para garantizar una temperatura adecuada

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de una central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores.

De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termohigrométricas se clasificarán como:

(Se sombrea el control de la instalación proyectada):

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 72 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- THM-C 0. Sólo Ventilación.
- THM-C 1. Ventilación y Calentamiento.
- THM-C 2. Ventilación, Calentamiento y Humidificación.
- **THM-C 3. Ventilación, Calentamiento, Refrigeración y Deshumidificación (no control. local).**
- THM-C 4. Ventilación, Calentamiento, Refrigeración, Humidificación y Deshumidificación (no control. local).
- THM-C 4. Ventilación, Calentamiento, Refrigeración, Humidificación y Deshumidificación (control. local)

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales será el siguiente:

- THM-C1.
Variación de la temperatura del fluido portador en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica. Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se instalará una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los locales principales de las mismas (sala de estar, comedor, dormitorios, etc).
- THM-C2.
Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
- THM-C3.
Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C4.
Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
- THM-C5.
Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

Control de la calidad del aire

Los sistemas de ventilación y climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior y controlada por uno de los métodos descritos en la tabla siguiente:

- IDA-C1. El sistema funciona continuamente.
- IDA-C2. El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
- IDA-C3. El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.
- IDA-C4. El sistema funciona por una señal de presencia.
- IDA-C5. El sistema funciona dependiente del número de personas presentes.
- **IDA-C6. El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO₂ o VOCs).**

El sistema IDA-C1 será el utilizado con carácter general. Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente. Los métodos IDA-C5 e IDA-C6 se emplearán para locales de gran ocupación, como teatros, cines, salones de actos, recintos para el deporte y similares.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 73 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

10.13.2 SISTEMA DE AUTOMATIZACION Y CONTROL DEL SISTEMA

La instalación proyectada se gestionará de modo autónomo, para la producción de frío y calor mediante la bomba de calor aire-agua para esta primera fase. La unidad tendrá la posibilidad de conectarse en modo calor o frío de forma independiente para satisfacer demandas instantáneas de frío y calor.

Toda la gestión del control se realizará desde una pantalla digital de 10" que se instalará en el sistema de control del edificio 4.

Desde el control individual se controlarán las funciones de marcha-paro, funcionamiento en frío o calor y alarmas de las BC y gestión. La propia Bombas de Calor controlarán las bombas del circuito primario de producción, realizando la gestión de fallos.

En función de la demanda y horario se establecerá automáticamente el modo de funcionamiento en frío o calor con su bomba primaria.

Se leerán las temperaturas agua ida-retorno de los circuitos primarios y secundarios y se dotará la instalación Interruptor de flujo en ambos circuitos.

RESUMEN DE CONTROLADORES Y COMUNICACIONES

- Cada recuperador se controlará por un control autónomo con comunicación BACNET IP o Modbus.
- En Bombas de Calor, irán provistas de comunicación BACNET IP o Modbus

Se integrarán las señales de las tarjetas de las bombas de calor proyectadas, Recuperadores de aire y señal de paro-marcha, estado y alarma de las bombas.

10.13.3 RECUPERADORES DE CALOR DE AIRE

Los recuperadores tendrán controladores autónomos comunicables. Tendrá un interruptor con tres posiciones, LOCAL / OFF/ AUTOMÁTICO Cuando estén en AUTOMÁTICO, se actuará en función de un horario.

10.13.4 FAN-COILS

En estas unidades se instalarán controladores compactos comunicables de temperatura ambiente con mando automático sobre el ventilador, válvulas de dos o tres vías, cambio automático verano-invierno, de tal forma que el controlador detectará la temperatura ambiente mediante una sonda, la medida es comparada con el punto de consigna y la señal de error resultante generará el algoritmo de salida del controlador para dar una señal de mando a las válvulas de dos o tres vías de la batería de calor-frío

10.14 CONTABILIZACION DE CONSUMOS.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor de 70 kW dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia térmica nominal mayor que 400 kW. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 74 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los generadores de calor y de frío de potencia térmica nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.

Los compresores frigoríficos de más de 70 kW de potencia térmica nominal dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

Se instalarán contadores de energía térmica producida en las salidas de agua de los equipos productores monitorizados por el sistema de control y gestión técnica centralizado del edificio, en total 1 contador:

- Circuito 2 tubos bomba de calor aire-agua 1 Fase

Por otro lado, la alimentación eléctrica de la instalación de climatización tiene un cuadro general con un contador de energía eléctrica monitorizado, desde el que se alimentan a su vez todos los receptores de los distintos subsistemas de climatización y ventilación, por lo que se podrá registrar el consumo de energía final de la instalación de climatización independientemente del resto del edificio.

10.15 RECUPERACION DE ENERGIA.

Unidades de recuperación de aire exterior:

Todas las unidades de ventilación de aire dispondrán de un sistema de recuperación de calor másico del aire de extracción, con una eficacia no inferior a lo indicado en la Erp 2018.

10.16 LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGIA CONVENCIONAL.

La utilización de energía eléctrica directa por "efecto Joule" para la producción de calefacción, en instalaciones centralizadas sólo estará permitida en:

- Las instalaciones con bomba de calor, cuando la relación entre la potencia eléctrica en resistencias de apoyo y la potencia eléctrica en Bornes del motor del compresor, sea igual o inferior a 1,2.
- Los locales servidos por instalaciones que, usando fuentes de energía renovable o energía residual, empleen la energía eléctrica como fuente auxiliar de apoyo, siempre que el grado de cobertura de las necesidades energéticas anuales por parte de la fuente de energía renovable o energía residual sea mayor que dos tercios.
- Los locales servidos con instalaciones de generación de calor mediante sistemas de acumulación térmica, siempre que la capacidad de acumulación sea suficiente para captar y retener durante las horas de suministro eléctrico tipo "valle", definidas para la tarifa eléctrica regulada, la demanda térmica total diaria prevista en proyecto.

Los locales no habitables no deberán climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual.

No se permitirá el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de los locales mediante:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 75 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento.
- La acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

Se exceptuará de la prohibición anterior en los siguientes casos:

- Se realice por una fuente gratuita.
- Sea imperativo el mantenimiento de la humedad relativa dentro de intervalos muy estrechos.
- Se necesite mantener los locales acondicionados con presión positiva con respecto a locales adyacentes.
- Se necesite simultanear las entradas de caudales de aire a temperaturas antagonistas para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación. la mezcla de aire tenga lugar en dos zonas diferentes del mismo ambiente.

10.16.1 RECEPTORES DE ENERGÍA DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

En apartado del proyecto eléctrico se relacionan los receptores de la instalación de climatización sus potencias eléctricas y el cálculo de la instalación eléctrica de la misma

10.17 APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

No es objeto del presente estudio debido a que la actuación se limita, en esta primera fase, a actuar sobre la climatización ambiental y no se actuará sobre las demandas de ACS, que resulta necesario al utilizar termo eléctricos. Si se aprovechará la entalpia del aire exterior sobre todo para satisfacer las demandas de calor ambiental.

Carga total refrigerante: 5,9 + 7,7= 13,6 kg de refrigerante R-410A

- PCA 100 años (potencial calentamiento atmosférico) : 2088
- PAO (potencial agotamiento capa ozono) : 0

Cálculo del TEWI

$$TEWI = [PCA \times L \times n] + [PCA \times m (1 - \alpha \text{recuperación})] + [n \times E_{\text{anual}} \times \beta]$$

L son las fugas, expresadas en kilogramos por año;

n es el tiempo de funcionamiento del sistema, en años;

m es la carga del refrigerante, en kilogramos;

α recuperación es el factor de recuperación, de 0 a 1;

E_{anual} es el consumo energético, en kilovatio-hora por año;

β es la emisión de CO₂, en kilogramos por kilovatio-hora

TEWI Sistema VRV SAls= 29,232 T CO₂

Área de habitación mínima para cumplir con el límite de toxicidad: 12.40 m². Altura de habitación considerada: 2,5 m

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 76 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

11 EXIGENCIA DE SEGURIDAD.

11.1 GENERACION DE CALOR Y FRIO.

Los generadores de agua refrigerada tendrán, a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

Sala de máquinas.

Es el local técnico donde se alojarán los equipos de producción de frío, así como otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW.

La sala de máquinas cumplirá las siguientes prescripciones:

- No se practicará el acceso normal a la sala a través de una abertura en el suelo o techo.
- Las puertas tendrán una permeabilidad no superior a 1 l/s·m² bajo una presión diferencia de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.
- Las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.
- Las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llaves desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción: "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo.
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la Sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la Sala.
- El interruptor del sistema de ventilación forzada de la Sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso.
- El nivel de iluminación medio en servicio de la Sala de Máquinas será, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.
- No podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación.
- Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben alojarse pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de parte de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.
- En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
 - Instrucciones para efectuar la parada en caso necesario, con señal de alarma y dispositivo de corte rápido.
 - Nombre, dirección y nº teléfono de la entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
 - La dirección y nº teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
 - Indicación de los puestos de extinción y extintores más cercanos.
 - Plano con esquema de principio de la instalación.

Las Salas de Máquinas realizadas en edificios institucionales o de pública concurrencia o que trabajen a una temperatura superior a 110 °C, además de los requisitos anteriores, cumplirán las siguientes exigencias:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 77 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la Sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deberá situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.
- Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse de manera adecuada y sin peligro las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción. La altura mínima de la sala será de 2,50 m, respetándose una altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m.
- Toda sala de máquinas cerrada deberá disponer de medios suficientes de ventilación, natural directa por orificios o conductos, o forzada. Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios. En cualquier caso, se intentará lograr, siempre que sea posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.
- La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$ de potencia térmica nominal. Para combustibles gaseosos el orificio para entrada de aire se situará obligatoriamente con su parte superior a menos de 0,5 m del suelo; la ventilación se complementará con un orificio, con su lado inferior a menos de 0,3 m del techo, éste último de superficie $10 \cdot A$ (cm^2), siendo A la superficie de la sala de máquinas en m^2 .
- Cuando la sala no sea contigua a zona al aire libre, pero pueda comunicarse con ésta por medio de conductos de menos de 10 m de recorrido horizontal, la sección libre mínima de éstos, referida a la potencia térmica nominal instalada, será:
 - conductos verticales: $7,5 \text{ cm}^2/\text{kW}$.
 - conductos horizontales: $10 \text{ cm}^2/\text{kW}$.
- Las secciones indicadas se dividirán en dos aberturas, por lo menos, una situada cerca del techo y otra cerca del suelo y, a ser posible, sobre paredes opuestas.
- Cuando sea necesaria la ventilación forzada, se dispondrá de un ventilador de impulsión, soplando en la parte inferior de la sala, que asegure un caudal mínimo, en m^3/h , de $1,8 \cdot \text{PN} + 10 \cdot A$, siendo PN la potencia térmica nominal instalada, en kW, y A la superficie de la sala en m^2 .

11.2 REDES DE TUBERIAS.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

11.2.1 ALIMENTACIÓN Y VACIADO AGUA

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el refluo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos. El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica será:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 78 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Potencia térmica nominal (kW)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20
$70 < P \leq 150$	25
$150 < P \leq 400$	32
$400 < P$	40

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

VACIADO Y PURGA DE AGUA.

Todas las redes de tuberías deberán diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, será:

Potencia térmica nominal (kW)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	25
$70 < P \leq 150$	32
$150 < P \leq 400$	40
$400 < P$	50

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de los circuitos deberán estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

Se instalarán válvulas de vaciado en todos los puntos bajos de los circuitos de agua, conducidos a la red de desagüe más próxima

11.2.2 EXPANSIÓN AGUA

El circuito estará equipado con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Para absorber las dilataciones volumétricas del agua al calentarse o enfriarse dentro de los circuitos cerrados de agua fría y caliente, se han previsto vasos de expansión de tipo cerrado de membrana, capaces de absorber el aumento de volumen en litros de agua de la instalación, a la temperatura de régimen, y permitirá la salida del agua que exceda de dicho volumen, mediante una válvula de seguridad.

Para el cálculo se partirá del coeficiente de presión y del coeficiente de expansión de acuerdo con la UNE 100-155-88, dados por las expresiones:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 79 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- $C_p = P_M / (P_M - P_m)$
- $C_e = (-1.75 + 0.064 \times T + 0.0036 \times T^2) \times 10^{-3} = 0.00842$. ($T = 45^\circ\text{C}$)
- $V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$

Donde:

- V_t : Volumen del tanque de expansión, [litros]
- V : Contenido total de agua en el circuito, [litros]
- C_e : Coeficiente de dilatación del fluido, [adimensional]
- C_p : Coeficiente de presión del gas, [adimensional]
- P_m : Presión mínima en el vaso, [bar]
- P_M : Presión máxima de funcionamiento en el circuito, [bar]
- T : Temperatura del sistema, [$^\circ\text{C}$]

$P_M = \text{Presión de tarado (3 bar) + Presión atmosférica (1 bar)} = 3 + 1 = 4$

$P_m = \text{Presión manométrica (2 bar) + Presión atmosférica (1 bar)} = 2 + 1$

$= 3$ $C_p = P_M / (P_M + P_m) = (3 + 1) / (3 + 1) - (2 + 1) = 4 / 4 - 3 = 4 / 1 = 4$

Volumen del vaso:

$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p = 78,5 \text{ L en circuito de calor}$

Se adopta vaso de expansión de 200 litros.

11.2.3 SEGURIDAD

El circuito dispondrá, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica de producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

Las válvulas de seguridad deberán tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica, que podrá estar en los propios generadores.

11.2.4 DILATACIÓN

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías, debido a la variación de la temperatura del fluido que contienen, se deberán compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

11.2.5 GOLPE DE ARIETE

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 80 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta.

En diámetros mayores que DN 100 las válvulas de retención se sustituirán por válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

11.2.6 FILTRACIÓN

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionará con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

11.3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. En todo caso, se garantizarán las exigencias del CTE DB SI.

Se instalarán compuertas cortafuegos con resistencia al fuego según la norma europea armonizada EN 1366-2, igual a la resistencia del sector de incendios que atraviesa el conducto, para bloquear sectores de incendio en instalaciones de climatización. Deben poseer Certificado de Conformidad. La clasificación según UNE EN 13501-3 será EI120 (ve, ho i«o) S. El motor tendrá muelle de retorno con dispositivo termoelectrico de desencadenamiento. Temperatura de desencadenamiento 72°C (95°C) y microconmutador integrado para visualizar las posiciones lineales (accionamiento. 24V incl. conector).

Las compuertas estarán alimentadas desde un suministro apropiado monitorizado por la central de incendios del edificio, y que recogerá los estados de las compuertas. Cuando se produzca alguna alarma de incendios la central accionará las compuertas de los sectores implicados y dará orden al sistema de gestión centralizado de climatización para parar la instalación.

Los agentes extintores utilizados no deberán congelarse a la temperatura de funcionamiento de las instalaciones, serán compatibles con los refrigerantes empleados en las mismas y adecuados para su uso sobre fuegos de elementos eléctricos y de aceite, si se usan interruptores sumergidos en baño de aceite.

Los sistemas de extinción se revisarán periódicamente, encontrándose en todo momento en condiciones de servicio adecuadas.

11.4 SEGURIDAD DE UTILIZACION.

El material aislante en tuberías y equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Los equipos y aparatos deberán estar situados de forma que se facilite su limpieza, mantenimiento y

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 81 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.

Los edificios multiusos con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles desde los locales de cada usuario hasta la cubierta; serán de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, etc).

Las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en la sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento.

En el caso de medida de temperatura, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permitirá el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.
- Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 82 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

De acuerdo con el artículo 28 del Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas, en la proximidad del lugar de operación del sistema de refrigeración figurará un cartel de seguridad

11.4.1 LEGIONELLA. ACCIONES PREVENTIVAS DURANTE EL DISEÑO Y MONTAJE

Se deberá evitar, en lo posible, que la temperatura del agua permanezca entre 20 °C y 45 °C. Para ello, es necesario aislar térmicamente aparatos y tuberías.

La utilización de aparatos que basan su funcionamiento en la transferencia de masas de agua en corriente de aire con producción de aerosoles (torres de refrigeración, condensadores evaporativos, aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo, etc.) se llevará a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición para las personas. Estos aparatos estarán dotados de separadores de gotas de alta eficacia. La cantidad de agua arrastrada será inferior al 0,1 % del caudal de agua en circulación en el aparato.

Se utilizarán materiales que resistan la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con el fin de evitar la formación de productos de la corrosión. Algunos materiales empleados para el sellado de uniones de diferentes partes de un sistema de distribución de agua son particularmente propicios al desarrollo de bacterias y hongos (cueros, maderas y ciertos tipos de gomas, masillas y materiales plásticos), por lo que deberán evitarse.

Otra medida de carácter general es la prevención de zonas de estancamiento de agua en los circuitos abiertos, como tuberías de by-pass, equipos o aparatos en reserva, tramos de tuberías con fondo ciego, etc. Los equipos y aparatos en reserva deberán aislarse del sistema mediante válvulas de corte de cierre hermético y estarán equipados de una válvula de drenaje situada en el punto más bajo.

Igualmente, importante es el mantenimiento en seco de las bandejas de recogida de agua de las baterías de refrigeración, que estarán dotadas de fondos con fuertes pendiente (2 % por lo menos) y de tubos de desagüe equipados con sifón de 5 cm de cierre hidráulico, al menos, y conexión abierta a la red de saneamiento. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que el sifón quede seco.

El diseño del sistema deberá hacerse de manera que todos los equipos y aparatos sean fácilmente accesibles para su inspección y limpieza. Durante la fase de montaje se evitará la posibilidad de entrada de materiales extraños en los circuitos de distribución.

11.4.2 LEGIONELLA. ACCIONES PREVENTIVAS DURANTE LA EXPLOTACION

Respecto a la prevención contra la legionela la principal actuación consiste en una limpieza esmerada de aquellas partes de las instalaciones que son susceptibles de ensuciarse, con el fin de eliminar el sustrato de alimentación de la bacteria.

La limpieza se efectuará drenando el sistema, limpiándolo con soluciones biodispersantes y biocidas para eliminar el sustrato biológico (salvo en los sistemas de agua sanitaria) y, por último, desinfectando a fondo con cloro u otro desinfectante o con calor. El tratamiento del agua no es efectivo si el sistema no se mantiene limpio. Es muy importante un control continuo de la calidad del agua del circuito, y en su caso, del agua de aportación. Para ser efectivos, es necesario que las medidas preventivas sean aplicadas ininterrumpidamente y por personal especializado

Todas las instalaciones que hayan permanecido fuera de uso deberán recibir un tratamiento de limpieza y posterior desinfección justo antes de su puesta en marcha. Se deberá vigilar que los sistemas cumplan los requisitos de proyecto a lo largo de toda su vida útil.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 83 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

12 PRUEBAS.

12.1 RECEPCION DE EQUIPOS Y SISTEMAS

En la recepción de equipos en obra se seguirán por parte del director de obra las siguientes comprobaciones mínimas:

- Marcado CE si procede
- Tubos redondos de cobre y aleaciones de cobre. Marcado CE según UNE-EN 1057:2007.
- Conductos de chapa fabricados. Según UNE EN 100102:1998
- Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos para mantenimiento. Según UNE EN V 12097:1998
- Ventilación de edificios. Conductos chapa metálica. Resistencia y fugas. UNE EN 12237:2003
- Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos. Según UNE EN 13180:2003
- Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Según UNE EN 13053:2003
- Ventilación de edificios. Conductos no metálicos con material aislante. Según UNE EN 13403:2003 se seguirán las indicaciones prescritas en el PLIEGO DE CONDICIONES

12.2 PRUEBAS CONTROL DE EJECUCION

12.2.1 PRUEBAS DE EQUIPOS.

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

Se realizarán las pruebas según lo descrito en el documento PLIEGO DE CONDICIONES.

12.2.2 PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LAS REDES DE TUBERIAS.

SISTEMAS AGUA

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deberán ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN 14.336 para tuberías metálicas, o a UNE-ENV 12.108 para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación:

Preparación y limpieza.

Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deberán ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 84 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar pueden soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos deberán quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

Tras el llenado se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación, se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

Prueba preliminar de estanquidad.

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad en la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

Prueba de resistencia mecánica.

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

Reparación de fugas.

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

12.2.3 PRUEBAS DE LIBRE DILATACION.

Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 85 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

12.2.4 PRUEBAS DE ESTANQUIDAD DE LOS CIRCUITOS FRIGORIFICOS.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

El ensayo de resistencia a la presión deberá ser de tipo hidráulico utilizando agua u otro líquido no peligroso adecuado, excepto cuando por razones técnicas, el componente no deba probarse con líquido; en tal caso podrá utilizarse para el ensayo un gas que no sea peligroso y sea compatible con el refrigerante y los materiales del sistema. No se permite el empleo de refrigerantes fluorados en este tipo de ensayos.

Como resultado de estas pruebas no deberán generarse deformaciones permanentes, excepto que la deformación por presión sea necesaria para la fabricación de los componentes, por ejemplo, durante la expansión y soldadura de un evaporador multitubular. En este caso se considerará necesario que el componente esté calculado para resistir, sin rotura, una presión como mínimo tres veces la de diseño del mismo.

Las tuberías de interconexión de los sistemas frigoríficos serán sometidas a una prueba neumática a 1,1 por la presión máxima admisible (PS). Previamente se deberán llevar a cabo los ensayos no destructivos detallados en la tabla siguiente

Tipo de soldadura	Extensión END
Todas las uniones	100 % UT (Inspección visual s/END)
Soldaduras circunferenciales* Enlaces y tubuladuras soldadas DN≥100	10 % ^b RT o UT
Enlaces y tubuladuras soldadas DN≤100 y uniones de enchufe (SW)	10 % PT
Soldaduras longitudinales, si no han estado ya sujetas a END o pruebas de presión en la factoría del fabricante	100 % RT o UT
* Para soldaduras y dimensiones de las uniones donde los ultrasonidos (UT) o radiografías (RT) no permitan una clara evaluación, se efectuará una comprobación con líquidos penetrantes (PT). ^b Hasta DN ≤600, se controlará al 100% el 10% de las soldaduras, para DN >600 se controlará el 10% de la longitud total de las soldaduras. END = Ensayos No Destructivos	

Todas estas pruebas deberán ser realizadas por una empresa frigorista.

Las juntas sometidas a la prueba deberán estar perfectamente visibles y accesibles, así como libres de óxido, suciedad, aceite, u otros materiales extraños. Las juntas solamente podrán ser pintadas y aisladas o cubiertas una vez probadas.

El sistema deberá ser inspeccionado visualmente antes de aplicar la presión para comprobar que todos los elementos están conectados entre sí de forma estanca. Todos los componentes no sujetos a la prueba de presión deberán ser desconectados o aislados mediante válvulas, bridas ciegas, tapones o cualquier otro medio adecuado.

Deberá realizarse una prueba previa a una presión de 1,5 bar antes de otras pruebas con objeto de localizar y corregir fugas importantes.

La temperatura de las tuberías durante la prueba deberá mantenerse por encima de la temperatura de transición dúctil-frágil.

Se tomarán todas las precauciones adecuadas para proteger al personal contra el riesgo de rotura de los componentes del sistema durante la prueba neumática.

Los medios utilizados para suministrar la presión de prueba deberán disponer o bien de un dispositivo limitador de presión o de un dispositivo de reducción de presión y de un dispositivo de alivio de presión y un manómetro en la salida. El dispositivo de alivio de presión deberá ser ajustado a una presión superior a la presión de prueba, pero lo suficientemente baja para prevenir deformaciones permanentes en los componentes del sistema.

La presión en el sistema deberá ser incrementada gradualmente hasta un 50% de la presión de prueba, y posteriormente por escalones de aproximadamente un décimo de la presión de prueba hasta alcanzar el 100% de ésta. La presión de prueba deberá mantenerse en el valor requerido durante al menos 30 minutos. Después deberá reducirse hasta la presión de prueba de estanqueidad.

Las juntas mecánicas en las que se hayan insertado bridas ciegas o tapones para cerrar el sistema o para facilitar el desmontaje de componentes durante la prueba no precisarán ser probadas a presión después de desmontar la brida ciega o tapón, a condición de que posteriormente pasen una prueba de estanqueidad.

La prueba podrá realizarse por partes aislables del sistema a medida que su montaje se vaya terminando.

Todas estas pruebas se realizarán bajo la responsabilidad de la empresa frigorista y, en su caso, del técnico competente director de la obra de la instalación frigorífica, quienes, una vez realizadas satisfactoriamente, extenderán el correspondiente certificado.

Si se utiliza un procedimiento de vacío en el caso de sistemas que utilicen halocarbonos o hidrocarburos con una carga superior a 20 kg, el sistema se deberá secar y evacuar a menos de 270 Pa absolutos. Este vacío se mantendrá como mínimo 30 minutos y después se romperá mediante nitrógeno seco. El sistema se evacuará otra vez a menos de 270 Pa absolutos. Este vacío se mantendrá como mínimo 6 horas y después se romperá utilizando el refrigerante del sistema.

12.2.5 PRUEBAS DE RECEPCION DE REDES DE CONDUCTOS.

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 87 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

12.3 PRUEBAS FINALES.

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, así como lo relativo al Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 138/2011.

Antes de la puesta en servicio de un sistema de refrigeración todos sus componentes o el conjunto de la instalación deberán someterse a los siguientes ensayos:

- a) Ensayo de resistencia a la presión.
- b) Ensayo de estanquidad.
- c) Ensayo funcional de todos los dispositivos de seguridad.
- d) Ensayo de conformidad del conjunto de la instalación.

13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

13.1 ANTECEDENTES.

Con fecha 10 de Octubre de 2000 por parte de la D.P. de Jaén de la Consejería de Trabajo e Industria se autoriza la instalación eléctrica de B.T. (exp. 8156) de la Residencia de menores, en el paraje de "Las Lagunillas" de Jaén, según proyecto realizado por el técnico de la Diputación Provincial de Jaén, D. Francisco Javier Barbero León.

Esta instalación estaba ubicada en el Edificio Principal. Con posterioridad se han construido nuevas dependencias, anexas al edificio primitivo, ubicadas también en el mismo solar.

Debido a la capacidad de la instalación inicialmente proyectada y autorizada, estas nuevas dependencias se han instalado, conectado y puestas en servicio desde las instalaciones primitivas, no realizándose el proyecto y la legalización estas.

13.2 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el de adaptar y modificar las ampliaciones realizadas y exponer ante los Organismos Competentes que la instalación reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la legalización de estas, por parte de la Autorización Administrativa, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución dicho proyecto.

13.3 DEPENDENCIAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO, OBJETO DE MODIFICACIÓN POR AMPLIACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

Las dependencias que se incluyen en este proyecto son:

- Cocina: Esta alimentada por una derivación individual existente que parte del la CGP situada en el Centro

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 88 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

de Transformación, con conductor 3f+n de 150 mm². Aunque la cocina no se va a modificar, si utilizaremos la derivación individual existente para alimentar el sistema de refrigeración que es objeto también de este proyecto, D.I. con capacidad suficiente para esta ampliación.

- Edificio 2 (H0): Destinado principalmente a dependencia para zona de control, módulos de dormitorios y aseos comunitarios. Se va a climatizar por lo que modificaremos la instalación eléctrica de todo el edificio,
- Edificio 4: Destinado a salones de usos múltiples (comedor, lectura, videojuegos, televisión, etc). Se va a climatizar por lo que modificaremos la instalación eléctrica de todo el edificio,
- Alimentación a la bomba de calor aire-agua que suministrara la climatización
- Alumbrado exterior perimetral, edificio de aulas, talleres, etc. aunque existentes, no se van a contemplar en este proyecto eléctrico, ya que no van a sufrir modificación alguna y serán objeto de otro proyecto debidamente autorizado por los departamentos de seguridad de la administración competente.

13.4 ACTUACIONES A REALIZAR EN LA INSTALACIÓN EXISTENTE.

- Derivaciones individuales: Se respetarán las existentes, con capacidad suficiente para las instalaciones que se van a realizar, ya que se van a sustituir las luminarias y equipos por otros más eficientes.
- Cuadros generales y sus circuitos de salida: Se respetarán los existentes, ampliándolos según las instalaciones existentes y las nuevas necesidades de estos. Se sustituirá todo el cableado del cuadro, así como las líneas generales de todos los circuitos y las alimentaciones a los receptores, con nuevos conductores del tipo RZ-1 (AS). Se realizarán cuadros generales nuevos para las nuevas instalaciones de climatización.
- Canalizaciones: Se realizarán las canalizaciones nuevas en bandeja en los circuitos principales, bandeja con espacio suficiente de reserva para futuras ampliaciones y las derivaciones a los receptores con tubos empotrados/superficiales/subterráneos o canaletas, según la ubicación de estos.
- Tomas de corriente, equipos de alumbrado normal y de emergencia: Se respetarán los equipos existentes, procediéndose al desmontaje y posterior montaje de todos estos equipos para poder hacer el conexionado de los nuevos conductores. Se sustituirán las lámparas y tubos fluorescentes por tecnología led y se realizarán la limpieza de los difusores y la eliminación y posterior reciclaje de los balastos magnéticos. Se instalarán también nuevas tomas de corriente y equipos de alumbrado para cumplir con las necesidades que nos indica la propiedad.
- Instalación eléctrica para sistema nuevo de climatización: Todo el sistema eléctrico partirá del cuadro de cocina, alimentando desde este la bomba de calor aire-agua y el subcuadro que se realizará en la planta primera del edificio principal para dar servicio a los fancoil.

13.5 INSTALACIONES DE ENLACE.

13.5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA EXISTENTE.

Al tratarse de un suministro a un único usuario, la instalación existente es la de una caja general de protección y el equipo de medida indirecta mediante transformadores de intensidad adecuados. En consecuencia, los fusibles de seguridad ubicados en la CGP y antes del contador protegen la D.I. a las nuevas dependencias.

Se encuentra instalados en la pilastra de obra existente en el centro de transformación que da servicio a estas instalaciones.

Esta instalación no sufrirá modificaciones ya que es adecuada a la instalación actual y a la proyectada.

13.5.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Puesto que el centro se ha edificado en varias fases en distintas anualidades, la instalación existente cuenta

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 89 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

con dos D.I., correspondientes cada una a las dos fases constructivas. Una de ellas alimenta al edificio principal ya legalizado y la otra a la de las dependencias construidas posteriormente y que parte de ellas son las que contemplamos su legalización en este proyecto.

Ambas derivaciones individuales están constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Su clase de reacción al fuego mínima será $C_{ca-s1b,d1,a1}$. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

En nuestro caso la D.I. existente para alimentar a las dependencias objeto de este proyecto cumplen con lo indicado en este capítulo.

13.5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-EN 60670-1 y UNE-EN 61.439, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE-EN 60529 e IK 07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte onipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times Ia \leq U$$

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 90 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

donde:

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

13.6 INSTALACIONES INTERIORES.

13.6.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se registrarán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE-EN 60364-5-52:2014.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

13.6.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 91 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

13.6.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

13.6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

13.6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

13.6.6. CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

13.6.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 92 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 93 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de estos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de estos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 94 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción los cables de la clase de reacción al fuego mínima E_{ca} y los tubos que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de estos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Conductores aislados bajo canales protectoras.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 95 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP 4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

La canal protectora proyectada será de PVC y discurrirá por falsos techos lisos o desmontables y por zonas bajo cubiertas que sean practicables.

Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 96 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE-EN 60364-5-52:2014.

13.7. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNIÓN.

13.7.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 97 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

Para esta instalación existen un grupo electrógeno que alimentara a los servicios de seguridad, alumbrado normal y de emergencia. Los circuitos y equipos que alimentan se encuentran reflejados en los esquemas unifilares y planos de instalaciones.

13.7.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 98 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento.

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 99 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

Las luminarias de emergencia se encuentra identificadas en los planos de planta de los distintos edificios.

Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

13.7.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:
 - Salas de venta o reunión, por planta del edificio
 - Escaparates
 - Almacenes
 - Talleres
 - Pasillos, escaleras y vestíbulos

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 100 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

13.8. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE-HD 60364-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE-HD 60364-4-43 define la aplicación de las medidas de protección por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

13.9. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

13.9.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 101 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartamento: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc.).

13.9.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

13.9.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

13.10. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

13.10.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 102 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envoltentes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envoltentes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envoltentes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envoltentes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envoltentes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envoltentes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envoltentes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP 2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

13.10.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 103 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- la es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

13.11. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 104 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro
----------------------------------	--	--

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < S f ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 105 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que, durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de estos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 106 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

13.12. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

En este proyecto se sustituirán todas las lámparas de los edificios por lámparas tipo led, más eficientes y con una vida útil mayor.

13.13. RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 107 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

14 CONCLUSIÓN.

Con lo expuesto en cada uno de los apartados de esta memoria y anejos se considera suficientemente explicada la instalación de climatización proyectada estando, no obstante, estamos dispuestos a realizar cualquier aclaración que se estime conveniente.

El Ingeniero Tec. Industrial



Jose Luis Bocanegra García
Nº Colegiado 2954

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 108 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEXO DE CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 109 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1 INDICE

1	CRITERIOS INTERIORES DE CÁLCULO	2
2	CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS.....	5
2.1	HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	5
2.1	CARGAS INTERNAS	6
2.1.1	PERSONAS: ACTIVIDAD METABÓLICA.....	6
2.1.2	RESISTENCIA TÉRMICA DE LA ROPA.....	6
2.1.3	VOTO MEDIO ESTIMADO (PMV).....	6
2.1.4	ILUMINACIÓN	6
2.1.5	AIRE EXTERIOR	6
3	RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS Y SIMULACIÓN ENERGÉTICA.....	7
3.1	CARGA MÁXIMA SIMULTÁNEA	7
3.2	RESUMEN POR ESPACIO Y SUBSISTEMA.....	7
3.3	DATOS DE SIMULACION ENERGÉTICA.....	14
4	DIMENSIONADO DE LAS REDES DE TUBERÍAS	17
5	DIMENSIONADO DE LAS REDES DE CONDUCTOS	19
6	DIMENSIONADO DE VASO DE EXPANSIÓN	21
7	FICACIONES DE EQUIPOS Y DE COMPONENTES.....	21
7.1	UNIDAD GENERADORA BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA	22
7.2	BOMBAS CIRCULADORAS.....	23
7.3	CÁLCULO DE LOS FANCOILS.	26
7.4	RECUPERADORES DE AIRE.....	32
7.5	CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DIFUSION DE AIRE.....	33
8	INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO	36
8.1	GENERALIDADES	36
8.2	MANTENIMIENTO Y USO.....	36
8.3	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	36
8.4	PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA	38
8.5	ASESORAMIENTO ENERGÉTICO	39
8.6	INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.....	39
8.7	INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO	39

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 110 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1 CRITERIOS INTERIORES DE CÁLCULO

Se adjunta la hoja de los criterios interiores de cálculo usados para cada uno de los locales. Como ejemplo se adjunta los datos de un espacio.

E2.PB.DORMITORIO 05

1. General Details:

Floor Area 8,8 m²
Avg. Ceiling Height 3,2 m
Building Weight 341,8 kg/m²

1.1. OA Ventilation Requirements

Space Usage User-Defined
OA Requirement 1 12,5 L/s/person
OA Requirement 2 0,00 L/(s·m²)
Space Usage Defaults ASHRAE Std 62.1-2013

2. Internals:

2.1. Overhead Lighting:

Fixture Type Recessed (Unvented)
Wattage 15,00 W/m²
Ballast Multiplier 1,00
Schedule OCU 24H

2.2. Task Lighting:

Wattage 0,00 W/m²
Schedule None

2.3. Electrical Equipment:

Wattage 100,0 Watts
Schedule OCU 24H

2.4. People:

Occupancy 1,0 Person
Activity Level OfficeWork
Sensible 71,8 W/person
Latent 60,1 W/person
Schedule OCU 24H

2.5. Miscellaneous Loads:

Sensible 0 W
Schedule None
Latent 0 W
Schedule None

3. Walls, Windows, Doors:

Exp.	Wall Gross Area (m ²)	Window1 Qty.	Window2 Qty.	Door1 Qty.
NE	7,0	1	0	0

3.1. Construction Types for Exposure NE

Wall Type FACHADA 1
1st Window Type V.65X120

4. Roofs, Skylights:

Exp.	Roof Gross Area (m ²)	Roof Slope (deg.)	Skylight Qty.
H	8,9	0	0

4.1. Construction Types for Exposure H

Roof Type CUBIERTA 2

5. Infiltration:

Design Cooling 0,00 L/s
Design Heating 0,00 L/s
Energy Analysis 0,00 L/s
Infiltration occurs only when the fan is off.

6. Floors

Type Slab Floor On Grade
Floor Area 8,8 m²
Total Floor U-Value 1,860 W/(m²·K)
Exposed Perimeter 2,2 m
Edge Insulation R-Value 0,00 (m²·K)/W

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 111 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1. General Details:

Floor Area 8,7 m²
 Avg. Ceiling Height 3,0 m
 Building Weight 341,8 kg/m²

1.1. OA Ventilation Requirements:

Space Usage User-Defined
 OA Requirement 1 12,5 L/s/person
 OA Requirement 2 0,00 L/(s·m²)
 Space Usage Defaults ASHRAE Std 62.1-2013

2. Internals:**2.1. Overhead Lighting:**

Fixture Type Recessed (Unvented)
 Wattage 15,00 W/m²
 Ballast Multiplier 1,00
 Schedule LUZ DORMITORIO

2.4. People:

Occupancy 1,0 Person
 Activity Level OfficeWork
 Sensible 71,8 W/person
 Latent 60,1 W/person
 Schedule OCU DORMITORIO

2.2. Task Lighting:

Wattage 0,00 W/m²
 Schedule None

2.5. Miscellaneous Loads:

Sensible 0 W
 Schedule None
 Latent 0 W
 Schedule None

2.3. Electrical Equipment:

Wattage 100,0 Watts
 Schedule OCU DORMITORIO

3. Walls, Windows, Doors:

Exp.	Wall Gross Area (m ²)	Window1 Qty.	Window2 Qty.	Door 1 Qty.
SE	7,4	1	0	0
SW	11,3	0	0	0

3.1. Construction Types for Exposure SE

Wall Type FACHADA 4
 1st Window Type V125X90

3.2. Construction Types for Exposure SW

Wall Type FACHADA 4

4. Roofs, Skylights:

Exp.	Roof Gross Area (m ²)	Roof Slope (deg.)	Skylight Qty.
H	8,7	0	0

4.1. Construction Types for Exposure H

Roof Type CUBIERTA 4

5. Infiltration:

Design Cooling 0,00 L/s
 Design Heating 0,00 L/s
 Energy Analysis 0,00 L/s
 Infiltration occurs only when the fan is off.

6. Floors:

Type Slab Floor On Grade
 Floor Area 8,7 m²
 Total Floor U-Value 1,860 W/(m²·K)
 Exposed Perimeter 6,2 m
 Edge Insulation R-Value 0,00 (m²·K)/W

7. Partitions:**7.1. 1st Partition Details:**

Partition Type Wall Partition
 Area 7,4 m²
 U-Value 2,160 W/(m²·K)
 Uncondit. Space Max Temp 26,0 °C
 Ambient at Space Max Temp 39,0 °C
 Uncondit. Space Min Temp 19,0 °C
 Ambient at Space Min Temp 0,0 °C

7.2. 2nd Partition Details:

(No partition data).

1. General Details:

Floor Area 24,6 m²
 Avg. Ceiling Height 3,0 m
 Building Weight 341,8 kg/m²

1.1. OA Ventilation Requirements

Space Usage User-Defined
 OA Requirement 1 12,5 L/s/person
 OA Requirement 2 0,00 L/(s·m²)
 Space Usage Defaults ASHRAE Std 62.1-2013

2. Internals:**2.1. Overhead Lighting:**

Fixture Type Recessed (Unvented)
 Wattage 15,00 W/m²
 Ballast Multiplier 1,00
 Schedule COMEDOR

2.2. Task Lighting:

Wattage 0,00 W/m²
 Schedule None

2.3. Electrical Equipment:

Wattage 300,0 Watts
 Schedule COMEDOR

2.4. People:

Occupancy 7,0 People
 Activity Level OfficeWork
 Sensible 71,8 W/person
 Latent 60,1 W/person
 Schedule COMEDOR

2.5. Miscellaneous Loads:

Sensible 0 W
 Schedule None
 Latent 0 W
 Schedule None

3. Walls, Windows, Doors:

Exp.	Wall Gross Area (m ²)	Window1 Qty.	Window2 Qty.	Door 1 Qty.
NE	3,0	1	0	0
SE	13,8	1	0	0

3.1. Construction Types for Exposure NE

Wall Type FACHADA 4
 1st Window Type V.100X145

3.2. Construction Types for Exposure SE

Wall Type FACHADA 4
 1st Window Type V.235X145

4. Roofs, Skylights:

Exp.	Roof Gross Area (m ²)	Roof Slope (deg.)	Skylight Qty.
H	24,6	0	0

4.1. Construction Types for Exposure H

Roof Type CUBIERTA 1

5. Infiltration:

Design Cooling 0,00 L/s
 Design Heating 0,00 L/s
 Energy Analysis 0,00 L/s
 Infiltration occurs only when the fan is off.

6. Floors:

Type Slab Floor On Grade
 Floor Area 24,6 m²
 Total Floor U-Value 1,860 W/(m²·K)
 Exposed Perimeter 15,6 m
 Edge Insulation R-Value 0,00 (m²·K)/W

7. Partitions:**7.1. 1st Partition Details:**

Partition Type Wall Partition
 Area 15,0 m²
 U-Value 2,160 W/(m²·K)
 Uncondit. Space Max Temp 32,0 °C
 Ambient at Space Max Temp 39,0 °C
 Uncondit. Space Min Temp 10,5 °C
 Ambient at Space Min Temp 0,0 °C

7.2. 2nd Partition Details:

(No partition data).

2 CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

2.1 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Las hipótesis de cálculo se han basado en las condiciones exteriores de acuerdo con el programa MTA de la Junta de Andalucía, las condiciones ambientales interiores según RITE, se adjunta resumen de las hipótesis.

Design Parameters:

City Name	Jaén
Location	Spain
Latitude	37,5 Deg.
Longitude	3,5 Deg.
Elevation	430,0 m
Summer Design Dry-Bulb	39,0 °C
Summer Coincident Wet-Bulb	24,0 °C
Summer Daily Range	14,0 K
Winter Design Dry-Bulb	-1,0 °C
Winter Design Wet-Bulb	-1,5 °C
Atmospheric Clearness Number	1,00
Average Ground Reflectance	0,20
Soil Conductivity	1,385 W/(m K)
Local Time Zone (GMT +/- N hours)	-1,0 hours
Consider Daylight Savings Time	No
Simulation Weather Data	(EXT)
Current Data is	User Modified
Design Cooling Months	January to December

Design Day Maximum Solar Heat Gains

(The MSHG values are expressed in W/m²)

Month	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
January	65,8	65,8	65,8	272,4	506,5	678,9	770,7	794,6	798,8
February	79,2	79,2	170,0	428,6	604,1	748,0	780,9	761,2	743,0
March	93,8	97,0	322,8	541,4	699,2	748,4	738,6	665,5	622,6
April	108,2	218,1	457,0	613,7	701,1	706,2	623,1	510,9	447,2
May	118,2	317,1	526,4	654,3	683,4	648,8	525,5	384,9	313,2
June	151,4	354,6	548,6	657,8	669,9	618,7	482,5	332,1	262,4
July	121,2	324,1	520,9	636,1	675,6	634,2	516,2	375,0	305,5
August	113,5	224,0	442,5	584,5	680,9	679,5	603,1	493,8	432,8
September	96,9	96,9	312,5	498,2	660,5	722,4	708,4	644,5	601,0
October	81,2	81,2	175,7	396,6	600,5	709,2	763,1	743,0	715,2
November	66,2	66,2	66,2	283,9	486,6	664,5	756,5	788,1	779,5
December	59,6	59,6	59,6	221,4	450,4	637,9	745,7	788,0	800,2
Month	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	HOR	Mult
January	798,9	774,6	671,9	511,5	259,1	67,5	65,8	463,6	1,00
February	759,3	777,8	749,2	603,8	426,9	174,4	79,2	605,7	1,00
March	660,5	733,9	756,0	691,2	550,1	316,4	98,2	732,7	1,00
April	505,4	622,5	699,3	706,1	621,5	442,3	234,5	812,7	1,00
May	381,9	530,6	640,0	696,4	652,6	511,8	334,2	847,4	1,00
June	330,4	487,7	611,0	683,0	653,0	539,5	369,8	853,1	1,00
July	373,4	518,5	626,7	682,6	636,4	510,8	333,4	838,7	1,00
August	489,1	601,3	673,9	681,4	600,6	429,8	231,9	798,4	1,00
September	642,2	703,9	726,4	652,4	508,7	313,1	96,9	704,2	1,00
October	743,2	763,2	704,5	600,2	401,0	171,9	81,2	588,3	1,00
November	788,4	757,4	663,6	488,9	283,4	66,2	66,2	454,4	1,00
December	796,9	749,4	631,6	448,7	227,2	59,6	59,6	399,8	1,00

Mult. = User-defined solar multiplier factor.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO			01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 114 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/		

2.1 CARGAS INTERNAS

2.1.1 PERSONAS: ACTIVIDAD METABÓLICA

De acuerdo con la actividad se ha supuesto que el 50% serán varones y el 50% de mujeres, oscilando entre los siguientes valores extremos.

	Sensible	Latente
Sentado.....	72w	60w.....1.2 met
Quirófano.....	93 w	180w.....1.6 met

2.1.2 RESISTENCIA TÉRMICA DE LA ROPA

De acuerdo con los datos de la resistencia térmica del conjunto de la ropa, para las condiciones de proyecto, datos basados en el anexo E tabla E.1(UNE EN ISO 7730), se han obtenido los siguientes valores:

Invierno.....	1 clo
Verano.....	0.5clo
Quirófano.....	0,78 clo

2.1.3 VOTO MEDIO ESTIMADO (PMV)

Se determinará una vez valorado la producción de energía metabólica y la resistencia térmica de la vestimenta y medidas la temperatura de aire, velocidad, presión parcial de vapor de agua y la temperatura de radiación. Estos datos se dan en el anexo C de UNE-EN ISO 7730, obteniéndose un valor de PMV 0.17, para 1.6 met, 0,78 clo, velocidad relativa de 0.15 m/s y temperatura operativa de 22- 23 °C.

PORCENTAJE ESTIMADO DE INSATISFECHOS (PPD)

El porcentaje del número de personas insatisfechas con el ambiente térmico se calcula en función del PMD, mediante la ecuación:

$$PPD=100-95 \cdot e^{-(0.03353 \cdot PMV^4 + 0.2179 \cdot PMV^2)} = 6-7\%$$

Resultando un porcentaje que resulta muy aceptable. El resto de las personas tendrán una sensación térmica neutra o en todo caso ligeramente de calor.

2.1.4 ILUMINACIÓN

ILUMINACIÓN 15 W/m².

2.1.5 AIRE EXTERIOR

Según lo indicado en la IT 1.1.4.2.3 para nuestro caso, método indirecto IDA 2 será de 12,5 l/s. por persona.

Las infiltraciones no se han calculado porque los espacios habitados estarán sobrepresionados, con relación a la presión atmosférica, dado que se extraerá un caudal menor que el correspondiente al aire exterior.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 115 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3 RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS Y SIMULACIÓN ENERGÉTICA

3.1 CARGA MÁXIMA SIMULTÁNEA

1. Plant Information:

Plant Name EDIFICIOS 2 Y 4
Plant Type Generic Changeover Plant
Design Weather Jaén, Spain

2. Cooling Plant Sizing Data:

Maximum Plant Load 64,1 kW
Load occurs at Jul 1500
m²/kW 9,7 m²/kW
Floor area served by plant 622,5 m²

3. Coincident Cooling Loads for Jul 1500

Air System Name	Mult.	System Cooling Coil Load [kW]
EDIFICIO 2 DORMITORIOS SEGURIDAD	1	18,0
EDIFICIO 4 HOGARES	1	46,1

Air system loads are for coils whose cooling source is 'Chilled Water'.

5. Heating Plant Sizing Data:

Maximum Plant Load 60,8 kW
W/m² 97,7 W/m²
Floor area served by plant 622,5 m²

6. Coincident Heating Loads for Winter Design

Air System Name	Mult.	System Heating Coil Load [kW]
EDIFICIO 2 DORMITORIOS SEGURIDAD	1	15,7
EDIFICIO 4 HOGARES	1	45,2

Air system loads are for coils whose heating source is Winter Design

3.2 RESUMEN POR ESPACIO Y SUBSISTEMA

Se adjuntan las hojas resumen del cálculo de las cargas en las distintas zonas objeto del presente proyecto.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 116 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ESPACIO	CALOR TOTAL	CALOR SENSIBLE	CALEFAC CIÓN	SUPER FICIE	RATIO FRIO	RATIO CALOR	CAUDAL FRIO	CAUDAL CALOR	PERSO NAS	AIRE EXTERIOR PERSONAS	AIRE EXTERIOR PERSONAS
	(kW)	(kW)	(kW)	(m2)	(W/m2)	(W/m2)	(l/h)	(l/h)	(ud)	(L/s)	(m3/h)
EDIFICIO 2 DORMITORIOS SEGURIDAD (HOGAR 0)											
EDIFICIO 2 SEGURIDAD				163,7						250,00	765,00
PB.ASEO	0,4	0,4	0,3	3,6	111,1	83,3	68,8	51,6	0	0	0,00
PB.COMEDOR+PASILLO	4,2	3,5	3,2	29,1	144,3	110,0	722,4	550,4	9	112,5	405,00
PB.DISTRIBUIDOR	3,9	3,4	3,6	39,4	99,0	91,4	670,8	619,2	2	25	0,00
PB.DORMITORIO 01	1	0,9	0,8	8,7	114,9	92,0	172,0	137,6	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 02	1,1	1	0,8	8,7	126,4	92,0	189,2	137,6	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 03	0,9	0,8	0,8	9	100,0	88,9	154,8	137,6	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 04	0,8	0,7	0,5	8,9	89,9	56,2	137,6	86,0	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 05	0,8	0,7	0,5	8,8	90,9	56,8	137,6	86,0	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 06	1	0,9	0,8	9,1	109,9	87,9	172,0	137,6	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 07	1,3	1,2	1,3	9,1	142,9	142,9	223,6	223,6	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 08	1,3	1,2	1,3	8,3	156,6	156,6	223,6	223,6	1	12,5	45,00
PB.DUCHAS	0,6	0,5	0,4	10,6	56,6	37,7	103,2	68,8	0	0	0,00
PB.PASILLO 2	1	0,9	1,2	10,4	96,2	115,4	172,0	206,4	1	12,5	0,00

ESPACIO	CALOR TOTAL	CALOR SENSIBLE	CALEFAC CIÓN	SUPER FICIE	RATIO FRIO	RATIO CALOR	CAUDAL FRIO	CAUDAL CALOR	PERSO NAS	AIRE EXTERIOR PERSONAS	AIRE EXTERIOR PERSONAS
	(kW)	(kW)	(kW)	(m2)	(W/m2)	(W/m2)	(l/h)	(l/h)	(ud)	(L/s)	(m3/h)
EDIFICIO 4 HOGARES											
EDIFICIO 4 HOGARES				370,1						600,00	2.160,00
PB.ACCESO HOGAR 1-2	2,1	1,9	2,4	21,9	95,9	109,6	361,2	412,8	2	25	90,00
PB.ACCESO HOGAR 3-4	2,1	1,9	2,4	21,9	95,9	109,6	361,2	412,8	2	25	90,00
PB.CONTROL	1,3	1,1	0,8	21,4	60,7	37,4	223,6	137,6	2	25	90,00
PB.DORMITORIO 01	1,1	1	1,2	8,7	126,4	137,9	189,2	206,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 02	1	0,9	0,7	8,7	114,9	80,5	172,0	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 03	1	0,9	0,7	8,7	114,9	80,5	172,0	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 04	1	0,9	0,7	8,7	114,9	80,5	172,0	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 05	1	0,9	0,7	8,7	114,9	80,5	172,0	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 06	1,2	1	1	8,7	137,9	114,9	206,4	172,0	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 07	1,1	0,9	1,2	8,7	126,4	137,9	189,2	206,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 08	0,9	0,7	0,7	8,7	103,4	80,5	154,8	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 09	0,9	0,7	0,7	8,7	103,4	80,5	154,8	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 10	0,9	0,7	0,7	8,7	103,4	80,5	154,8	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 11	0,9	0,7	0,7	8,7	103,4	80,5	154,8	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 12	1	0,9	1	8,7	114,9	114,9	172,0	172,0	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 13	1	0,9	1	8,7	114,9	114,9	172,0	172,0	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 14	0,9	0,7	0,7	8,7	103,4	80,5	154,8	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 15	0,9	0,7	0,7	8,7	103,4	80,5	154,8	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 16	0,9	0,7	0,7	8,7	103,4	80,5	154,8	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 17	0,9	0,7	0,7	8,7	103,4	80,5	154,8	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 18	1,1	1	1,2	8,7	126,4	137,9	189,2	206,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 19	1	0,9	0,7	8,7	114,9	80,5	172,0	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 20	1	0,9	0,7	8,7	114,9	80,5	172,0	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 21	1	0,9	0,7	8,7	114,9	80,5	172,0	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 22	1	0,9	0,7	8,7	114,9	80,5	172,0	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 23	1	0,9	0,7	8,7	114,9	80,5	172,0	120,4	1	12,5	45,00
PB.DORMITORIO 24	1,2	1	1,2	8,7	137,9	137,9	206,4	206,4	1	12,5	45,00
PB.ESTAR HOGAR 1	3,7	3,1	2,8	24,6	150,4	113,8	636,4	481,6	7	87,5	315,00
PB.ESTAR HOGAR 2	3	2,4	2,6	24,6	122,0	105,7	516,0	447,2	7	87,5	315,00
PB.ESTAR VIGILANTE	1,6	1,4	0,9	7,4	216,2	121,6	275,2	154,8	2	25	90,00
PB.PASILLO HOGAR 1	1,9	1,7	1,8	18,4	103,3	97,8	326,8	309,6	1	12,5	45,00
PB.PASILLO HOGAR 2	1,7	1,5	1,9	21,1	80,6	90,0	292,4	326,8	1	12,5	45,00
PB.ESTAR HOGAR 3	3	2,4	2,6	24,6	122,0	105,7	516,0	447,2	7	87,5	315,00
PB.ESTAR HOGAR 4	3,7	3,1	2,8	24,6	150,4	113,8	636,4	481,6	7	87,5	315,00
PB.PASILLO HOGAR 3	1,7	1,5	1,9	21,1	80,6	90,0	292,4	326,8	1	12,5	45,00
PB.PASILLO HOGAR 4	1,9	1,7	1,8	18,4	103,3	97,8	326,8	309,6	1	12,5	45,00

CARGAS EDIFICIO 2 (HOGAR 0)

Air System Information

Air System Name **EDIFICIO 2 DORMITORIOS SEGURIDAD**
 Equipment Class **TERM**
 Air System Type **2P-FC**

Number of zones 13
 Floor Area 163,7 m²
 Location Jaén, Spain

Sizing Calculation Information

Calculation Months Jan to Dec
 Sizing Data Calculated

Zone L/s Sizing Sum of space airflow rates
 Space L/s Sizing Individual peak space loads

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5,0 K (L/s)	Time of Peak Coil Load	Zone L/(s·m ²)
PB.ASEO	0,4	0,4	24,0 / 17,5	14,4 / 13,8	0,02	Jun 1400	9,21
PB.COMEDOR+PASILLO	4,2	3,5	27,1 / 19,0	14,7 / 14,0	0,20	Aug 1400	8,54
PB.DISTRIBUIDOR	3,9	3,4	24,7 / 18,0	14,7 / 14,1	0,18	Aug 1600	7,63
PB.DORMITORIO 01	1,0	0,9	25,3 / 18,2	14,7 / 14,1	0,05	Aug 1600	8,22
PB.DORMITORIO 02	1,1	1,0	25,2 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1600	9,22
PB.DORMITORIO 03	0,9	0,8	25,3 / 18,3	14,7 / 14,1	0,04	Jun 1500	7,41
PB.DORMITORIO 04	0,8	0,7	25,7 / 18,5	14,8 / 14,1	0,04	Jul 1500	6,38
PB.DORMITORIO 05	0,8	0,7	25,7 / 18,5	14,8 / 14,1	0,04	Jul 1500	6,43
PB.DORMITORIO 06	1,0	0,9	25,2 / 18,2	14,7 / 14,1	0,05	Jun 1600	8,31
PB.DORMITORIO 07	1,3	1,2	25,0 / 18,0	14,7 / 14,1	0,06	Jun 1500	10,96
PB.DORMITORIO 08	1,3	1,2	25,1 / 18,0	14,8 / 14,1	0,06	Jul 1500	12,32
PB.DUCHAS	0,6	0,5	24,2 / 18,0	14,7 / 14,1	0,03	Jun 0100	4,25
PB.PASILLO 2	1,0	0,9	25,1 / 18,2	14,7 / 14,1	0,05	Aug 1800	7,18

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @5,0 K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
PB.ASEO	0,3	21,1 / 30,1	0,02	33	0,004	0,003	0
PB.COMEDOR+PASILLO	3,2	17,5 / 28,9	0,16	248	0,031	0,025	113
PB.DISTRIBUIDOR	3,6	20,4 / 30,8	0,17	301	0,038	0,030	25
PB.DORMITORIO 01	0,8	19,4 / 28,6	0,04	72	0,009	0,007	13
PB.DORMITORIO 02	0,8	19,7 / 28,8	0,04	80	0,010	0,008	13
PB.DORMITORIO 03	0,8	19,6 / 29,9	0,04	67	0,008	0,007	13
PB.DORMITORIO 04	0,5	19,4 / 27,7	0,03	57	0,007	0,006	13
PB.DORMITORIO 05	0,5	19,2 / 27,1	0,02	57	0,007	0,006	13
PB.DORMITORIO 06	0,8	19,6 / 29,4	0,04	76	0,010	0,008	13
PB.DORMITORIO 07	1,3	20,1 / 31,5	0,06	100	0,013	0,010	13
PB.DORMITORIO 08	1,3	19,9 / 30,7	0,06	102	0,013	0,010	13
PB.DUCHAS	0,4	21,1 / 29,4	0,02	45	0,006	0,005	0
PB.PASILLO 2	1,2	19,8 / 33,7	0,06	75	0,009	0,007	13

Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)
PB.ASEO	0,4	Jul 1500	0,3	3,6
PB.COMEDOR+PASILLO	2,7	Aug 1700	2,2	29,1
PB.DISTRIBUIDOR	3,3	Aug 1700	3,4	39,4
PB.DORMITORIO 01	0,8	Aug 1800	0,7	8,7
PB.DORMITORIO 02	0,8	Aug 1700	0,7	8,7
PB.DORMITORIO 03	0,7	Jul 2200	0,7	9,0
PB.DORMITORIO 04	0,6	Jun 1500	0,4	8,9

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m²)
PB.DORMITORIO 05	0,6	Jun 1500	0,4	8,8
PB.DORMITORIO 06	0,8	Jul 1500	0,8	9,1
PB.DORMITORIO 07	1,1	Jul 1600	1,2	9,1
PB.DORMITORIO 08	1,1	Jul 1500	1,2	8,3
PB.DUCHAS	0,5	Jul 2300	0,4	10,6
PB.PASILLO 2	0,8	Aug 2100	1,1	10,4

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m²)	Space L/(s·m²)
PB.ASEO							
E2.PB.ASEO	1	0,4	Jul 1500	33	0,3	3,6	9,21
PB.COMEDOR+PASILLO							
E2.PB.COMEDOR+PASILLO	1	2,7	Aug 1700	248	2,2	29,1	8,54
PB.DISTRIBUIDOR							
E2.PB.DISTRIBUIDOR	1	3,3	Aug 1700	301	3,4	39,4	7,63
PB.DORMITORIO 01							
E2.PB.DORMITORIO 01	1	0,8	Aug 1800	72	0,7	8,7	8,22
PB.DORMITORIO 02							
E2.PB.DORMITORIO 02	1	0,9	Aug 1700	80	0,7	8,7	9,22
PB.DORMITORIO 03							
E2.PB.DORMITORIO 03	1	0,7	Jul 2200	67	0,7	9,0	7,41
PB.DORMITORIO 04							
E2.PB.DORMITORIO 04	1	0,6	Jun 1500	57	0,4	8,9	6,38
PB.DORMITORIO 05							
E2.PB.DORMITORIO 05	1	0,6	Jun 1500	57	0,4	8,8	6,43
PB.DORMITORIO 06							
E2.PB.DORMITORIO 06	1	0,8	Jul 1500	76	0,8	9,1	8,31
PB.DORMITORIO 07							
E2.PB.DORMITORIO 07	1	1,1	Jul 1600	100	1,2	9,1	10,96
PB.DORMITORIO 08							
E2.PB.DORMITORIO 08	1	1,1	Jul 1500	102	1,2	8,3	12,32
PB.DUCHAS							
E2.PB.DUCHAS	1	0,5	Jul 2300	45	0,4	10,6	4,25
PB.PASILLO 2							
E2.PB.PASILLO 2	1	0,8	Aug 2100	75	1,1	10,4	7,18

CARGAS EDIFICIO 4 (HOGAR 1-2-3-4)

Air System Information

Air System Name EDIFICIO 4 HOGARES
 Equipment Class TERM
 Air System Type 2P-FC

Number of zones 36
 Floor Area 458,8 m²
 Location Jaén, Spain

Sizing Calculation Information

Calculation Months Jan to Dec
 Sizing Data Calculated

Zone L/s Sizing Sum of space airflow rates
 Space L/s Sizing Individual peak space loads

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5,0 K (L/s)	Time of Peak Coil Load	Zone L/(s·m²)
PB.ACCESSO HOGAR 1-2	2,1	1,9	25,2 / 18,2	14,7 / 14,1	0,10	Aug 1500	7,15
PB.ACCESSO HOGAR 3-4	2,1	1,9	25,2 / 18,2	14,7 / 14,1	0,10	Aug 1500	7,15
PB.CONTROL	1,3	1,1	26,2 / 18,7	14,7 / 14,1	0,06	Aug 1400	3,81
PB.DORMITORIO 01	1,1	1,0	25,1 / 18,1	14,7 / 14,1	0,05	Jul 1500	9,83
PB.DORMITORIO 02	1,0	0,9	25,4 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1500	8,11
PB.DORMITORIO 03	1,0	0,9	25,4 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1500	8,11
PB.DORMITORIO 04	1,0	0,9	25,4 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1500	8,11
PB.DORMITORIO 05	1,0	0,9	25,4 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1500	8,11
PB.DORMITORIO 06	1,2	1,0	25,2 / 18,1	14,7 / 14,1	0,06	Aug 1500	9,97
PB.DORMITORIO 07	1,1	0,9	24,6 / 18,0	14,7 / 14,1	0,05	Jun 2200	9,62
PB.DORMITORIO 08	0,9	0,7	25,6 / 18,4	14,9 / 14,2	0,04	Jun 1500	7,01
PB.DORMITORIO 09	0,9	0,7	25,6 / 18,4	14,9 / 14,2	0,04	Jun 1500	7,01
PB.DORMITORIO 10	0,9	0,7	25,6 / 18,4	14,9 / 14,2	0,04	Jun 1500	7,01
PB.DORMITORIO 11	0,9	0,7	25,6 / 18,4	14,9 / 14,2	0,04	Jun 1500	7,01
PB.DORMITORIO 12	1,0	0,9	25,1 / 18,0	14,6 / 13,9	0,05	Aug 1500	8,85
PB.DORMITORIO 13	1,0	0,9	25,1 / 18,0	14,6 / 13,9	0,05	Aug 1500	8,85
PB.DORMITORIO 14	0,9	0,7	25,6 / 18,4	14,9 / 14,2	0,04	Jun 1500	7,01
PB.DORMITORIO 15	0,9	0,7	25,6 / 18,4	14,9 / 14,2	0,04	Jun 1500	7,01
PB.DORMITORIO 16	0,9	0,7	25,6 / 18,4	14,9 / 14,2	0,04	Jun 1500	7,01
PB.DORMITORIO 17	0,9	0,7	25,6 / 18,4	14,9 / 14,2	0,04	Jun 1500	7,01
PB.DORMITORIO 18	1,1	1,0	25,3 / 18,2	14,9 / 14,2	0,05	Jul 1500	9,15
PB.DORMITORIO 19	1,0	0,9	25,4 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1500	8,11
PB.DORMITORIO 20	1,0	0,9	25,4 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1500	8,11
PB.DORMITORIO 21	1,0	0,9	25,4 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1500	8,11
PB.DORMITORIO 22	1,0	0,9	25,4 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1500	8,11
PB.DORMITORIO 23	1,0	0,9	25,4 / 18,2	14,8 / 14,1	0,05	Aug 1500	8,11
PB.DORMITORIO 24	1,2	1,0	25,2 / 18,1	14,8 / 14,1	0,06	Jul 1500	10,07
PB.ESTAR HOGAR 1	3,7	3,1	26,6 / 18,8	14,7 / 14,0	0,18	Jun 1400	9,20
PB.ESTAR HOGAR 2	3,0	2,4	26,0 / 19,0	14,8 / 14,1	0,15	Jun 2000	7,55
PB.ESTAR VIGILANTE	1,6	1,4	25,4 / 18,2	14,7 / 14,1	0,07	Jun 1700	15,37
PB.PASILLO HOGAR 1	1,9	1,7	24,6 / 17,9	14,7 / 14,1	0,09	Jun 1500	8,21
PB.PASILLO HOGAR 2	1,7	1,5	24,8 / 18,0	14,7 / 14,1	0,08	Aug 1500	6,32
PB.ESTAR HOGAR 3	3,0	2,4	26,0 / 19,0	14,8 / 14,1	0,15	Jun 2000	7,55
PB.ESTAR HOGAR 4	3,7	3,1	26,6 / 18,8	14,7 / 14,0	0,18	Jun 1400	9,20
PB.PASILLO HOGAR 3	1,7	1,6	24,7 / 17,8	14,4 / 13,8	0,08	Aug 1500	6,27
PB.PASILLO HOGAR 4	1,9	1,7	24,8 / 17,9	14,7 / 14,0	0,09	Jul 1500	8,16

Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @5,0 K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
PB.ACCESSO HOGAR 1-2	2,4	19,8 / 33,1	0,11	157	0,020	0,016	25
PB.ACCESSO HOGAR 3-4	2,4	19,8 / 33,1	0,11	157	0,020	0,016	25
PB.CONTROL	0,8	18,6 / 27,6	0,04	82	0,010	0,008	25
PB.DORMITORIO 01	1,2	20,0 / 32,2	0,06	86	0,011	0,009	13
PB.DORMITORIO 02	0,7	19,7 / 28,9	0,04	71	0,009	0,007	13

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @5,0 K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
PB.DORMITORIO 03	0,7	19,7 / 28,9	0,04	71	0,009	0,007	13
PB.DORMITORIO 04	0,7	19,7 / 28,9	0,04	71	0,009	0,007	13
PB.DORMITORIO 05	0,7	19,7 / 28,9	0,04	71	0,009	0,007	13
PB.DORMITORIO 06	1,0	19,9 / 30,1	0,05	87	0,011	0,009	13
PB.DORMITORIO 07	1,2	19,9 / 32,4	0,06	84	0,011	0,008	13
PB.DORMITORIO 08	0,7	19,5 / 30,0	0,04	61	0,008	0,006	13
PB.DORMITORIO 09	0,7	19,5 / 30,0	0,04	61	0,008	0,006	13
PB.DORMITORIO 10	0,7	19,5 / 30,0	0,04	61	0,008	0,006	13
PB.DORMITORIO 11	0,7	19,5 / 30,0	0,04	61	0,008	0,006	13
PB.DORMITORIO 12	1,0	19,8 / 31,4	0,05	77	0,010	0,008	13
PB.DORMITORIO 13	1,0	19,8 / 31,4	0,05	77	0,010	0,008	13
PB.DORMITORIO 14	0,7	19,5 / 30,0	0,04	61	0,008	0,006	13
PB.DORMITORIO 15	0,7	19,5 / 30,0	0,04	61	0,008	0,006	13
PB.DORMITORIO 16	0,7	19,5 / 30,0	0,04	61	0,008	0,006	13
PB.DORMITORIO 17	0,7	19,5 / 30,0	0,04	61	0,008	0,006	13
PB.DORMITORIO 18	1,2	19,9 / 32,9	0,06	80	0,010	0,008	13
PB.DORMITORIO 19	0,7	19,7 / 28,9	0,04	71	0,009	0,007	13
PB.DORMITORIO 20	0,7	19,7 / 28,9	0,04	71	0,009	0,007	13
PB.DORMITORIO 21	0,7	19,7 / 28,9	0,04	71	0,009	0,007	13
PB.DORMITORIO 22	0,7	19,7 / 28,9	0,04	71	0,009	0,007	13
PB.DORMITORIO 23	0,7	19,7 / 28,9	0,04	71	0,009	0,007	13
PB.DORMITORIO 24	1,2	19,8 / 31,5	0,06	88	0,011	0,009	13
PB.ESTAR HOGAR 1	2,8	17,9 / 28,6	0,13	226	0,029	0,023	87
PB.ESTAR HOGAR 2	2,6	17,3 / 29,4	0,12	186	0,023	0,019	87
PB.ESTAR VIGILANTE	0,9	19,2 / 28,4	0,05	114	0,014	0,011	25
PB.PASILLO HOGAR 1	1,8	20,2 / 30,7	0,09	151	0,019	0,015	13
PB.PASILLO HOGAR 2	1,9	20,3 / 32,9	0,09	133	0,017	0,013	13
PB.ESTAR HOGAR 3	2,6	17,3 / 29,4	0,12	186	0,023	0,019	87
PB.ESTAR HOGAR 4	2,8	17,9 / 28,6	0,13	226	0,029	0,023	87
PB.PASILLO HOGAR 3	1,9	20,2 / 32,6	0,09	132	0,017	0,013	13
PB.PASILLO HOGAR 4	1,9	20,5 / 31,4	0,09	150	0,019	0,015	13

Zone Peak Sensible Loads

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m²)
PB.ACCESO HOGAR 1-2	1,7	Jul 1600	2,2	21,9
PB.ACCESO HOGAR 3-4	1,7	Jul 1600	2,2	21,9
PB.CONTROL	0,9	Jul 1600	0,6	21,4
PB.DORMITORIO 01	0,9	Aug 1500	1,1	8,7
PB.DORMITORIO 02	0,8	Aug 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 03	0,8	Aug 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 04	0,8	Aug 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 05	0,8	Aug 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 06	1,0	Aug 1500	0,9	8,7
PB.DORMITORIO 07	0,9	Jul 2200	1,1	8,7
PB.DORMITORIO 08	0,7	Jun 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 09	0,7	Jun 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 10	0,7	Jun 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 11	0,7	Jun 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 12	0,8	Jul 1500	0,9	8,7
PB.DORMITORIO 13	0,8	Jul 1500	0,9	8,7
PB.DORMITORIO 14	0,7	Jun 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 15	0,7	Jun 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 16	0,7	Jun 1500	0,6	8,7

Zone Name	Zone Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Cooling Load	Zone Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m²)
PB.DORMITORIO 17	0,7	Jun 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 18	0,6	Jun 1500	1,1	8,7
PB.DORMITORIO 19	0,8	Aug 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 20	0,8	Aug 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 21	0,8	Aug 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 22	0,8	Aug 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 23	0,8	Aug 1500	0,6	8,7
PB.DORMITORIO 24	1,0	Jul 1500	1,1	8,7
PB.ESTAR HOGAR 1	2,5	Aug 1400	2,0	24,6
PB.ESTAR HOGAR 2	2,0	Jun 2000	1,8	24,6
PB.ESTAR VIGILANTE	1,2	Jun 1800	0,7	7,4
PB.PASILLO HOGAR 1	1,7	Jul 1500	1,8	18,4
PB.PASILLO HOGAR 2	1,5	Jul 1500	1,8	21,1
PB.ESTAR HOGAR 3	2,0	Jun 2000	1,8	24,6
PB.ESTAR HOGAR 4	2,5	Aug 1400	2,0	24,6
PB.PASILLO HOGAR 3	1,5	Jul 1500	1,8	21,1
PB.PASILLO HOGAR 4	1,6	Jul 1500	1,8	18,4

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m²)	Space L/(s·m²)
PB.ACCESO HOGAR 1-2							
E4.PB.ACCESO HOGAR 1-2	1	1,7	Jul 1600	157	2,2	21,9	7,15
PB.ACCESO HOGAR 3-4							
E4.PB.ACCESO HOGAR 3-4	1	1,7	Jul 1600	157	2,2	21,9	7,15
PB.CONTROL							
E4.PB.CONTROL	1	0,9	Jul 1600	82	0,6	21,4	3,81
PB.DORMITORIO 01							
E4.PB.DORMITORIO 01	1	0,9	Aug 1500	86	1,1	8,7	9,83
PB.DORMITORIO 02							
E4.PB.DORMITORIO 02	1	0,8	Aug 1500	71	0,6	8,7	8,11
PB.DORMITORIO 03							
E4.PB.DORMITORIO 03	1	0,8	Aug 1500	71	0,6	8,7	8,11
PB.DORMITORIO 04							
E4.PB.DORMITORIO 04	1	0,8	Aug 1500	71	0,6	8,7	8,11
PB.DORMITORIO 05							
E4.PB.DORMITORIO 05	1	0,8	Aug 1500	71	0,6	8,7	8,11
PB.DORMITORIO 06							
E4.PB.DORMITORIO 06	1	1,0	Aug 1500	87	0,9	8,7	9,97
PB.DORMITORIO 07							
E4.PB.DORMITORIO 07	1	0,9	Jul 2200	84	1,1	8,7	9,62
PB.DORMITORIO 08							
E4.PB.DORMITORIO 08	1	0,7	Jun 1500	61	0,6	8,7	7,01
PB.DORMITORIO 09							
E4.PB.DORMITORIO 09	1	0,7	Jun 1500	61	0,6	8,7	7,01
PB.DORMITORIO 10							
E4.PB.DORMITORIO 10	1	0,7	Jun 1500	61	0,6	8,7	7,01
PB.DORMITORIO 11							
E4.PB.DORMITORIO 11	1	0,7	Jun 1500	61	0,6	8,7	7,01
PB.DORMITORIO 12							
E4.PB.DORMITORIO 12	1	0,8	Jul 1500	77	0,9	8,7	8,85
PB.DORMITORIO 13							
E4.PB.DORMITORIO 13	1	0,8	Jul 1500	77	0,9	8,7	8,85
PB.DORMITORIO 14							
E4.PB.DORMITORIO 14	1	0,7	Jun 1500	61	0,6	8,7	7,01
PB.DORMITORIO 15							

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Peak Sensible Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m²)	Space L/(s·m³)
E4.PB.DORMITORIO 15	1	0,7	Jun 1500	81	0,6	8,7	7,01
PB.DORMITORIO 16							
E4.PB.DORMITORIO 16	1	0,7	Jun 1500	81	0,6	8,7	7,01
PB.DORMITORIO 17							
E4.PB.DORMITORIO 17	1	0,7	Jun 1500	81	0,6	8,7	7,01
PB.DORMITORIO 18							
E4.PB.DORMITORIO 18	1	0,9	Jun 1500	80	1,1	8,7	9,15
PB.DORMITORIO 19							
E4.PB.DORMITORIO 19	1	0,8	Aug 1500	71	0,6	8,7	8,11
PB.DORMITORIO 20							
E4.PB.DORMITORIO 20	1	0,8	Aug 1500	71	0,6	8,7	8,11
PB.DORMITORIO 21							
E4.PB.DORMITORIO 21	1	0,8	Aug 1500	71	0,6	8,7	8,11
PB.DORMITORIO 22							
E4.PB.DORMITORIO 22	1	0,8	Aug 1500	71	0,6	8,7	8,11
PB.DORMITORIO 23							
E4.PB.DORMITORIO 23	1	0,8	Aug 1500	71	0,6	8,7	8,11
PB.DORMITORIO 24							
E4.PB.DORMITORIO 24	1	1,0	Jul 1500	88	1,1	8,7	10,07
PB.ESTAR HOGAR 1							
E4.PB.ESTAR HOGAR 1	1	2,5	Aug 1400	226	2,0	24,6	9,20
PB.ESTAR HOGAR 2							
E4.PB.ESTAR HOGAR 2	1	2,0	Jun 2000	186	1,8	24,6	7,55
PB.ESTAR VIGILANTE							
E4.PB.ESTAR VIGILANTES	1	1,2	Jun 1800	114	0,7	7,4	15,37
PB.PASILLO HOGAR 1							
E4.PB.PASILLO HOGAR 1	1	1,7	Jul 1500	151	1,8	18,4	8,21
PB.PASILLO HOGAR 2							
E4.PB.PASILLO HOGAR 2	1	1,5	Jul 1500	133	1,8	21,1	6,32
PB.ESTAR HOGAR 3							
E4.PB.ESTAR HOGAR 3	1	2,0	Jun 2000	186	1,8	24,6	7,55
PB.ESTAR HOGAR 4							
E4.PB.ESTAR HOGAR 4	1	2,5	Aug 1400	226	2,0	24,6	9,20
PB.PASILLO HOGAR 3							
E4.PB.PASILLO HOGAR 3	1	1,5	Jul 1500	132	1,8	21,1	6,27
PB.PASILLO HOGAR 4							
E4.PB.PASILLO HOGAR 4	1	1,6	Jul 1500	150	1,8	18,4	8,16

3.3 DATOS DE SIMULACION ENERGÉTICA

Energética del sistema, demandas, producción y consumos de energía, se adjuntan los resultados de las simulaciones.

Demandas y consumos mensuales

Annual Coil Loads

Component	Load (kWh)	(kWh/m²)
Cooling Coil Loads	101.443	162,960
Heating Coil Loads	42.507	68,284
Grand Total	143.949	231,244

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 123 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

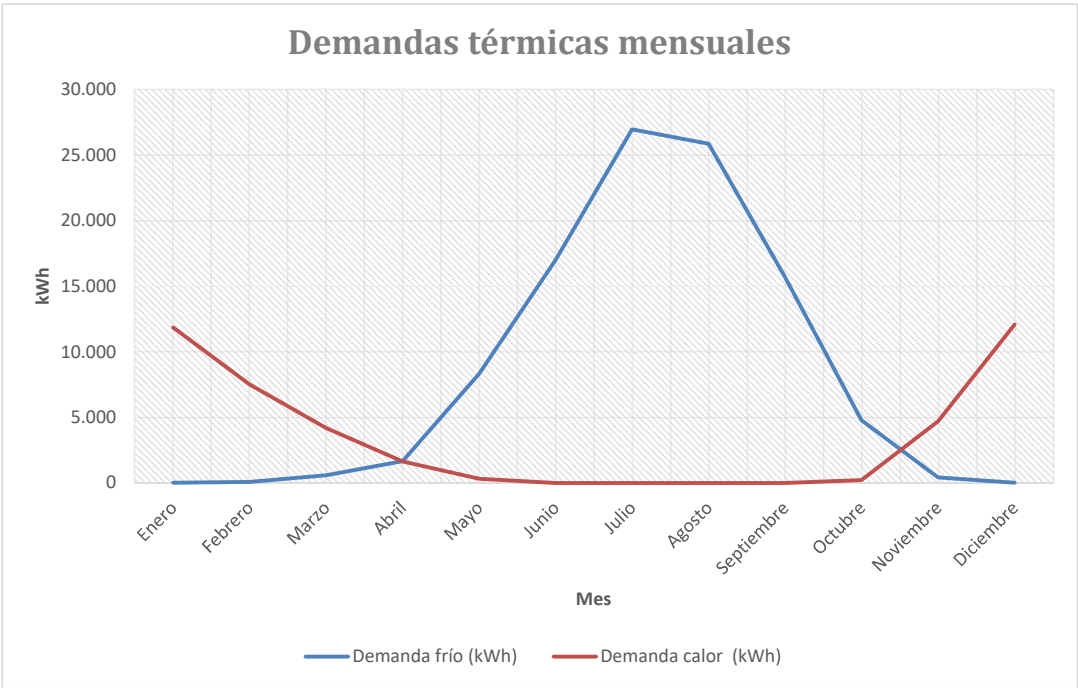
2. Energy Consumption by System Component

Component	Site Energy (kWh)	Site Energy (kWh/m²)	Source Energy (kWh)	Source Energy (kWh/m²)
Air System Fans	13.329	21,412	31.735	50,980
Cooling	25.683	41,257	61.149	98,231
Heating	42.228	67,835	100.542	161,513
Pumps	9.566	15,367	22.776	36,587
Heat Rejection Fans	0	0,000	0	0,000
HVAC Sub-Total	90.804	145,871	216.201	347,311
Lights	39.773	63,892	94.697	152,124
Electric Equipment	24.527	39,401	58.397	93,811
Misc. Electric	0	0,000	0	0,000
Misc. Fuel Use	0	0,000	0	0,000
Non-HVAC Sub-Total	64.300	103,293	153.095	245,935
Grand Total	155.104	249,163	369.296	593,246

Notes:

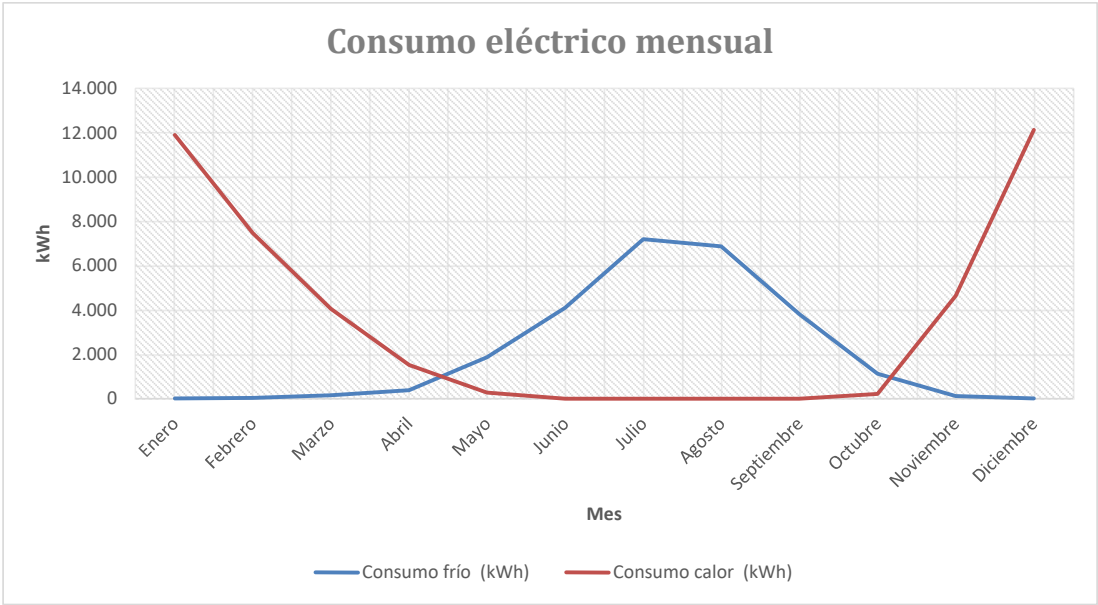
- 1. 'Cooling Coil Loads' is the sum of all air system cooling coil loads.
 - 2. 'Heating Coil Loads' is the sum of all air system heating coil loads.
 - 3. Site Energy is the actual energy consumed.
 - 4. Source Energy is the site energy divided by the electric generating efficiency (42,0%).
 - 5. Source Energy for fuels equals the site energy value.
 - 6. Energy per unit floor area is based on the gross building floor area.
- Gross Floor Area 622,5 m²
Conditioned Floor Area 622,5 m²

GRÁFICO DE DEMANDAS TÉRMICAS MENSUALES EN KW



MES	Demanda frío (kWh)	Demanda calor (kWh)
Enero	12	11.862
Febrero	71	7.510
Marzo	582	4.182
Abril	1.653	1.635
Mayo	8.330	321
Junio	16.996	0
Julio	26.993	0
Agosto	25.884	0
Septiembre	15.715	0
Octubre	4.772	220
Noviembre	423	4.687
Diciembre	11	12.090

GRÁFICO DE CONSUMOS ELÉCTRICOS MENSUALES EN KW



MES	Consumo frío (kWh)	Consumo calor (kWh)
Enero	8	11.905
Febrero	28	7.475
Marzo	147	4.055
Abril	385	1.524
Mayo	1.867	276
Junio	4.107	0
Julio	7.210	0
Agosto	6.875	0
Septiembre	3.808	0
Octubre	1.120	210
Noviembre	120	4.639
Diciembre	9	12.145

4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE TUBERÍAS

La red de distribución de agua se ha calculado de manera que no se han sobrepasado en ningún tramo valores de pérdida de carga unitaria de 32 mm.c.d.a., ni velocidades superiores a 1.5 m/s, mediante la expresión:

$$A_p = r \cdot v^2 \cdot Pe \cdot L / 2 \cdot g \cdot D$$

Se adjunta una hoja resumen del cálculo de las caídas de presión de una línea de tuberías que forman parte del presente proyecto.

cálculo de D, conocidos L, Hr, Q, v, k												
válido para régimen turbulento $Re > 2300$												
fórmulas												
$Hr = f(L/D) (V^2/2g) = (8/g\pi^2) fL (Q^2/D^5) = 0,0827 fL (Q^2/D^5)$												
$1/f^{0,5} = -2\log_{10}((k/D)/3,7 + 2,51/(Re \cdot f^{0,5}))$												
datos de partida												
rugosidad absoluta (tipo tubo k mm) 0,007												
viscosidad cinemática (ν) (v m2/s) 1,20E-06												
densidad agua kg/m3 1,00												
longitud (L m) 1												
pérdida de carga máxima (Hr mmca) 32												
f0 0,018												

Δp	mmca		Hr mm Ramal más desfavorable
30RQP 180R	2.400,00		
VÁLVULA RETENCION	200,00	caudal	27.348 l/h
VÁLVULA EQUILIBRADO	700,00		
FILTRO	500,00		
VÁLVULAS DE CIERRE	450,00		
TUBERÍA	1.486,91		
PÉRDIDAS SINGULARES	1.040,84		
TOTAL presión	6.777,75	8.133	

tramo	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad HOGAR 0 y EDIFICIO 3 Aulas	Caudal (l/h)	D mm	V m/s	Re D	Dcorr mm	DPPR	V m/s	Hr mm/m	L m	uds	Hr mm
1	CIRCUITO SECUNDARIO	9.082	50,88	1,24	52.074	51,4	63	1,216	31,04	40	2	2483,18
1	RAMAL EDIFICIO 2 Seguridad	2.976	33,60	0,93	21.495	40,8	50	0,632	12,39	4	2	99,13
2	caudal (Q l/h)	619	18,83	0,62	6.966	26,2	32	0,319	6,29	2,5	2	31,43
3	DORM. 8	224	12,97	0,47	4.577	14,4	20	0,381	19,51	1	2	39,02
3A	caudal (Q l/h)	396	15,98	0,55	6.478	18,0	25	0,432	18,09	2,5	2	90,45
3B	PASILLO 2	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	2,5	2	60,58
4	DORM. 7	224	12,97	0,47	4.577	14,4	20	0,381	19,51	5,5	2	214,64
5	caudal (Q l/h)	2.356	30,82	0,88	21.304	32,6	40	0,784	24,70	5,5	2	271,74
6	DISTRIBUIDOR	671	19,39	0,63	7.546	26,2	32	0,346	7,28	1	2	14,56
7	caudal (Q l/h)	1.686	27,23	0,80	15.239	32,6	40	0,561	13,30	11	2	292,66
8	COMEDOR	722	19,93	0,64	8.126	26,2	32	0,372	8,34	1,5	2	25,02
9	caudal (Q l/h)	963	22,15	0,69	10.835	26,2	32	0,496	14,15	1	2	28,30
10	DORM. 6	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
11	caudal (Q l/h)	791	20,60	0,66	8.900	26,2	32	0,408	9,86	2,5	2	49,28
12	DORM. 5	138	10,87	0,41	2.816	14,4	20	0,235	8,09	1	2	16,17
13	caudal (Q l/h)	654	19,21	0,63	7.353	26,2	32	0,337	6,94	1,5	2	20,82
14	caudal (Q l/h)	361	15,45	0,53	5.914	18,0	25	0,394	15,32	1	2	30,64
15	DORM. 1	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
16	DORM. 2	189	12,21	0,45	3.872	14,4	20	0,323	14,40	3,5	2	100,82
17	caudal (Q l/h)	292	14,31	0,51	5.985	14,4	20	0,499	31,80	1	2	63,60
18	DORM. 4	138	10,87	0,41	2.816	14,4	20	0,235	8,09	1	2	16,17
19	DORM. 3	155	11,35	0,43	3.168	14,4	20	0,264	10,01	3,5	2	70,06

Δp	mmca		
FANCOIL 42GW 600	1.275,00		
VÁLVULA RETENCION	200,00	caudal	9.082 l/h
VÁLVULA EQUILBRADO	700,00		
FILTRO	500,00		
VÁLVULAS DE CIERRE	450,00		
TUBERÍA	3.461,13		
PÉRDIDAS SINGULARES	1.730,56		
TOTAL presión	8.316,69	9.980	

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 126 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Ij6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

tramo	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR 1-2-3-4	Caudal (l/h)	D mm	V m/s	Re D	Dcorr mm	D.PPR	V m/s	Hr mm/m	L m	uds	Hr mm
1	CIRCUITO SECUNDARIO	8.875	50,45	1,23	50.891	51,4	63	1,188	29,74	25	2	1486,91
2	caudal (Q l/h)	4.661	39,70	1,05	33.672	40,8	50	0,990	28,48	3	2	170,90
3	DORM.24	206	12,60	0,46	4.224	14,4	20	0,352	16,87	1	2	33,74
4	caudal (Q l/h)	4.455	39,03	1,03	32.181	40,8	50	0,946	26,19	2,5	2	130,93
5	DORM.23	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
6	caudal (Q l/h)	4.283	38,47	1,02	30.938	40,8	50	0,910	24,34	3	2	146,04
7	DORM.22	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
8	caudal (Q l/h)	4.111	37,89	1,01	29.696	40,8	50	0,873	22,56	1,5	2	67,67
9	PASILLO HOGAR 4	327	14,90	0,52	5.351	18,0	25	0,357	12,76	1	2	25,53
10	caudal (Q l/h)	3.784	36,74	0,99	27.335	40,8	50	0,804	19,34	1	2	38,69
11	DORM.21	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
12	caudal (Q l/h)	3.612	36,11	0,98	26.092	40,8	50	0,767	17,75	3	2	106,47
13	DORM.20	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
14	caudal (Q l/h)	3.440	35,46	0,97	24.850	40,8	50	0,731	16,21	2,5	2	81,05
15	DORM.19	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
16	caudal (Q l/h)	3.268	34,79	0,95	23.607	40,8	50	0,694	14,74	1	2	29,48
17	ESTAR HOGAR 4	636	19,02	0,62	7.159	26,2	32	0,328	6,61	2,5	2	33,05
18	caudal (Q l/h)	2.632	32,11	0,90	23.792	32,6	40	0,876	30,31	6,5	2	393,97
19	CONTROL	224	12,97	0,47	4.577	14,4	20	0,381	19,51	1	2	39,02
20	caudal (Q l/h)	2.408	31,07	0,88	21.770	32,6	40	0,801	25,71	2,5	2	128,57
21	ACCESO HOGAR 1-2	361	15,45	0,53	5.914	18,0	25	0,394	15,32	1,5	2	45,96
22	caudal (Q l/h)	2.047	29,26	0,85	18.505	32,6	40	0,681	19,04	3,5	2	133,28
23	ESTAR HOGAR 1	636	19,02	0,62	7.159	26,2	32	0,328	6,61	2,5	2	33,05
24	caudal (Q l/h)	1.410	25,49	0,77	15.866	26,2	32	0,727	28,56	4	2	228,46
25	DORM.6	206	12,60	0,46	4.224	14,4	20	0,352	16,87	1	2	33,74
26	caudal (Q l/h)	1.204	24,05	0,74	13.544	26,2	32	0,620	21,33	2,5	2	106,67
27	DORM.5	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
28	caudal (Q l/h)	1.032	22,72	0,71	11.609	26,2	32	0,532	16,06	3	2	96,38
29	DORM.4	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
30	caudal (Q l/h)	860	21,25	0,67	9.674	26,2	32	0,443	11,49	1,5	2	34,47
31	PASILLO HOGAR 1	327	14,90	0,52	5.351	18,0	25	0,357	12,76	1	2	25,53
32	caudal (Q l/h)	533	17,82	0,59	8.731	18,0	25	0,582	31,23	1	2	62,46
33	DORM.3	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
34	caudal (Q l/h)	361	15,45	0,53	5.914	18,0	25	0,394	15,32	3	2	91,92
35	DORM.2	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
36	DORM.1	189	12,21	0,45	3.872	14,4	20	0,323	14,40	4	2	115,23
37	caudal (Q l/h)	4.214	38,24	1,02	30.441	40,8	50	0,895	23,62	1	2	47,24
38	DORM.18	189	12,21	0,45	3.872	14,4	20	0,323	14,40	1	2	28,81
39	caudal (Q l/h)	4.025	37,59	1,01	29.074	40,8	50	0,855	21,69	2,5	2	108,45
40	DORM.17	155	11,35	0,43	3.168	14,4	20	0,264	10,01	1	2	20,02
41	caudal (Q l/h)	3.870	37,05	1,00	27.956	40,8	50	0,822	20,17	3	2	121,01
42	DORM.16	155	11,35	0,43	3.168	14,4	20	0,264	10,01	1	2	20,02
43	caudal (Q l/h)	3.715	36,49	0,99	26.838	40,8	50	0,789	18,70	1,5	2	56,09
44	PASILLO HOGAR 3	292	14,31	0,51	5.985	14,4	20	0,499	31,80	1	2	63,60
45	caudal (Q l/h)	3.423	35,40	0,97	24.726	40,8	50	0,727	16,06	1	2	32,12
46	DORM.15	155	11,35	0,43	3.168	14,4	20	0,264	10,01	1	2	20,02
47	caudal (Q l/h)	3.268	34,79	0,95	23.607	40,8	50	0,694	14,74	3	2	88,44
48	DORM.14	155	11,35	0,43	3.168	14,4	20	0,264	10,01	1	2	20,02
49	caudal (Q l/h)	3.113	34,17	0,94	22.489	40,8	50	0,661	13,47	2,5	2	67,37
50	DORM.13	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	4	2	96,92
51	caudal (Q l/h)	2.941	33,46	0,93	21.247	40,8	50	0,625	12,13	2	2	48,51
52	ESTAR HOGAR 3	516	17,61	0,59	8.449	18,0	25	0,563	29,41	4	2	235,27
53	caudal (Q l/h)	2.425	31,15	0,88	21.926	32,6	40	0,807	26,05	1	2	52,11
54	ACCESO HOGAR 3-4	361	15,45	0,53	5.914	18,0	25	0,394	15,32	1	2	30,64
55	caudal (Q l/h)	2.064	29,35	0,85	18.660	32,6	40	0,687	19,34	3,5	2	135,36
56	ESTAR VIGILANTES	275	13,99	0,50	5.633	14,4	20	0,469	28,47	3	2	170,84
57	caudal (Q l/h)	1.789	27,83	0,82	16.172	32,6	40	0,595	14,85	7,5	2	222,68
58	ESTAR HOGAR 2	516	17,61	0,59	8.449	18,0	25	0,563	29,41	2	2	117,64
59	caudal (Q l/h)	1.273	24,55	0,75	14.318	26,2	32	0,656	23,63	4	2	189,08
60	DORM.12	172	11,79	0,44	3.520	14,4	20	0,293	12,12	1	2	24,23
61	caudal (Q l/h)	1.101	23,27	0,72	12.383	26,2	32	0,567	18,09	2,5	2	90,45
62	DORM.11	155	11,35	0,43	3.168	14,4	20	0,264	10,01	1	2	20,02
63	caudal (Q l/h)	944	22,00	0,69	10.642	26,2	32	0,487	13,69	3	2	82,13
64	DORM.10	155	11,35	0,43	3.168	14,4	20	0,264	10,01	1	2	20,02
65	caudal (Q l/h)	791	20,60	0,66	8.900	26,2	32	0,408	9,86	1,5	2	29,57
66	PASILLO HOGAR 2	292	14,31	0,51	5.985	14,4	20	0,499	31,80	1	2	63,60
67	caudal (Q l/h)	499	17,39	0,58	8.167	18,0	25	0,544	27,64	1	2	55,28
68	DORM.9	155	11,35	0,43	3.168	14,4	20	0,264	10,01	1	2	20,02
69	caudal (Q l/h)	344	15,18	0,53	5.633	18,0	25	0,376	14,02	3	2	84,09
70	DORM.8	155	11,35	0,43	3.168	14,4	20	0,264	10,01	1	2	20,02
71	DORM.7	189	12,21	0,45	3.872	14,4	20	0,323	14,40	4	2	115,23
												3649,57
Δp		mmca		Hr mm Ramal más desfavorable								
FANCOIL 42NH325		1.400,00		caudal 8.875 l/h								
VÁLVULA RETENCION		200,00										
VÁLVULA EQUILIBRADO		700,00										
FILTRO		500,00										
VÁLVULAS DE CIERRE		450,00										
TUBERÍA		3.649,57										
PÉRDIDAS SINGULARES		1.824,79										
TOTAL presión		8.724,36		10.469								

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 127 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

Se adjuntan las hojas resumen del cálculo de las caídas de presión en las distintas redes de conductos que forman parte del presente proyecto.

cálculo de D, conocidos L, Hr, Q, v, k
válido para régimen turbulento $Re > 2300$

fórmulas

$$Hr = 0,0827 \cdot L \cdot (Q^2 / D^5)$$

$$1/f^{0,5} = -2 \log_{10}((k/D)/3,7 + 2,51/(Re \cdot f^{0,5}))$$

datos de partida

rugosidad absoluta (tipo tubo k mm)	0,1
viscosidad cinemática (t*) (v m ² /s)	1E-05
densidad aire kg/m ³	1,2
longitud (L m)	1
pérdida de carga máxima Ap mmca	0,1
Hr mcaire	0,085
f0	0,018

EDIFICIO 2, Hogar 0		765,00																	
tramo	IMPULSIÓN TAE	m ³ /h	Re D	D mm	V m/s	A(mm)	B(mm)	Dcorr mm	V m/s	Hr mm/m	L m	ud s	Cp	Hr mm	L	m ²			
0	TOMA DE AIRE	765	7,43E+04	246,7	4,446	250,0	200,0	244,1	4,542	0,106	0,7	1	0,70	0,074	1,1	0,8			
1	caudal (Q m ³ /h)	765	7,43E+04	246,7	4,446	250,0	200,0	244,1	4,542	0,106	1	1	1,00	0,106	1,1	1,1			
2	caudal (Q m ³ /h)	90	2,03E+04	111,1	2,580	110,0	100,0	114,6	2,423	0,086	2	1	2,00	0,171	0,6	1,2			
3	DORM. 08	45	1,33E+04	86,0	2,154	85,0	80,0	90,1	1,959	0,079	0,5	1	0,50	0,040	0,5	0,3			
4	DORM. 07	45	1,37E+04	86,0	2,154	90,0	80,0	92,7	1,851	0,069	5	1	5,00	0,344	0,5	2,7			
5	caudal (Q m ³ /h)	675	7,34E+04	235,4	4,309	260,0	200,0	248,7	3,858	0,076	15	1	15,00	1,139	1,1	16,8			
6	COMEDOR	405	5,38E+04	194,4	3,789	200,0	180,0	207,3	3,332	0,073	1,5	1	1,50	0,109	1,0	1,4			
7	caudal (Q m ³ /h)	270	4,20E+04	167,1	3,419	180,0	150,0	179,4	2,966	0,070	1	1	1,00	0,070	0,9	0,9			
8	DORM. 06	45	1,37E+04	86,0	2,154	90,0	80,0	92,7	1,851	0,069	0,5	1	0,50	0,034	0,5	0,3			
9	caudal (Q m ³ /h)	225	3,90E+04	156,1	3,265	170,0	150,0	174,5	2,614	0,057	2,5	1	2,50	0,144	0,8	2,1			
10	DORM. 05	45	1,45E+04	86,0	2,154	90,0	90,0	98,4	1,644	0,051	0,5	1	0,50	0,026	0,6	0,3			
11	caudal (Q m ³ /h)	180	3,58E+04	143,7	3,084	160,0	150,0	169,3	2,220	0,044	1	1	1,00	0,044	0,8	0,8			
12	caudal (Q m ³ /h)	90	2,35E+04	111,1	2,580	150,0	100,0	133,2	1,794	0,040	2	1	2,00	0,081	0,7	1,4			
13	DORM. 01	45	1,53E+04	86,0	2,154	100,0	90,0	103,7	1,481	0,039	0,5	1	0,50	0,020	0,6	0,3			
14	DORM. 02	45	1,61E+04	86,0	2,154	100,0	100,0	109,3	1,332	0,030	2,5	1	2,50	0,075	0,6	1,5			
15	caudal (Q m ³ /h)	90	2,35E+04	111,1	2,580	150,0	100,0	133,2	1,794	0,040	1,5	1	1,50	0,061	0,7	1,1			
16	DORM. 04	45	1,53E+04	86,0	2,154	100,0	90,0	103,7	1,481	0,039	0,5	1	0,50	0,020	0,6	0,3			
17	DORM. 03	45	1,61E+04	86,0	2,154	100,0	100,0	109,3	1,332	0,030	2,5	1	2,50	0,075	0,6	1,5			
																	34,7		
tramo	EXTRACCIÓN TAE	m ³ /h	Re D	D mm	V m/s	A(mm)	B(mm)	Dcorr mm	V m/s	Hr mm/m	L m	ud s	Cp	Hr mm	L	m ²			
0	TOMA DE AIRE	765	7,43E+04	246,7	4,446	250,0	200,0	244,1	4,542	0,106	0,7	1	0,70	0,074	1,1	0,8			
1	caudal (Q m ³ /h)	765	7,43E+04	246,7	4,446	250,0	200,0	244,1	4,542	0,106	1	1	1,00	0,106	1,1	1,1			
2	caudal (Q m ³ /h)	90	2,03E+04	111,1	2,580	110,0	100,0	114,6	2,423	0,086	2	1	2,00	0,171	0,6	1,2			
3	DORM. 08	45	1,33E+04	86,0	2,154	85,0	80,0	90,1	1,959	0,079	0,5	1	0,50	0,040	0,5	0,3			
4	DORM. 07	45	1,37E+04	86,0	2,154	90,0	80,0	92,7	1,851	0,069	5	1	5,00	0,344	0,5	2,7			
5	caudal (Q m ³ /h)	675	7,34E+04	235,4	4,309	260,0	200,0	248,7	3,858	0,076	16	1	16,00	1,215	1,1	17,9			
6	COMEDOR	405	5,38E+04	194,4	3,789	200,0	180,0	207,3	3,332	0,073	1,5	1	1,50	0,109	1,0	1,4			
7	caudal (Q m ³ /h)	270	4,20E+04	167,1	3,419	180,0	150,0	179,4	2,966	0,070	1	1	1,00	0,070	0,9	0,9			
8	DORM. 06	45	1,37E+04	86,0	2,154	90,0	80,0	92,7	1,851	0,069	0,5	1	0,50	0,034	0,5	0,3			
9	caudal (Q m ³ /h)	225	3,90E+04	156,1	3,265	170,0	150,0	174,5	2,614	0,057	2,5	1	2,50	0,144	0,8	2,1			
10	DORM. 05	45	1,45E+04	86,0	2,154	90,0	90,0	98,4	1,644	0,051	0,5	1	0,50	0,026	0,6	0,3			
11	caudal (Q m ³ /h)	180	3,58E+04	143,7	3,084	160,0	150,0	169,3	2,220	0,044	1	1	1,00	0,044	0,8	0,8			
12	DORM. 04	45	1,53E+04	86,0	2,154	100,0	90,0	103,7	1,481	0,039	3	1	3,00	0,118	0,6	1,7			
13	caudal (Q m ³ /h)	135	3,11E+04	129,1	2,865	150,0	140,0	158,4	1,903	0,036	0,5	1	0,50	0,018	0,8	0,4			
14	DORM. 02	45	1,61E+04	86,0	2,154	100,0	100,0	109,3	1,332	0,030	2	1	2,00	0,060	0,6	1,2			
15	caudal (Q m ³ /h)	90	2,51E+04	111,1	2,580	130,0	130,0	142,1	1,576	0,029	2	1	2,00	0,058	0,7	1,4			
16	DORM. 03	45	1,77E+04	86,0	2,154	120,0	100,0	119,6	1,112	0,019	0,5	1	0,50	0,010	0,6	0,3			
17	DORM. 01	45	1,84E+04	86,0	2,154	130,0	100,0	124,4	1,029	0,016	3	1	3,00	0,047	0,7	2,0			
																	36,8		
tramo	FANCOIL DORMIT. 397 M3/H	m ³ /h	Re D	D mm	V m/s	A(mm)	B(mm)	Dcorr mm	V m/s	Hr mm/m	L m	ud s	Cp	Hr mm	L	m ²			
	IMPULSION	397	9,04E+04	193,0	3,770	800,0	150,0	349,9	1,147	0,005	0,5	1	0,50	0,003	2,1	1,1			
	RETORNO	397	4,88E+04	193,0	3,770	200,0	150,0	188,9	3,937	0,112	4,5	1	4,50	0,502	0,9	4,1			
																	5,1		

EDIFICIO 4 HOGARES 1-2-3-4																
tramo	IMPULSIÓN TAE	m3/h	Re D	D mm	V m/s	A(mm)	B(mm)	Dcorr mm	V m/s	Hr mm/m	L m	ud s	Cp	Hr mm	L	m2
0	TOMA DE AIRE	1.170	1,11E+05	289,4	4,942	300,0	300,0	327,9	3,847	0,053	1	1	1,00	0,053	1,4	1,4
1	caudal (Q m3/h)	1.170	1,16E+05	289,4	4,942	400,0	250,0	343,3	3,510	0,043	4	1	4,00	0,170	1,5	6,0
2	ESTAR HOGAR 1	315	5,19E+04	177,0	3,556	200,0	190,0	213,1	2,454	0,040	3	1	3,00	0,119	1,0	2,9
3	ESTAR HOGAR 2	315	5,19E+04	177,0	3,556	200,0	190,0	213,1	2,454	0,040	3	1	3,00	0,119	1,0	2,9
4	caudal (Q m3/h)	540	7,47E+04	216,5	4,074	250,0	240,0	267,8	2,664	0,035	2,5	1	2,50	0,087	1,2	3,0
5	DORM.6	45	1,61E+04	86,0	2,154	100,0	100,0	109,3	1,332	0,030	2	1	2,00	0,060	0,6	1,2
6	DORM.12	45	1,61E+04	86,0	2,154	100,0	100,0	109,3	1,332	0,030	2	1	2,00	0,060	0,6	1,2
7	caudal (Q m3/h)	450	7,14E+04	202,2	3,891	250,0	240,0	267,8	2,220	0,025	2	1	2,00	0,049	1,2	2,4
8	DORM.5	45	1,77E+04	86,0	2,154	110,0	110,0	120,2	1,101	0,019	2	1	2,00	0,037	0,6	1,3
9	DORM.11	45	1,77E+04	86,0	2,154	110,0	110,0	120,2	1,101	0,019	2	1	2,00	0,037	0,6	1,3
10	caudal (Q m3/h)	360	6,75E+04	186,1	3,678	250,0	240,0	267,8	1,776	0,016	3,5	1	3,50	0,057	1,2	4,1
11	DORM.4	45	1,94E+04	86,0	2,154	120,0	120,0	131,2	0,925	0,012	2	1	2,00	0,024	0,7	1,4
12	DORM.10	45	1,94E+04	86,0	2,154	120,0	120,0	131,2	0,925	0,012	2	1	2,00	0,024	0,7	1,4
13	caudal (Q m3/h)	270	6,27E+04	167,1	3,419	250,0	240,0	267,8	1,332	0,009	2	1	2,00	0,019	1,2	2,4
14	DORM.3	45	2,10E+04	86,0	2,154	130,0	130,0	142,1	0,788	0,008	2	1	2,00	0,016	0,7	1,4
15	DORM.9	45	2,10E+04	86,0	2,154	130,0	130,0	142,1	0,788	0,008	2	1	2,00	0,016	0,7	1,4
16	caudal (Q m3/h)	180	5,66E+04	143,7	3,084	250,0	240,0	267,8	0,888	0,004	3,5	1	3,50	0,016	1,2	4,1
17	DORM.2	45	2,58E+04	86,0	2,154	160,0	160,0	174,9	0,520	0,003	2	1	2,00	0,006	0,8	1,7
18	DORM.8	45	2,58E+04	86,0	2,154	160,0	160,0	174,9	0,520	0,003	2	1	2,00	0,006	0,8	1,7
19	caudal (Q m3/h)	90	3,86E+04	111,1	2,580	200,0	200,0	218,6	0,666	0,003	2	1	2,00	0,007	1,0	2,0
20	DORM.1	45	2,74E+04	86,0	2,154	170,0	170,0	185,8	0,461	0,002	2	1	2,00	0,004	0,9	1,8
21	DORM.7	45	2,74E+04	86,0	2,154	170,0	170,0	185,8	0,461	0,002	2	1	2,00	0,004	0,9	1,8
																48,7
tramo	EXTRACCIÓN TAE	m3/h	Re D	D mm	V m/s	A(mm)	B(mm)	Dcorr mm	V m/s	Hr mm/m	L m	ud s	Cp	Hr mm	L	m2
0	TOMA DE AIRE	1.170	1,11E+05	289,4	4,942	300,0	300,0	327,9	3,847	0,053	1	1	1,00	0,053	1,4	1,4
1	caudal (Q m3/h)	1.170	1,16E+05	289,4	4,942	400,0	250,0	343,3	3,510	0,043	3	1	3,00	0,128	1,5	4,5
2	ESTAR HOGAR 1	315	5,19E+04	177,0	3,556	200,0	190,0	213,1	2,454	0,040	6	1	6,00	0,238	1,0	5,9
3	ESTAR HOGAR 2	315	5,19E+04	177,0	3,556	200,0	190,0	213,1	2,454	0,040	6	1	6,00	0,238	1,0	5,9
4	caudal (Q m3/h)	540	7,47E+04	216,5	4,074	250,0	240,0	267,8	2,664	0,035	7	1	7,00	0,242	1,2	8,3
5	caudal (Q m3/h)	90	2,51E+04	111,1	2,580	130,0	130,0	142,1	1,576	0,029	3	1	3,00	0,088	0,7	2,2
6	DORM.12	45	1,61E+04	86,0	2,154	100,0	100,0	109,3	1,332	0,030	1	1	1,00	0,030	0,6	0,6
7	DORM.11	45	1,61E+04	86,0	2,154	100,0	100,0	109,3	1,332	0,030	1	1	1,00	0,030	0,6	0,6
8	caudal (Q m3/h)	90	2,51E+04	111,1	2,580	130,0	130,0	142,1	1,576	0,029	3	1	3,00	0,088	0,7	2,2
9	DORM.6	45	1,61E+04	86,0	2,154	100,0	100,0	109,3	1,332	0,030	1	1	1,00	0,030	0,6	0,6
10	DORM.5	45	1,61E+04	86,0	2,154	100,0	100,0	109,3	1,332	0,030	1	1	1,00	0,030	0,6	0,6
11	caudal (Q m3/h)	360	6,15E+04	186,1	3,678	250,0	200,0	244,1	2,138	0,026	5	1	5,00	0,129	1,1	5,5
12	caudal (Q m3/h)	90	2,61E+04	111,1	2,580	140,0	130,0	147,5	1,464	0,024	3	1	3,00	0,073	0,7	2,2
13	DORM.10	45	1,77E+04	86,0	2,154	110,0	110,0	120,2	1,101	0,019	1	1	1,00	0,019	0,6	0,6
14	DORM.9	45	1,77E+04	86,0	2,154	110,0	110,0	120,2	1,101	0,019	1	1	1,00	0,019	0,6	0,6
15	caudal (Q m3/h)	90	2,61E+04	111,1	2,580	140,0	130,0	147,5	1,464	0,024	3	1	3,00	0,073	0,7	2,2
17	DORM.4	45	1,77E+04	86,0	2,154	110,0	110,0	120,2	1,101	0,019	1	1	1,00	0,019	0,6	0,6
18	DORM.3	45	1,77E+04	86,0	2,154	110,0	110,0	120,2	1,101	0,019	1	1	1,00	0,019	0,6	0,6
19	caudal (Q m3/h)	180	4,73E+04	143,7	3,084	210,0	200,0	224,0	1,269	0,011	5	1	5,00	0,054	1,0	5,1
20	caudal (Q m3/h)	90	3,09E+04	111,1	2,580	160,0	160,0	174,9	1,040	0,010	3	1	3,00	0,031	0,8	2,5
21	DORM.8	45	2,01E+04	86,0	2,154	130,0	120,0	136,5	0,854	0,010	1	1	1,00	0,010	0,7	0,7
22	DORM.7	45	2,01E+04	86,0	2,154	130,0	120,0	136,5	0,854	0,010	1	1	1,00	0,010	0,7	0,7
23	caudal (Q m3/h)	90	3,09E+04	111,1	2,580	160,0	160,0	174,9	1,040	0,010	3	1	3,00	0,031	0,8	2,5
24	DORM.2	45	2,01E+04	86,0	2,154	130,0	120,0	136,5	0,854	0,010	1	1	1,00	0,010	0,7	0,7
25	DORM.1	45	2,01E+04	86,0	2,154	130,0	120,0	136,5	0,854	0,010	1	1	1,00	0,010	0,7	0,7
																52,8
tramo	FANCOIL DORMIT. 397 M3/H	m3/h	Re D	D mm	V m/s	A(mm)	B(mm)	Dcorr mm	V m/s	Hr mm/m	L m	ud s	Cp	Hr mm	L	m2
	IMPULSION	397	9,04E+04	193,0	3,770	800,0	150,0	349,9	1,147	0,005	0,5	1	0,50	0,003	2,1	1,1
	RETORNO	397	4,88E+04	193,0	3,770	200,0	150,0	188,9	3,937	0,112	3,5	1	3,50	0,390	0,9	3,2
																4,2
EDIFICIO 4 HOGARES 1-2-3-4 VIGILANTE																
tramo	IMPULSIÓN TAE	m3/h	Re D	D mm	V m/s	A(mm)	B(mm)	Dcorr mm	V m/s	Hr mm/m	L m	ud s	Cp	Hr mm	L	m2
0	TOMA DE AIRE	180	3,23E+04	143,7	3,084	140,0	140,0	153,0	2,718	0,073	1	1	1,00	0,073	0,8	0,8
1	caudal (Q m3/h)	180	3,23E+04	143,7	3,084	140,0	140,0	153,0	2,718	0,073	5	1	5,00	0,365	0,8	3,8
2	CONTROL	90	2,13E+04	111,1	2,580	110,0	110,0	120,2	2,201	0,067	2	1	2,00	0,135	0,6	1,3
3	ESTAR VIGILANTE	90	2,13E+04	111,1	2,580	110,0	110,0	120,2	2,201	0,067	5	1	5,00	0,337	0,6	3,2
																9,0
tramo	EXTRACCIÓN TAE	m3/h	Re D	D mm	V m/s	A(mm)	B(mm)	Dcorr mm	V m/s	Hr mm/m	L m	ud s	Cp	Hr mm	L	m2
0	TOMA DE AIRE	180	3,23E+04	143,7	3,084	140,0	140,0	153,0	2,718	0,073	1	1	1,00	0,073	0,8	0,8
1	caudal (Q m3/h)	180	3,23E+04	143,7	3,084	140,0	140,0	153,0	2,718	0,073	5	1	5,00	0,365	0,8	3,8
2	CONTROL	90	2,13E+04	111,1	2,580	110,0	110,0	120,2	2,201	0,067	2	1	2,00	0,135	0,6	1,3
3	ESTAR VIGILANTE	90	2,13E+04	111,1	2,580	110,0	110,0	120,2	2,201	0,067	5	1	5,00	0,337	0,6	3,2
																9,0

6 DIMENSIONADO DE VASO DE EXPANSIÓN

Para absorber las dilataciones volumétricas del agua al calentarse o enfriarse dentro de los circuitos cerrados de agua fría y caliente, se han previsto vasos de expansión de tipo cerrado de membrana, capaces de absorber el aumento de volumen en litros de agua de la instalación, a la temperatura de régimen, y permitirá la salida del agua que exceda de dicho volumen, mediante una válvula de seguridad.

Para el cálculo se partirá del coeficiente de presión y del coeficiente de expansión de acuerdo con la UNE 100-155-88, dados por las expresiones:

$$C_p = P_M / P_M - P_m$$

$$C_e = (-1.75 + 0,0064t + 0,0036t^2) \cdot 10^{(-3)}$$

El coeficiente de presión se hallará partiendo de la ley de Boyle-Mariotte

El volumen total del vaso se calculará mediante la ecuación:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p = 75,8 \text{ L}$$

Contenido de agua en litros del sistema de calefacción (Litros)	Temperatura máxima del sistema (°C)	Temperatura mínima del sistema
1285	50	10
Porcentaje glicol (%)	Presión estática (Bar)	Presión tarado válvula de seguridad (Bar)
0	2.5	3.5
Volumen en litros obtenido del vaso de expansión CMF: 161,053 litros		

Se adopta vaso de expansión de 200 litros.

7 FICACIONES DE EQUIPOS Y DE COMPONENTES

A continuación, se adjuntan las fichas técnicas que definen y especifican cualitativamente los distintos equipos y componentes que forman parte de las instalaciones descritas en esta Memoria.

La relación de Especificaciones en forma de fichas técnicas es la siguiente:

- Unidades generadoras bombas de calor aire-agua
- Electrobombas
- Unidades de ventilación y recuperación de aire
- Fan-coils
- Ventiladores
- Elementos de difusión de aire

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 130 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

7.1 UNIDAD GENERADORA BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA

Estos generadores se han diseñado para satisfacer las cargas máximas simultáneas y en base a los parámetros de su elección se ha seguido los requerimientos de la temperatura exteriores a efectos de condensación y evaporación serán las indicadas en el RITE.

AquaSnap 30RQ- 090R -A

Reversible air-to-water heat pump with scroll compressor

Información sobre rendimiento		
Modo	Refrigeración	Calefacción
Potencia frigorífica ⁽²⁾	kW	79.6
Capacidad Calorífica ⁽²⁾	kW	-
Potencia calorífica "instantánea" ⁽¹⁾	kW	-
Eficacia de refrigeración (EER) ⁽²⁾	kW/kW	2.35
Eficiencia en la calefacción (COP) ⁽²⁾	kW/kW	-
Potencia absorbida por la unidad ⁽²⁾	kW	33.8
Nivel de potencia sonora (LwA) ⁽²⁾	dB(A)	84.0
Nivel de presión acústica a 10.0m (LpA) ⁽²⁾	dB(A)	52.0
Potencia mínima ⁽³⁾	kW	43.6
Potencia máxima	kW	79.6

- (1) Valor calculado sin tener en cuenta los posibles ciclos de desescarche según las condiciones exteriores.
 (2) Todas las actuaciones cumplen con la norma EN 14511-3: 2018. Nivel de potencia de sonido según ISO 9506:14-1.
 (3) Debido al caudal mínimo admisible puede tener que especificarse una temperatura inferior del agua de entrada para alcanzar este rendimiento.

Condiciones de funcionamiento		
Elemento del sistema	Refrigeración	Calefacción
Intercambiador de calor de agua		
Tipo de fluido	Agua dulce	Agua dulce
Factor de suciedad (sqm-K)/kW	0	0
Temperatura de salida	°C	7.0
Temperatura de entrada	°C	12.0
Caudal de fluido	l/s	3.78
Módulo hidráulico		
Presión estática externa	kPa	156
Potencia absorbida por la bomba	kW	1.90
Air heat exchanger		
Entrada de temperatura del aire (bulbo seco)	°C	41.0
Entrada de temperatura del aire (bulbo húmedo)	°C	-
Humedad relativa	%	-
Altura	m	0

Configuración de la unidad	
116W	Módulo hidráulico con bomba doble de alta presión (AP), de velocidad variable (VSD)
149	BACnet/IP
15LS	Muy bajo nivel sonoro
256	Aislamiento de las líneas ref. de entrada y salida del evaporador
266	Kit para la conexión soldada del evaporador
293	Depósito de expansión
331	Lona de plástico
42	Protecc. antihielo del mód. hidráulico



Cuadro no contractual

Eficacia estacional(4)(5)		
Aplicaciones permitidas para la marca CE:		
Baja temperatura. Calefacción	SCOP 30/35°C ηs heat	3.52 138
Confort: T<55°C*		
Refrigeración de confort: T>=2°C	SEER 12/7°C ηs cool	4.26 168
Refrigeración de confort: T>=13°C	SEER 23/18°C ηs cool	5.55 219
Temp. alta Refrigeración del proceso: T>=2°C	SEPR 12/7°C	5.60
Otra aplicación:		
Temperatura intermedia Confort	SCOP 40/45°C ηs heat	3.10 121
Calefacción de confort de alta temperatura	SCOP 55/65°C ηs heat	

- (4) * Cumple con ECODISEÑO según la regulación (UE) Nº 813/2013
 (5) Todos los datos relativos a la eficiencia estacional se indican para unidades estándar y con las opciones principales (glicol bomba eficiencia energética...).

Información acerca del equipo	
Lugar de fabricación	Montluel
RefrigerantType	R-32
Carga de refrigerante	kg
Toneladas equivalentes de CO2	Tonnes
Número de circuitos refrigerantes	1
Número de pasadas (evaporador)	1
Número de compresor	2
Número de ventilador	2
Potencia absorbida del ventilador	kW
Peso en funcionamiento/envío	kg
Dimensiones de la unidad (LxWxH)	mm

Información eléctrica	
Tensión de la unidad	V-Ph-Hz
Potencia en modo de espera	kW
Factor de potencia	
Circuito eléctrico	Alimentación
Intensidad Máxima	A
Corriente de arranque	A

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 131 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

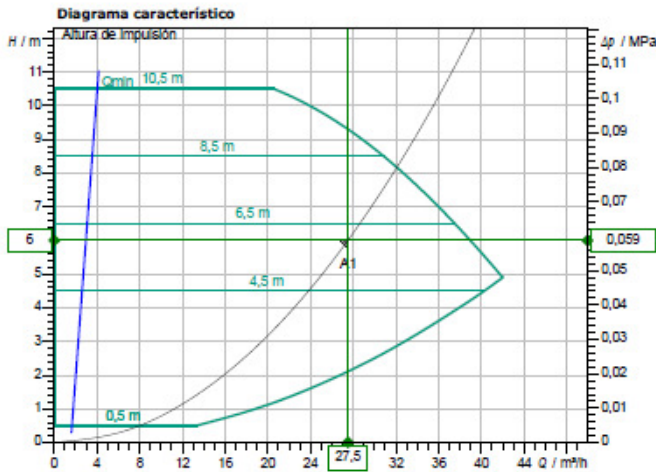
7.2 BOMBAS CIRCULADORAS

Datos técnicos

Bomba simple de ahorro energético de rotor seco
Yonos GIGA2.0-I 50/1-10/1,1

Nombre del proyecto Centro de Menores
ID proyecto L-ES009035-FEPE
Lugar de montaje
Nº pos. cliente CIRCUITO PRIMARIO GENERACION

Fecha 30/03/2023



Datos proyectados

Caudal 27,50 m³/h
Altura 6,00 m
Fluidos Agua 100 %
Temperatura del fluido 20,00 °C
Densidad 998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática 1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal 27,50 m³/h
Altura 6,00 m
Potencia absorbida P1 0,73 kW
NPSH 2,61 m

Datos de los productos

Bomba simple de ahorro energético de rotor seco
Yonos GIGA2.0-I 50/1-10/1,1
Modo de funcionamiento dp-c
Presión máxima de trabajo 1,6 MPa
Temperatura del fluido -20 °C ... +120 °C
Máx. temperatura ambiente 50 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI) ≥ 0,4

Datos del motor

Tipo de motor Motor EC
Clase de eficiencia IES
Alimentación eléctrica 3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible +10 %
Velocidad máx. 2100 1/min
Potencia nominal P2 1,10 kW
Intensidad nominal 1,90 A
Grado de protección IP55
Clase de aislamiento F
Protección de motor Sensor PTC integrado

Medidas de conexión

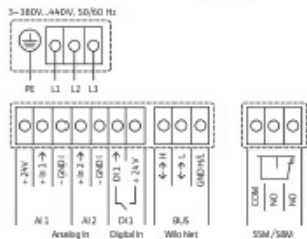
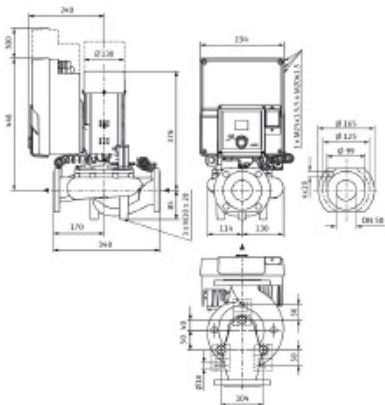
Conexión de tubería del lado de aspiración DN 50, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión DN 65, PN 16
Longitud 340 mm

Materiales

Carcasa de la bomba 5.1301/EN-GJL-250
Rodete PPE/PS-GF30
Únterna 5.1301, EN-GJL-250 con revestimiento
Eje 1.4021
Junta del eje AQ1EGG

Información de pedido

Peso aprox. 30,5 kg
Referencia 2204985

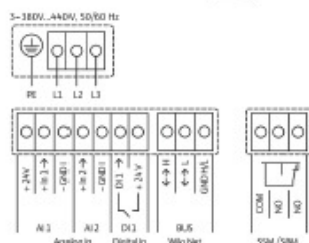
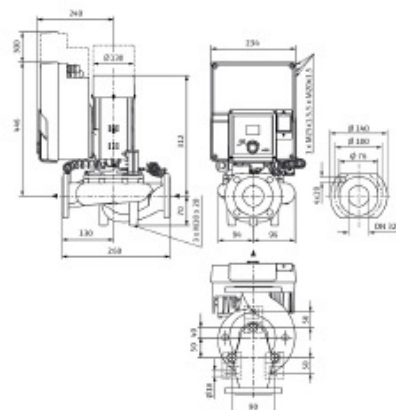
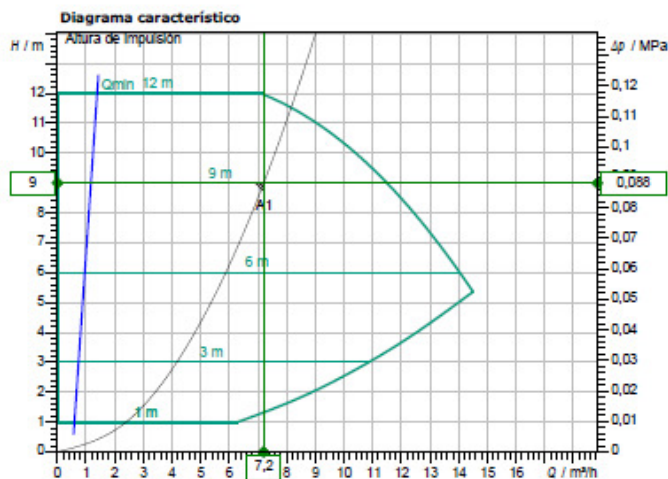


Datos técnicos

Bomba simple de ahorro energético de rotor seco Yonos GIGA2.0-I 32/1-12/0,55

Nombre del proyecto	Centro de Menores
ID proyecto	L-ES009035-FEPE
Lugar de montaje	
Nº pos. cliente	CIRCUITO SECUNDARIO EDIFICIO 2 Y 3

Fecha 30/03/2023



Datos proyectados

Caudal	7,20 m³/h
Altura	9,00 m
Fluidos	Agua 100 %
Temperatura del fluido	20,00 °C
Densidad	998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática	1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal	7,20 m³/h
Altura	9,00 m
Potencia absorbida P1	0,37 kW
NPSH	1,10 m

Datos de los productos

Bomba simple de ahorro energético de rotor seco	
Yonos GIGA2.0-I 32/1-12/0,55	
Modo de funcionamiento	dp-c
Presión máxima de trabajo	1,6 MPa
Temperatura del fluido	-20 °C ... +120 °C
Máx. temperatura ambiente	50 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI)	≥ 0,4

Datos del motor

Tipo de motor	Motor EC
Clase de eficiencia	IE5
Alimentación eléctrica	3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible	+/-10 %
Velocidad máx.	2100 1/min
Potencia nominal P2	0,50 kW
Intensidad nominal	1,10 A
Grado de protección	IP55
Clase de aislamiento	F
Protección de motor	Sensor PTC integrado

Medidas de conexión

Conexión de tubería del lado de aspiración	DN 50, PN 16
Conexión de tubería del lado de impulsión	DN 62, PN 16
Longitud	260 mm

Materiales

Carcasa de la bomba	5.1301/EN-GJL-250
Rodete	PPE/PS-GF30
Unidad	5.1301, EN-GJL-250 con revestimiento
Eje	1.4021
Junta del eje	AQ1EGG

Información de pedido

Peso aprox.	24,3 kg
Referencia	2204971

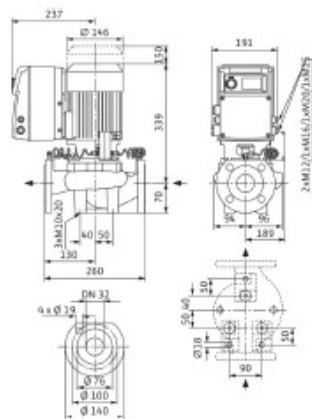
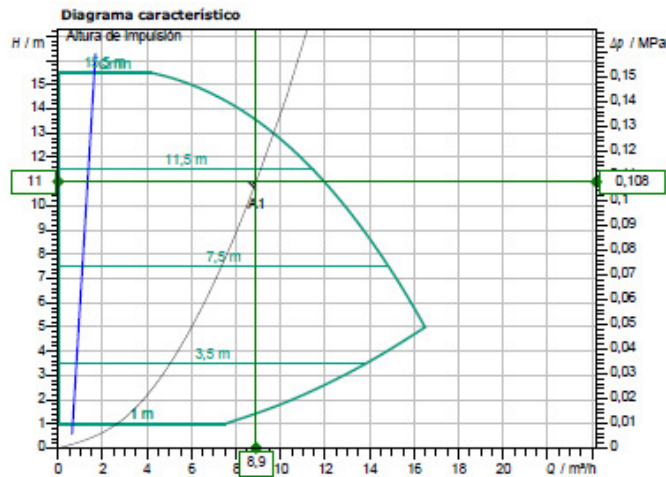
FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 133 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Datos técnicos

Bomba simple de ahorro energético de rotor seco
IP-E 32/105-0,75/2 PN 10

Nombre del proyecto Centro de Menores
ID proyecto L-ES009035-FEPE
Lugar de montaje
Nº pos. cliente CIRCUITO SECUNDARIO EDIFICIO 4

Fecha 30/03/2023



Datos proyectados

Caudal 8,90 m³/h
Altura 11,00 m
Fluidos Agua 100 %
Temperatura del fluido 20,00 °C
Densidad 998,20 kg/m³
Viscosidad cinemática 1,00 mm²/s

Datos hidráulicos (Punto de trabajo)

Caudal 8,90 m³/h
Altura 11,00 m
Potencia absorbida P1 0,63 kW
NPSH 0,98 m

Datos de los productos

Bomba simple de ahorro energético de rotor seco
IP-E 32/105-0,75/2 PN 10
Modo de funcionamiento dp-c
Presión máxima de trabajo 1 MPa
Temperatura del fluido -20 °C ... +120 °C
Máx. temperatura ambiente 40 °C
Índice de eficiencia mínima (MEI) ≥ 0.4

Datos del motor

Tipo de motor Estándar
Clase de eficiencia IE4
Alimentación eléctrica 3~ 400 V / 50 Hz
Tolerancia de tensión admisible +/-10 %
Velocidad máx. 2900 1/min
Potencia nominal P2 0,75 kW
Intensidad nominal 1,90 A
Grado de protección IP55
Clase de aislamiento F
Protección de motor Sensor PTC Integrado

Medidas de conexión

Conexión de tubería del lado de aspiración DN 32, PN 10
Conexión de tubería del lado de impulsión DN 68, PN 10
Longitud 260 mm

Materiales

Carcasa de la bomba 5.1301/EN-GJL-250
Rodete PPE/PS-GF30
Linterna 5.1301/EN-GJL-250
Eje 1.4021
Junta del eje AQ1EGG

Información de pedido

Peso aprox. 28 kg
Referencia 2158811

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 134 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

7.3 CÁLCULO DE LOS FANCOILS.



42NH Ductable in room Fan Coil with Multi Speed Motor

System Operation: 2 Pipe Cooling Only

Selection Conditions 42NH325FE---B-

Cooling Mode

Room Air Temperature (db):.....25,0 °C
 Room Air Relative Humidity:.....50,0 %
 Entering Fluid Temperature:.....8,0 °C
 Fluid Delta T:.....5,0 °K
 Fluid Type:.....Water

Sound Attenuation

Room Attenuations:.....9,00 dB
 Ceiling and Duct Attenuations:.....8,00 dB

System Curve Design

External Static Pressure:.....50 Pa
 External Static Pressure Apply To:.....R2

Performance 42NH325FE---B-

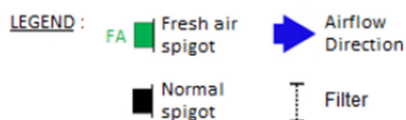
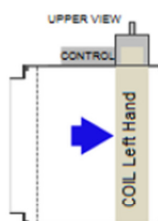
Fan Speed		High Speed		Medium Speed		Low Speed
Multi Speed units		R1	R2	R3	R4	R5
Air Flow Rate	m3/h	630	509	397	307	212
External Static Pressure	Pa	76	50	30	18	9
Cooling Mode						
Total Capacity	kW	1,84	1,57	1,29	1,05	0,76
Sensible Capacity	kW	1,79	1,52	1,24	1,00	0,71
Supply Air Temperature	°C	16,4	16,0	15,4	15,0	14,3
Fluid Flow Rate	m3/h	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Fluid Pressure Drop	kPa	19,1	14,2	10,1	7,1	4,4
FCEER		E				
Electric Motor Consumption	W	196	171	148	127	110
Noise Level						
Lw (global): Sound power level	dB(A)	67	62	55	50	47
Lw (inlet + radiated): Sound power level	dB(A)	60	56	49	45	42
Lw (outlet): Sound power level	dB(A)	66	61	54	48	46
Lp (global): Sound pressure level	dB(A)	50	45	38	33	30
NR Level	NR	47	41	35	29	27
Dimensions (HxWxD)	mm	234x850x588				

Note: Sound Power Levels according to ISO 3741. Sound pressure level, NR and NC are based upon hypothetical acoustic attenuation for the room and air diffusion sub-system. The accuracy of the above data is +/-2dB(A). All dimensions include Water valve factory fitted as maximum unit dimensions, for installation safety.
 If the product is supplied without a Carrier control device, verification of EMC conformity is the responsibility of the installer or control integrator.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 135 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Accessories and Installed Options 42NH325FE---B-

Option	Description
Part Number	42NH325FE---B-
Base Unit	42NH325
Coil	2 Pipe Cooling Only
Return Plenum:	Rectangular flange
Supply Plenum:	Without
Coil Hand:	Left
Power:	None
Hydronic Fittings:	None
Indoor Air Quality:	G3
Return Spigot Diameter:	Without
Control:	Electrical box without control
Fresh Air:	Without
Fresh Air Side:	Without
Valve Actuators:	Without Valve Actuators
Packaging:	Individual Packaging
Supply Spigot Diameter:	Without
Motor Drive:	Multi-speed
Factory Speeds Wired:	Standard (531)





42NH Ductable in room Fan Coil with Multi Speed Motor

System Operation: 2 Pipe Cooling Only

Selection Conditions 42NH335FE-----

Cooling Mode

Room Air Temperature (db):.....25,0 °C
 Room Air Relative Humidity:.....50,0 %
 Entering Fluid Temperature:.....8,0 °C
 Fluid Delta T:.....5,0 °K
 Fluid Type:.....Water

Sound Attenuation

Room Attenuations:.....9,00 dB
 Ceiling and Duct Attenuations:.....8,00 dB

System Curve Design

External Static Pressure:.....50 Pa
 External Static Pressure Apply To:.....R2

Performance 42NH335FE-----

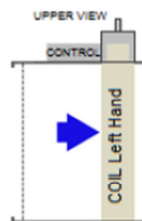
Fan Speed		High Speed		Medium Speed		Low Speed
Multi Speed units		R1	R2	R3	R4	R5
Air Flow Rate	m3/h	630	509	397	307	212
External Static Pressure	Pa	76	50	30	18	9
Cooling Mode						
Total Capacity	kW	2,51	2,09	1,68	1,32	0,92
Sensible Capacity	kW	2,25	1,86	1,48	1,15	0,79
Supply Air Temperature	°C	14,3	14,0	13,7	13,4	13,1
Fluid Flow Rate	m3/h	0,46	0,39	0,31	0,25	0,18
Fluid Pressure Drop	kPa	24,6	17,8	11,9	7,9	4,5
FCEER		E				
Electric Motor Consumption	W	196	171	148	127	110
Noise Level						
Lw (global): Sound power level	dB(A)	67	62	55	50	47
Lw (inlet + radiated): Sound power level	dB(A)	60	56	49	45	42
Lw (outlet): Sound power level	dB(A)	66	61	54	48	46
Lp (global): Sound pressure level	dB(A)	50	45	38	33	30
NR Level	NR	47	41	35	29	27
Dimensions (HxWxD)	mm	234x850x520				

Note: Sound Power Levels according to ISO 3741. Sound pressure level, NR and NC are based upon hypothetical acoustic attenuation for the room and air diffusion sub-system. The accuracy of the above data is +/-2dB(A). All dimensions include Water valve factory fitted as maximum unit dimensions, for installation safety.
 If the product is supplied without a Carrier control device, verification of EMC conformity is the responsibility of the installer or control integrator.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 137 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Accessories and Installed Options 42NH335FE-----

Option	Description
Part Number	42NH335FE-----
Base Unit	42NH335
Coil	2 Pipe Cooling Only
Return Plenum:	Without
Supply Plenum:	Without
Coil Hand:	Left
Power:	None
Hydronic Fittings:	None
Indoor Air Quality:	G3
Return Spigot Diameter:	Without
Control:	Electrical box without control
Fresh Air:	Without
Fresh Air Side:	Without
Valve Actuators:	Without Valve Actuators
Packaging:	Individual Packaging
Supply Spigot Diameter:	Without
Motor Drive:	Multi-speed
Factory Speeds Wired:	Standard (531)





42GW Cassette Fan Coil with Multi Speed Motor

System Operation: 2 Pipe Cooling Only

Selection Conditions 42GW600CAG-A-

Cooling Mode

Room Air Temperature (db):.....**25,0** °C
Room Air Relative Humidity:.....**50,0** %
Entering Fluid Temperature:.....**8,0** °C
Fluid Delta T:.....**5,0** °K
Fluid Type:.....**Water**

Sound Attenuation

Room Attenuations:.....**9,00** dB

Performance 42GW600CAG-A-

Fan Speed		High Speed	Medium Speed	Low Speed
Multi Speed units		R1	R2	R3
Air Flow Rate	m3/h	1159	824	500
Cooling Mode				
Total Capacity	kW	5,61	4,24	2,87
Sensible Capacity	kW	4,71	3,52	2,31
Supply Air Temperature	°C	13,5	12,9	11,9
Fluid Flow Rate	m3/h	0,98	0,74	0,50
Fluid Pressure Drop	kPa	12,5	7,6	4,6
FCEER		C		
Electric Motor Consumption	W	88	61	34
Noise Level				
Lw : Sound power level	dB(A)	54	46	38
Lp: Sound pressure level	dB(A)	45	37	29
NR Level		39	32	22
Dimensions (HxWxD)	mm	302x822x879		

Note: Sound Power Levels according to ISO 3741. Sound pressure level, NR and NC are based upon hypothetical acoustic attenuation for the room and air diffusion sub-system. The accuracy of the above data is +/-2dB(A). All dimensions include Water valve factory fitted as maximum unit dimensions, for installation safety.
If the product is supplied without a Carrier control device, verification of EMC conformity is the responsibility of the installer or control integrator.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 139 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



42GW Cassette Fan Coil with Multi Speed Motor

System Operation: 2 Pipe Cooling Only

Selection Conditions 42GW400C-----

Cooling Mode

Room Air Temperature (db):.....**25,0** °C
 Room Air Relative Humidity:.....**50,0** %
 Entering Fluid Temperature:.....**8,0** °C
 Fluid Delta T:.....**5,0** °K
 Fluid Type:.....**Water**

Sound Attenuation

Room Attenuations:.....**9,00** dB

Performance 42GW400C-----

Fan Speed		High Speed	Medium Speed	Low Speed
Multi Speed units		R1	R2	R3
Air Flow Rate		900	626	486
Cooling Mode				
Total Capacity	kW	3,72	2,75	2,17
Sensible Capacity	kW	3,15	2,31	1,83
Supply Air Temperature	°C	15,1	14,6	14,4
Fluid Flow Rate	m3/h	0,66	0,48	0,38
Fluid Pressure Drop	kPa	12,9	7,4	5,1
FCEER		D		
Electric Motor Consumption	W	99	58	38
Noise Level				
Lw : Sound power level	dB(A)	57	48	42
Lp: Sound pressure level	dB(A)	48	39	33
NR Level		43	35	29
Dimensions (HxWxD)	mm	298x569x627		

Note: Sound Power Levels according to ISO 3741. Sound pressure level, NR and NC are based upon hypothetical acoustic attenuation for the room and air diffusion sub-system. The accuracy of the above data is +/-2dB(A). All dimensions include Water valve factory fitted as maximum unit dimensions, for installation safety.
 If the product is supplied without a Carrier control device, verification of EMC conformity is the responsibility of the installer or control integrator.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 140 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

7.4 RECUPERADORES DE AIRE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelos D: sin aporte adicional de calefacción.

	Unidad completa			Ventilador				Peso (kg)
	Diámetro conexiones aire (mm)	Caudal nominal a 150Pa*2 (m³/h)	Eficiencia recuperador*1 (%)	Alimentación eléctrica	Velocidad máxima (r.p.m.)	Potencia abs. máx. (kW) Cada ventilador	Intensidad máxima (A) Cada ventilador	
CADB-HE D 04 ECOWATT	200	450	87	1/230V, 50Hz	3700	0,17	1,0	137
CADB-HE D 12 ECOWATT	315	1.200	85,3	1/230V, 50Hz	2550	0,54	1,6	180
CADB-HE D 16 ECOWATT	315	1.600	85,5	1/230V, 50Hz	2845	0,54	2,0	225

*1 Eficiencia húmeda referida a caudal nominal, condiciones exteriores [-5°C 80% RH] e interiores [20°C/50%RH].
*2 CADT-HE 45 caudal referido a 450Pa. CADT-HE 100 caudal referido a 300Pa.

CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

Modelo	Presión sonora (LpA)*			Potencia sonora (LwA)		
	Aspiración	Descarga	Radiado	Aspiración	Descarga	Radiado
CADB-HE 04 ECOWATT	34	55	43	54	75	63
CADB-HE 12 ECOWATT	46	61	44	66	81	64
CADB-HE 16 ECOWATT	45	60	45	65	80	65

* Nivel de presión sonora, en dB(A), medida en campo libre, a 3 m de distancia.
En función de las condiciones de instalación, tipo de cerramientos, así como características de los materiales utilizados en paredes y falsos techos, los niveles de presión sonora reales pueden ser muy distintos a los valores indicados en la tabla.

RENDIMIENTO TÉRMICO DE LOS RECUPERADORES EN FUNCIÓN DE LAS TEMPERATURAS

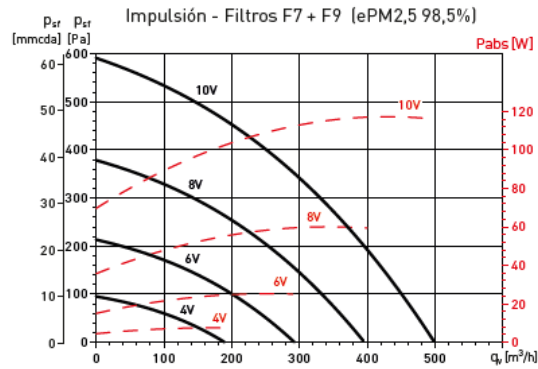
Versiones Horizontales

Modelo	Caudal aire (m³/h)	AIRE EXTERIOR		AIRE DE APORTACIÓN*		RENDIMIENTO*	
		Temperatura (°C)	H.R. (%)	Temperatura (°C)	H.R. (%)	Eficiencia (%)	Pot. Recuperada (kW)
CADB-HE 04	400	-10	80	17,2	10,6	90,7	3,65
		-5	80	16,7	16,9	87	2,92
		0	70	16,6	22,7	82,8	2,23
		5	70	17,1	31,3	80,9	1,63
CADB-HE 12	1.200	-10	80	16,7	12	89,2	10,8
		-5	80	16,3	18,2	85,3	8
		0	70	16,2	23,2	80,9	6,5
		5	70	16,8	31,8	78,9	4,8
CADB-HE 16	1.600	-10	80	16,7	10,9	89,1	14,4
		-5	80	16,3	17,3	85,3	11,5
		0	70	16,2	23,3	80,9	8,7
		5	70	16,8	31,9	78,8	6,4

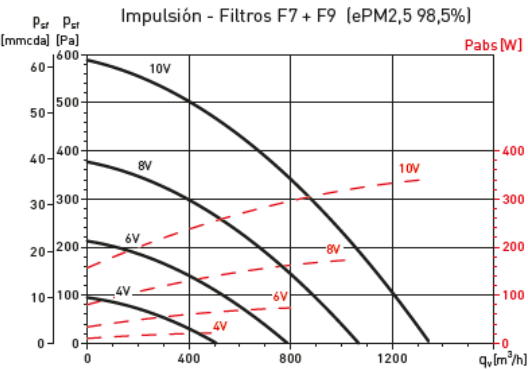
CURVAS CARACTERÍSTICAS

- q_v : Caudal en m^3/h .
- p_{st} : Presión estática en Pa y mmcd.a.
- P_{abs} = Potencia absorbida a la velocidad máxima [W].
- Aire seco normal a 20°C y 760 mm.c.d.Hg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.
- Potencias absorbidas correspondientes a un solo circuito.

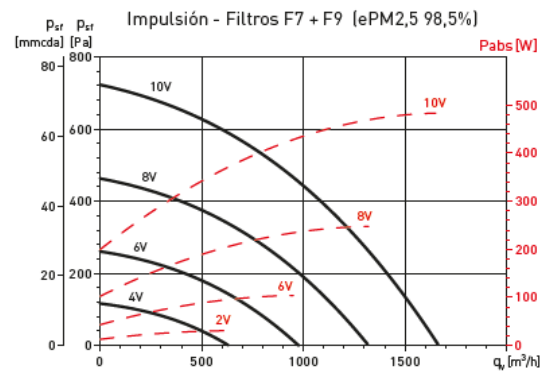
CADB-HE-DC 04



CADB-HE-D 12



CADB-HE-D 16



7.5 CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DIFUSION DE AIRE.

Para el cálculo de los elementos de difusión se ha tenido en cuenta que la velocidad del aire en las zonas ocupadas no supere los 0,18 m/s, ni que los niveles de potencia sonora sean superiores a 35-40 dB en salones y vestíbulo, el resto de los espacios no superarán los 35 dB. Para la elección nos hemos basado en los gráficos y programas facilitados por los fabricantes, cuyos resultados se adjuntan:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 142 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

HABITACIONES FANCOILS

Producto seleccionado: CTM-AN 500 x 150

Familias: Rejillas de impulsión	Diámetro (mm):	Regulador plenum:
Clasificación: CTM-AN	Proyección: 1 Dir.	
Longitud (mm): 500	Ángulo de proyección: 22° - 22°	
Altura (mm): 150	Regulador:	
Vías:	Abertura regulador:	
Dimensión (mm):	Plenum:	

Resultados numéricos:

Caudal difusor (m³/h): 370	Dpt (pa): 11.91	
Dt (°C): -9	Potencia Lw (dB(A)): 24.38	
Afree (m²) 0.049	vf (m/s): 2.1	
Ak (m²)	vk (m/s):	
Alcance AL0.15(m): 6.36	Alcance AL0.2(m): 4.77	Alcance AL0.3(m): 3.18
Alcance AL0.5(m): 1.91	Alcance AL0.8(m): 1.19	Alcance AL1(m): 0.95

Nivel de potencia sonora en dBA. Espectro por banda de octava en Hz

f(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	global
Lw(dBA)	8	14.55	19.91	19.27	16.51	11.09	8	8	24.38

Cumple con las velocidades recomendadas

TAE HABITACIONES

Producto seleccionado: CTM-AN+SP 200 x 100

Familias: Rejillas de impulsión	Diámetro (mm):	Regulador plenum:
Clasificación: CTM-AN	Proyección: 1 Dir.	
Longitud (mm): 200	Ángulo de proyección: 45° - 45°	
Altura (mm): 100	Regulador: SP	
Vías:	Abertura regulador: 50%	
Dimensión (mm):	Plenum:	

Resultados numéricos:

Caudal difusor (m³/h): 45	Dpt (pa): 8.4	
Dt (°C): 0	Potencia Lw (dB(A)): 9.55	
Afree (m²) 0.012	vf (m/s): 1.04	
Ak (m²)	vk (m/s):	
Alcance AL0.15(m): 0.45	Alcance AL0.2(m): 0.34	Alcance AL0.3(m): 0.22
Alcance AL0.5(m): 0.13	Alcance AL0.8(m): 0.08	Alcance AL1(m): 0.07

Nivel de potencia sonora en dBA. Espectro por banda de octava en Hz

f(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	global
Lw(dBA)	8	8	8	8	8	8	8	8	9.55

SELECCIÓN DE DIFUSORES COMEDORES

Producto seleccionado: DCN+PLDN/L-R 250									
Familias: Difusores radiales	Diámetro (mm): 250	Regulador plenum: 100%							
Clasificación: DCN	Proyección: Radial								
Longitud (mm):	Ángulo de proyección:								
Altura (mm):	Regulador:								
Vías:	Abertura regulador:								
Dimensión (mm):	Plenum: PLDN								
Resultados numéricos:									
Caudal difusor (m3/h): 405	Dpt (pa): 7.09								
Dt (°C): 3	Potencia Lw (dB(A)): 35.53								
Afree (m2) 0.033	vf (m/s): 3.41								
Ak (m2) 0.0462	vk (m/s): 2.44								
Alcance AL0.1(m): 5.28	Alcance AL0.2(m): 2.64	Alcance AL0.25(m): 2.11							
Alcance AL0.3(m): 1.76	Alcance AL0.5(m): 1.06	Alcance AL1.8(m): 0.29							
Nivel de potencia sonora en dBA. Espectro por banda de octava en Hz									
f(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	global
Lw(dBA)	15.06	24.64	27.81	28.14	31.06	27.98	19.27	8	35.53
Cumple con las velocidades recomendadas									

REJILLA DE RETORNO COMEDORES

Producto seleccionado: DMT-AR+SP 400 x 200		
Familias: Rejillas de retorno	Diámetro (mm):	Regulador plenum:
Clasificación: DMT-AR	Proyección:	
Longitud (mm): 400	Ángulo de proyección:	
Altura (mm): 200	Regulador: SP	
Vías:	Abertura regulador: 50%	
Dimensión (mm):	Plenum:	
Resultados numéricos:		
Caudal difusor (m3/h): 405	Dpt (pa): 4.02	
Dt (°C): 0	Ruido: Lw(dB(A)) > 0 Lw(dB(A)) < 22	
Afree (m2) 0.046	v _f (m/s): 2.45	
Ak (m2)	v _k (m/s):	
Nivel de potencia sonora en dBA. Espectro por banda de octava en Hz		
Lw(dB(A)) > 0		Lw(dB(A)) < 22

8 INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

8.1 GENERALIDADES

El objeto es definir las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida *útil*, se *realice* con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto de la instalación final realizada.

8.2 MANTENIMIENTO Y USO

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado 11.3.3.

La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado 1T.3.4.

La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado 1T.3.5.

La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado 11.3.6.

La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado 1T.3.7.

8.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1. Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidad es contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas en la tabla 3.1 de esta instrucción para instalaciones de potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o mayor que 70 kW.
2. Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.
- 3.

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 145 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Operación	Periodicidad	
	" 70	>70
Limpieza de los evaporadores	t	t
Limpieza de los condensadores	t	t
Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de	t	2t
Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite frigoríficas	t	m
Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de	t	2t

Operación	Periodicidad	
	~70kW	>70 kW
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2 t
7. Limpieza del quemador de la caldera	t	m
8. isión del vaso de expansión	t	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	t	m
10 Comprobación de material refractario	---	2 t
11 Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	t	m
12 Revisión general de calderas de gas	t	t
13 Revisión general de calderas de gasóleo	t	t
14 Comprobación de niveles de agua en circuitos	t	m
15 Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	---	t
16 Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	---	2 t
17 Comprobación de tarado de elementos de seguridad	---	m
18 Revisión y limpieza de filtros de agua	---	2 t
19 Revisión y limpieza de filtros de aire	t	m
20 Revisión de baterías de intercambio térmico	---	t
21 Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	t	m
22 Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	2 t
23 Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2t
24 Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2t
25 Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26 Revisión de equipos autónomos	t	2 t
27 Revisión de bombas y ventiladores	---	m
28 Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	t	m
29 Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30 Revisión del sistema de control automático	t	2t
31 Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal ~24,4 kW	4a	---
32 Instalación de energía solar térmica	*	*
33 Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34 Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t	2t
35 Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
36 Control visual de la caldera de biomasa	s	S
37 Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	t	m
38 Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

s: una vez cada semana

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas. 4a: cada cuatro años.

El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.

8.4 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.2. que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a)

Medidas de generadores de calor y su periodicidad

Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20 kW < P ≤ 70 kW	70 kW < P < 1000 kW	P > 1000 kW
Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
Contenido de CO y CO ₂ en los productos de combustión	2a	3m	m
Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

m: una vez al mes; 3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada; 2a: cada dos años.

Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades de la tabla

Medidas de generadores de frío y su periodicidad

Medidas de generadores de frío	Periodicidad	
	70 kW < P ≤ 1.000	P > 1.000
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	3m	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3m	m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua	3m	m
4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua	3m	m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m	m
6. Temperatura y presión de condensación	3m	m
7. Potencia eléctrica absorbida	3m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la	3m	m
9. CEE o COP instantáneo	3m	m
10. Caudal de agua en el evaporador	3m	m
11. Caudal de agua en el condensador	3m	m

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada; 3m: cada tres meses; la primera al inicio de la temporada

8.5 ASESORAMIENTO ENERGÉTICO

1. La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación, así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

2. Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

8.6 INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

8.7 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- -horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- -orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- -programa de modificación del régimen de funcionamiento;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 148 / 536
VERIFICACIÓN	NjyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- -programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- -programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

Jaén, Abril 2023



José Luis Bocanegra García

Ingeniero Técnico Industrial, col.2954

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 149 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEXO DE CÁLCULOS DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 150 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEXO DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; SR* = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
IR = Intensidad fasorial R
VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$
$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 151 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos

(1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2\pi f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $\times 1000000(\mu F)$.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 152 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 Lc: Longitud total del conductor (m)
 Lp: Longitud total de las picas (m)
 P: Perímetro de las placas (m)

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 153 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CÁLCULOS DEL CUADRO GENERAL

DEMANDA DE POTENCIAS CUADRO GENERAL - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

3N TALLER 3	17200 W
1N TALLER 1	5055 W
2N TALLER 2	14634 W
6N ENTRA EDIF A IZQ	1300 W
LUCEPERI_TALLER2y3	1300 W
LUCE_GRUPO_PRESION	1300 W
GENERAL EDIF 3	29420 W
PERIMETRO	2000 W
17N TRASERO IZQ	1000 W
18N TRASERO DER	1000 W
19N DELANTERO IZQ	1000 W
27N RESERVA	1000 W
28N RESERVA	500 W
29N_RESERVA	1000 W
21N SOP FRON DER	1000 W
22N SOPPAT FRON IZQ	1000 W
23N SOP PAT DER	1000 W
24N SOP PAT IZQ	1000 W
25N SOP PAT TRASLAT	1000 W
H1_H4_C1_C2	500 W
H2_H3_C3_C4	500 W
GENERAL EDIF 4	24430 W
GENERAL EDIF H0	7600 W
1G BACULOS DER	3500 W
2G BACULOS SOPORTE	3000 W
3G BACULOS IZQ	2500 W
5G EDIF B AULAS	7400 W
BOMBA_ACHIQUE	3000 W
BOM_AGUASPLUVIALES	1500 W
4G EDIF 4 (A)	23619 W
GRUPO_INCENDIOS	11000 W
EDIF H0 RED GRUPO	2950 W
TOTAL....	174208 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 174208

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 2000
- Potencia Fase S (W): 2000
- Potencia Fase T (W): 2000

Cálculo de la Línea: grupo electrogeno

- Potencia nominal: 48 kVA
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 55 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 35629.59 Q(var): 26669.88
- Intensidades fasores: IR = 51.43-38.49i; IS = -59.05-25.29i; IT = 7.62+63.78i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 64.24; IS = 64.24; IT = 64.24; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 86.6

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 154 / 536
VERIFICACIÓN	NjyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 49.33; S = 49.33; T = 49.33; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 2.34 V, 1.01%; SN = 2.34 V, 1.01%; TN = 2.34 V, 1.01%;
Compuesta: RS = 4.05 V, 1.01%; ST = 4.05 V, 1.01%; TR = 4.05 V, 1.01%;
e(total):
Simple: **RN = 2.34 V, 1.01%**; SN = 2.34 V, 1.01%; TN = 2.34 V, 1.01%;
Compuesta: RS = 4.05 V, 1.01%; ST = 4.05 V, 1.01%; TR = 4.05 V, 1.01%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.
Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 80 A.
Contactor Tetrapolar In: 80 A.

Cálculo de la Línea: GENERAL EDIF 4

- Potencia nominal: 24430 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 24430 Q(var): 18322.5
- Intensidades fasores: IR = 35.26-26.45i; IS = -40.53-17.31i; IT = 5.27+43.76i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 44.08; IS = 44.08; IT = 44.08; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 44.08
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 69.9; S = 69.9; T = 69.9; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 1.87 V, 0.81%; SN = 1.87 V, 0.81%; TN = 1.87 V, 0.81%;
Compuesta: RS = 3.23 V, 0.81%; ST = 3.23 V, 0.81%; TR = 3.23 V, 0.81%;
e(total):
Simple: **RN = 1.88 V, 0.81% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 1.88 V, 0.81%; TN = 1.88 V, 0.81%;
Compuesta: RS = 3.25 V, 0.81%; ST = 3.25 V, 0.81%; TR = 3.25 V, 0.81%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 52 A.

Cálculo de la Línea: GENERAL EDIF H0

- Potencia nominal: 7600 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 60 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 7600 Q(var): 5700
- Intensidades fasores: IR = 10.97-8.23i; IS = -12.61-5.39i; IT = 1.64+13.61i; IN = 0

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 155 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Intensidades valor eficaz: IR = 13.71; IS = 13.71; IT = 13.71; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 13.71
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 43.92; S = 43.92; T = 43.92; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 2.1 V, 0.91%; SN = 2.1 V, 0.91%; TN = 2.1 V, 0.91%;
Compuesta: RS = 3.64 V, 0.91%; ST = 3.64 V, 0.91%; TR = 3.64 V, 0.91%;
e(total):
Simple: **RN = 2.11 V, 0.92% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 2.11 V, 0.92%; TN = 2.11 V, 0.92%;
Compuesta: RS = 3.66 V, 0.92%; ST = 3.66 V, 0.92%; TR = 3.66 V, 0.92%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: 4G EDIF 4 (A)

- Potencia nominal: 23619 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 23619 Q(var): 17714.25
- Intensidades fasores: IR = 34.09-25.57i; IS = -39.19-16.74i; IT = 5.1+42.31i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 42.61; IS = 42.61; IT = 42.61; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 42.61
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 55.31; S = 55.31; T = 55.31; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.66 V, 0.28%; SN = 0.66 V, 0.28%; TN = 0.66 V, 0.28%;
Compuesta: RS = 1.14 V, 0.28%; ST = 1.14 V, 0.28%; TR = 1.14 V, 0.28%;
e(total):
Simple: **RN = 0.66 V, 0.28% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 0.66 V, 0.28%; TN = 0.66 V, 0.28%;
Compuesta: RS = 1.14 V, 0.28%; ST = 1.14 V, 0.28%; TR = 1.14 V, 0.28%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: GRUPO INCENDIOS

- Potencia nominal: 11000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 55 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 156 / 536
VERIFICACIÓN	NjyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Potencias: P(w): 11000 Q(var): 8250
- Intensidades fasores: IR = 15.88-11.91i; IS = -18.25-7.8i; IT = 2.37+19.7i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 19.85; IS = 19.85; IT = 19.85; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 19.85
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 32.88; S = 32.88; T = 32.88; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 2.68 V, 1.16%; SN = 2.68 V, 1.16%; TN = 2.68 V, 1.16%;
Compuesta: RS = 4.64 V, 1.16%; ST = 4.64 V, 1.16%; TR = 4.64 V, 1.16%;
e(total):
Simple: **RN = 2.68 V, 1.16% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 2.68 V, 1.16%; TN = 2.68 V, 1.16%;
Compuesta: RS = 4.64 V, 1.16%; ST = 4.64 V, 1.16%; TR = 4.64 V, 1.16%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EDIF H0 RED GRUPO

- Potencia nominal: 2950 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 60 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 2950 Q(var): 2212.5
- Intensidades fasores: IR = 4.26-3.19i; IS = -4.89-2.09i; IT = 0.64+5.28i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 5.32; IS = 5.32; IT = 5.32; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 5.32
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.59; S = 40.59; T = 40.59; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.81 V, 0.35%; SN = 0.81 V, 0.35%; TN = 0.81 V, 0.35%;
Compuesta: RS = 1.4 V, 0.35%; ST = 1.4 V, 0.35%; TR = 1.4 V, 0.35%;
e(total):
Simple: **RN = 0.81 V, 0.35% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 0.81 V, 0.35%; TN = 0.81 V, 0.35%;
Compuesta: RS = 1.4 V, 0.35%; ST = 1.4 V, 0.35%; TR = 1.4 V, 0.35%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 157 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admitido (A)	C.T.Parcial (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm)) Tubo,Canal,Band
grupo electrogeno	35629.59	55	4x25+TTx16Cu	64.24	105	1.01	1.01	90
GENERAL EDIF 4	24430	25	4x10+TTx10Cu	44.08	57	0.81	0.81	32
GENERAL EDIF H0	7600	60	4x6+TTx6Cu	13.71	49	0.91	0.92	75x60
4G EDIF 4 (A)	23619	15	4x16+TTx16Cu	42.61	77	0.28	0.28	40
GRUPO_INCENDIOS	11000	55	4x6+TTx6Cu	19.85	57	1.16	1.16	50
EDIF H0 RED GRUPO	2950	60	4x6+TTx6Cu	5.32	49	0.35	0.35	75x60

Se ha obviado justificar el resto de los cálculos del cuadro general de las partes que no se van a modificar y no son objeto del proyecto de climatización y eléctrico.

CÁLCULOS DEL CUADRO DEL EDIFICIO 4

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

TC HABIT HOGAR 4	1200 W
TC Z_COMUN HOGAR4	500 W
TC APOYO HOGAR4	2200 W
TC HABIT HOGAR 1	1200 W
TC Z_COMUN HOGAR1	500 W
TC APOYO HOGAR1	2200 W
TC HABIT HOGAR 2	1200 W
TC Z_COMUN HOGAR2	500 W
TC APOYO HOGAR2	2200 W
TC HABIT HOGAR 3	1200 W
TC Z_COMUN HOGAR3	500 W
TC APOYO HOGAR3	2200 W
LUZ_ASEO_CONTRYSAL	500 W
1E_USVAR_ASEOCONT	500 W
2E_VARI_CONT_PRIN	500 W
FCs HOGAR 1	500 W
FCs HOGAR 2	500 W
RECUPER_HOGAR1 Y 2	1080 W
FCs HOGAR 3	500 W
FCs HOGAR 4	500 W
RECUPER_HOGAR13Y 4	1080 W
FCs SEGURIDAD PASILLOS	240 W
RECUPER_SEGURIDAD	300 W
TOTAL....	21800 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 500

- Potencia Instalada Fuerza (W): 21300

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 7280

- Potencia Fase S (W): 7040

- Potencia Fase T (W): 7480

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO			01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 158 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/		

Cálculo de la Línea: GENERAL EDIF 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi_R$: 0.79; $\cos \varphi_S$: 0.79; $\cos \varphi_T$: 0.79; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 23327.52 $Q(var)$: 18079.05
- Intensidades fasores: $IR = 34.12-26.09i$; $IS = -37.02-15.21i$; $IT = 6.42+44.37i$; $IN = 3.52+3.07i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 42.95$; $IS = 40.02$; $IT = 44.83$; $IN = 4.67$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 44.83

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 85 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 52.76$; $S = 51.08$; $T = 53.91$; $N = 40.15$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.01$ V, 0.01%; $SN = 0.01$ V, 0%; $TN = 0.01$ V, 0.01%;

Compuesta: $RS = 0.02$ V, 0.01%; $ST = 0.02$ V, 0.01%; $TR = 0.02$ V, 0.01%;

e(total):

Simple: **$RN = 0.01$ V, 0.01%**; $SN = 0.01$ V, 0%; $TN = 0.01$ V, 0.01%;

Compuesta: $RS = 0.02$ V, 0.01%; $ST = 0.02$ V, 0.01%; $TR = 0.02$ V, 0.01%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 65 A.

Cálculo de la Línea: HOGAR 4 PANDERA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi_R$: 0.8; $\cos \varphi_S$: 0.8; $\cos \varphi_T$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 3900 $Q(var)$: 2925
- Intensidades fasores: $IR = 5.2-3.9i$; $IS = -2.49-1.06i$; $IT = 1.42+11.82i$; $IN = 4.13+6.86i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 6.5$; $IS = 2.71$; $IT = 11.91$; $IN = 8.01$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 11.91

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 42.89$; $S = 40.5$; $T = 49.73$; $N = 44.4$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.02$ V, 0.01%; $SN = -0.01$ V, -0.01%; $TN = 0.03$ V, 0.01%;

Compuesta: $RS = 0.01$ V, 0%; $ST = 0.03$ V, 0.01%; $TR = 0.03$ V, 0.01%;

e(total):

Simple: $RN = 0.04$ V, 0.02%; $SN = 0$ V, 0%; **$TN = 0.05$ V, 0.02%**;

Compuesta: $RS = 0.03$ V, 0.01%; $ST = 0.05$ V, 0.01%; $TR = 0.05$ V, 0.01%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC HABIT HOGAR 4

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 159 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Potencia nominal: 1200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 1200 Q(var): 900
- Intensidades fasores: IR = 5.2-3.9i; IS = 0; IT = 0; IN = 5.2-3.9i
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.5; IS = 0; IT = 0; IN = 6.5

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 6.5

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.06; S = 40; T = 40; N = 42.06

e(parcial): RN = 5.46 V, 2.36%;

e(total): **RN = 5.49 V, 2.38% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC Z COMUN HOGAR4

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.49-1.06i; IT = 0; IN = -2.49-1.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.71; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.71

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.36; T = 40; N = 40.36

e(parcial): SN = 1.14 V, 0.49%;

e(total): **SN = 1.13 V, 0.49% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC APOYO HOGAR4

- Potencia nominal: 2200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 2200 Q(var): 1650

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 160 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.42+11.82i; IN = 1.42+11.82i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 11.91; IN = 11.91

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 11.91

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 46.92; N = 46.92

e(parcial): TN = 6.54 V, 2.83%;

e(total): **TN = 6.58 V, 2.85% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: HOGAR 1 JABALCUZ

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ_R : 0.8; Cos ϕ_S : 0.8; Cos ϕ_T : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 3900 Q(var): 2925

- Intensidades fasores: IR = 11.69-8.77i; IS = -5.97-2.55i; IT = 0; IN = 5.72-11.32i

- Intensidades valor eficaz: IR = 14.61; IS = 6.5; IT = 0; IN = 12.68

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 14.61

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 48.24; S = 41.63; T = 40; N = 46.21

e(parcial):

Simple: RN = 0.03 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = -0.02 V, -0.01%;

Compuesta: RS = 0.02 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0.02 V, 0.01%;

e(total):

Simple: **RN = 0.04 V, 0.02%**; SN = 0.03 V, 0.01%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.04 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.04 V, 0.01%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC HABIT HOGAR 1

- Potencia nominal: 1200 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 70 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1200 Q(var): 900

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.97-2.55i; IT = 0; IN = -5.97-2.55i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.5; IT = 0; IN = 6.5

Calentamiento:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 161 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Intensidad(A)_S: 6.5
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 42.06; T = 40; N = 42.06
e(parcial): SN = 5.46 V, 2.36%;
e(total): **SN = 5.49 V, 2.38% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC Z COMUN HOGAR1

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 0; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 2.71
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.36; S = 40; T = 40; N = 40.36
e(parcial): RN = 0.81 V, 0.35%;
e(total): **RN = 0.85 V, 0.37% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC APOYO HOGAR1

- Potencia nominal: 2200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 2200 Q(var): 1650
- Intensidades fasores: IR = 9.53-7.14i; IS = 0; IT = 0; IN = 9.53-7.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 11.91; IS = 0; IT = 0; IN = 11.91

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 11.91
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 162 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 46.92; S = 40; T = 40; N = 46.92
e(parcial): RN = 5.09 V, 2.21%;
e(total): **RN = 5.13 V, 2.22% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: HOGAR 2 NABALPERAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 3900 Q(var): 2925
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.97-2.55i; IT = 1.75+14.51i; IN = -4.22+11.96i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.5; IT = 14.61; IN = 12.68

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 14.61
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 41.63; T = 48.24; N = 46.21
e(parcial):
Simple: RN = -0.01 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0.03 V, 0.02%;
Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.02 V, 0.01%; TR = 0.01 V, 0%;
e(total):
Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; **TN = 0.05 V, 0.02%;**
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.05 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC HABIT HOGAR 2

- Potencia nominal: 1200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 70 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 1200 Q(var): 900
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.97-2.55i; IT = 0; IN = -5.97-2.55i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.5; IT = 0; IN = 6.5

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.5
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 42.06; T = 40; N = 42.06
e(parcial): SN = 5.46 V, 2.36%;
e(total): **SN = 5.47 V, 2.37% ADMIS (6.5% MAX.);**

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 163 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC Z COMUN HOGAR2

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.32+2.69i; IN = 0.32+2.69i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.71; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 2.71
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.36; N = 40.36
e(parcial): TN = 0.81 V, 0.35%;
e(total): **TN = 0.86 V, 0.37% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC APOYO HOGAR2

- Potencia nominal: 2200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 2200 Q(var): 1650
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.42+11.82i; IN = 1.42+11.82i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 11.91; IN = 11.91

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 11.91
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 46.92; N = 46.92
e(parcial): TN = 5.09 V, 2.21%;
e(total): **TN = 5.14 V, 2.23% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: HOGAR 3 YELMO

- Tensión de servicio: 400 V.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 164 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 3900 Q(var): 2925
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = -16.92-7.23i; IT = 0; IN = -14.76-8.85i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 18.4; IT = 0; IN = 17.21

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 18.4
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.28; S = 53.07; T = 40; N = 51.43
e(parcial):
Simple: RN = -0.02 V, -0.01%; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = 0 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0 V, 0%;
e(total):
Simple: RN = 0 V, 0%; **SN = 0.05 V, 0.02%**; TN = 0.01 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.05 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC HABIT HOGAR 3

- Potencia nominal: 1200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 75 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 1200 Q(var): 900
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -5.97-2.55i; IT = 0; IN = -5.97-2.55i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.5; IT = 0; IN = 6.5

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.5
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 42.06; T = 40; N = 42.06
e(parcial): SN = 5.85 V, 2.53%;
e(total): **SN = 5.9 V, 2.55% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC Z COMUN HOGAR3

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 165 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 0; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.71

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.36; S = 40; T = 40; N = 40.36

e(parcial): RN = 0.97 V, 0.42%;

e(total): **RN = 0.97 V, 0.42% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC APOYO HOGAR3

- Potencia nominal: 2200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 2200 Q(var): 1650

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -10.95-4.68i; IT = 0; IN = -10.95-4.68i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 11.91; IT = 0; IN = 11.91

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 11.91

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 46.92; T = 40; N = 46.92

e(parcial): SN = 5.82 V, 2.52%;

e(total): **SN = 5.87 V, 2.54% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LUZ_ASEO_CONTRYSAL

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 242.16

- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.05i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.05i

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.41; IS = 0; IT = 0; IN = 2.41

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.41

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 166 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.43; S = 40; T = 40; N = 40.43
e(parcial): RN = 0.81 V, 0.35%;
e(total): **RN = 0.82 V, 0.36% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 1E USVAR ASEOCNT

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 0; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 2.71
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.55; S = 40; T = 40; N = 40.55
e(parcial): RN = 0.81 V, 0.35%;
e(total): **RN = 0.83 V, 0.36% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 2E VARI CONT PRIN

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.32+2.69i; IN = 0.32+2.69i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.71; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 2.71
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 167 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.55; N = 40.55
e(parcial): TN = 0.81 V, 0.35%;
e(total): **TN = 0.83 V, 0.36% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FCs RECU HOGAR 1y2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.76; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 0.74; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 2732.4 Q(var): 2357.12
- Intensidades fasores: IR = 8.9-7.51i; IS = 0; IT = 0.87+3.89i; IN = 9.77-3.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 11.64; IS = 0; IT = 3.99; IN = 10.42

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 13.56
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 45.23; S = 40; T = 40.61; N = 44.19
e(parcial):
Simple: RN = 0.03 V, 0.01%; SN = 0 V, 0%; TN = -0.01 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.02 V, 0%;
e(total):
Simple: **RN = 0.04 V, 0.02%**; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.04 V, 0.01%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FCs HOGAR 1

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.74; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.74
- Potencias: P(w): 677.2 Q(var): 623.72
- Intensidades fasores: IR = 2.93-2.7i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.93-2.7i
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.99; IS = 0; IT = 0; IN = 3.99

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 4.98
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 168 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.78; S = 40; T = 40; N = 40.78
e(parcial): RN = 1.54 V, 0.67%;
e(total): **RN = 1.58 V, 0.69% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FCs HOGAR 2

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.74; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.74

- Potencias: P(w): 677.2 Q(var): 623.72
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.87+3.89i; IN = 0.87+3.89i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 3.99; IN = 3.99

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 4.98
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.78; N = 40.78
e(parcial): TN = 1.76 V, 0.76%;
e(total): **TN = 1.77 V, 0.77% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RECUPER HOGAR1 Y 2

- Potencia nominal: 1080 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.78; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.78

- Potencias: P(w): 1378 Q(var): 1109.68
- Intensidades fasores: IR = 5.97-4.81i; IS = 0; IT = 0; IN = 5.97-4.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 7.66; IS = 0; IT = 0; IN = 7.66

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 9.58
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 42.87; S = 40; T = 40; N = 42.87
e(parcial): RN = 1.8 V, 0.78%;
e(total): **RN = 1.85 V, 0.8% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 169 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Cálculo de la Línea: FCs RECU HOGAR 3y4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi_R : 1$; $\cos \varphi_S : 0.74$; $\cos \varphi_T : 0.76$; $X_u(m\Omega/m): 0.08$;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w): 2732.4$ $Q(var): 2357.12$
- Intensidades fasores: $IR = 0$; $IS = -3.81-1.19i$; $IT = 2.05+11.46i$; $IN = -1.75+10.27i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 0$; $IS = 3.99$; $IT = 11.64$; $IN = 10.42$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 13.56

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 40.61$; $T = 45.23$; $N = 44.19$

e(parcial):

Simple: $RN = 0$ V, 0%; $SN = -0.01$ V, 0%; $TN = 0.03$ V, 0.01%;

Compuesta: $RS = 0.01$ V, 0%; $ST = 0.02$ V, 0%; $TR = 0.01$ V, 0%;

e(total):

Simple: $RN = 0.01$ V, 0%; $SN = 0$ V, 0%; **$TN = 0.04$ V, 0.02%**;

Compuesta: $RS = 0.03$ V, 0.01%; $ST = 0.04$ V, 0.01%; $TR = 0.03$ V, 0.01%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FCs HOGAR 3

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; $\cos \varphi: 0.74$; $X_u(m\Omega/m): 0.08$; $r: 0.74$
- Potencias: $P(w): 677.2$ $Q(var): 623.72$
- Intensidades fasores: $IR = 0$; $IS = 0$; $IT = 0.87+3.89i$; $IN = 0.87+3.89i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 0$; $IS = 0$; $IT = 3.99$; $IN = 3.99$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 4.98

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 40$; $T = 40.78$; $N = 40.78$

e(parcial): $TN = 1.54$ V, 0.67%;

e(total): **$TN = 1.58$ V, 0.69% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FCs HOGAR 4

- Potencia nominal: 500 W

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 170 / 536
VERIFICACIÓN	N.JyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.74; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.74
- Potencias: P(w): 677.2 Q(var): 623.72
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.81-1.19i; IT = 0; IN = -3.81-1.19i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 3.99; IT = 0; IN = 3.99

Calentamiento:
 Intensidad(A)_S: 4.98
 Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
 Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.78; T = 40; N = 40.78
 e(parcial): SN = 1.76 V, 0.76%;
 e(total): **SN = 1.76 V, 0.76% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RECUPER HOGAR13Y 4

- Potencia nominal: 1080 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.78; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.78
- Potencias: P(w): 1378 Q(var): 1109.68
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.18+7.57i; IN = 1.18+7.57i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 7.66; IN = 7.66

Calentamiento:
 Intensidad(A)_T: 9.58
 Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
 Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 42.87; N = 42.87
 e(parcial): TN = 1.8 V, 0.78%;
 e(total): **TN = 1.85 V, 0.8% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FCs RECU SEGURIDAD

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.75; Cos φ_S : 0.75; Cos φ_T : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 762.71 Q(var): 672.65
- Intensidades fasores: IR = 1.83-1.62i; IS = -1.86-0.62i; IT = 0; IN = -0.02-2.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 1.96; IT = 0; IN = 2.24

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 171 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 3.06
Se eligen conductores Unipolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.75; S = 40.48; T = 40; N = 40.63
e(parcial):
Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0.01%; TN = -0.01 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;
e(total):
Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; **SN = 0.02 V, 0.01%**; TN = 0.01 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FCs SEGURIPASILLOS

- Potencia nominal: 240 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.75; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.71

- Potencias: P(w): 338.98 Q(var): 298.95
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.86-0.62i; IT = 0; IN = -1.86-0.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.96; IT = 0; IN = 1.96

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.45
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.19; T = 40; N = 40.19
e(parcial): SN = 0.55 V, 0.24%;
e(total): **SN = 0.57 V, 0.25% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RECUPER SEGURIDAD

- Potencia nominal: 300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.75; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.71

- Potencias: P(w): 423.73 Q(var): 373.69
- Intensidades fasores: IR = 1.83-1.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 1.83-1.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.45; IS = 0; IT = 0; IN = 2.45

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 3.06
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 172 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.29; S = 40; T = 40; N = 40.29
e(parcial): RN = 0.55 V, 0.24%;
e(total): **RN = 0.57 V, 0.25% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
GENERAL EDIF 4	23327.52	0.3	4x16+TTx16Cu	44.83	85	0.01	0.01	
HOGAR 4 PANDERA	3900	0.3	4x2.5+TTx2.5Cu	11.91	27	0.01	0.02	
TC HABIT HOGAR 4	1200	70	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	32	2.36	2.38	75x60
TC Z COMUN HOGAR4	500	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	32	0.49	0.49	75x60
TC APOYO HOGAR4	2200	45	2x2.5+TTx2.5Cu	11.91	32	2.83	2.85	75x60
HOGAR 1 JABALCUZ	3900	0.3	4x4+TTx4Cu	14.61	36	0.01	0.02	
TC HABIT HOGAR 1	1200	70	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	32	2.36	2.38	75x60
TC Z COMUN HOGAR1	500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	32	0.35	0.37	75x60
TC APOYO HOGAR1	2200	35	2x2.5+TTx2.5Cu	11.91	32	2.21	2.22	75x60
HOGAR 2 NABALPERAL	3900	0.3	4x4+TTx4Cu	14.61	36	0.02	0.02	
TC HABIT HOGAR 2	1200	70	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	32	2.36	2.37	75x60
TC Z COMUN HOGAR2	500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	32	0.35	0.37	75x60
TC APOYO HOGAR2	2200	35	2x2.5+TTx2.5Cu	11.91	32	2.21	2.23	75x60
HOGAR 3 YELMO	3900	0.3	4x4+TTx4Cu	18.4	36	0.02	0.02	
TC HABIT HOGAR 3	1200	75	2x2.5+TTx2.5Cu	6.5	32	2.53	2.55	75x60
TC Z COMUN HOGAR3	500	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	32	0.42	0.42	75x60
TC APOYO HOGAR3	2200	40	2x2.5+TTx2.5Cu	11.91	32	2.52	2.54	75x60
LUZ ASEO CONTRYSAL	500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.41	20	0.35	0.36	20
1E USVAR ASEOCONT	500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.35	0.36	20
2E VARI CONT PRIN	500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.35	0.36	20
FCs RECU HOGAR 1y2	2732.4	0.3	4x4+TTx4Cu	11.64	36	0.01	0.02	
FCs HOGAR 1	677.2	35	2x2.5+TTx2.5Cu	3.99	32	0.67	0.69	75x60
FCs HOGAR 2	677.2	40	2x2.5+TTx2.5Cu	3.99	32	0.76	0.77	75x60
RECUPER HOGAR1 Y 2	1378	20	2x2.5+TTx2.5Cu	7.66	32	0.78	0.8	75x60
FCs RECU HOGAR 3y4	2732.4	0.3	4x4+TTx4Cu	11.64	36	0.01	0.02	
FCs HOGAR 3	677.2	35	2x2.5+TTx2.5Cu	3.99	32	0.67	0.69	75x60
FCs HOGAR 4	677.2	40	2x2.5+TTx2.5Cu	3.99	32	0.76	0.76	75x60
RECUPER HOGAR13Y 4	1378	20	2x2.5+TTx2.5Cu	7.66	32	0.78	0.8	75x60
FCs RECU SEGURIDAD	762.71	0.3	4x1.5+TTx1.5Cu	2.45	20	0.01	0.01	
FCs SEGURI PASILLOS	338.98	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.96	32	0.24	0.25	75x60
RECUPER SEGURIDAD	423.73	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.45	32	0.24	0.25	75x60

CÁLCULOS DEL CUADRO DEL EDIFICIO 4 GRUPO

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

LUZ_ASEOS_ZCOMUNES 200 W
MOTOR_1GF 1500 W
MOTOR_2GF 1500 W
MOTOR_3GF 1500 W

MOTOR_4GF	1500 W
SAI1 CERRADURAS	250 W
SAI2 TC MESACONTROL	1000 W
SAI3 INTERF HABIT	1000 W
SAI4 CCTV	500 W
SAI5 INFRARROJOS	500 W
SAI6 CCTV	500 W
SAI7 MICROONDAS	600 W
SAI8 CCTV EDIF A	500 W
LUM_PRINCP_5GF	316 W
EMERGENCIA_PRINC	150 W
LUZ_PASILL_AHOGARES	500 W
LUM_HALL_6GF	288 W
RESERVA_8GF	500 W
LUZ HAB 1 HOGAR 1	50 W
LUZ HAB 2 HOGAR 1	50 W
LUZ HAB 3 HOGAR 1	50 W
LUZ HAB 4 HOGAR 1	50 W
LUZ HAB 5 HOGAR 1	50 W
LUZ HAB 6 HOGAR 1	50 W
LUZ APOYO HOGAR 1	50 W
LUZ DUCHA1 HOGAR 1	50 W
LUZ DUCHA2 HOGAR 1	50 W
LUZ PASILLO HOGAR 1	216 W
LUZ PASILLO HOGAR 1	216 W
EMERGENCIAS HOGAR1	80 W
LUZ SALON HOGAR 1	216 W
LUZ HAB 1 HOGAR 2	50 W
LUZ HAB 2 HOGAR 2	50 W
LUZ HAB 3 HOGAR 2	50 W
LUZ HAB 4 HOGAR 2	50 W
LUZ HAB 5 HOGAR 2	50 W
LUZ HAB 6 HOGAR 2	50 W
LUZ APOYO HOGAR 2	50 W
LUZ DUCHA1 HOGAR 2	50 W
LUZ DUCHA2 HOGAR 2	50 W
LUZ PASILLO HOGAR 2	216 W
LUZ PASILLO HOGAR 2	216 W
EMERGENCIAS HOGAR2	80 W
LUZ SALON HOGAR 2	216 W
LUZ HAB 1 HOGAR 3	50 W
LUZ HAB 2 HOGAR 3	50 W
LUZ HAB 3 HOGAR 3	50 W
LUZ HAB 4 HOGAR 3	50 W
LUZ HAB 5 HOGAR 3	50 W
LUZ HAB 6 HOGAR 3	50 W
LUZ APOYO HOGAR 3	50 W
LUZ DUCHA1 HOGAR 3	50 W
LUZ DUCHA2 HOGAR 3	50 W
LUZ PASILLO HOGAR 3	216 W
LUZ PASILLO HOGAR3	216 W
EMERGENCIAS HOGAR3	80 W
LUZ SALON HOGAR 3	216 W
LUZ HAB 1 HOGAR 4	50 W
LUZ HAB 2 HOGAR 4	50 W
LUZ HAB 3 HOGAR 4	50 W
LUZ HAB 4 HOGAR4	50 W
LUZ HAB 5 HOGAR 4	50 W
LUZ HAB 6 HOGAR 4	50 W
LUZ APOYO HOGAR 4	50 W
LUZ DUCHA1 HOGAR 4	50 W
LUZ DUCHA2 HOGAR 4	50 W

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 174 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

LUZ PASILLO HOGAR 4	216 W
LUZ PASILLO HOGAR4	216 W
EMERGENCIAS HOGAR4	80 W
LUZ SALON HOGAR 4	216 W
TOTAL....	17516 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6666
- Potencia Instalada Fuerza (W): 10850

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 3478
- Potencia Fase S (W): 4394
- Potencia Fase T (W): 3644

Cálculo de la Línea: GENERAL REDGRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi_R$: 0.89; $\cos \varphi_S$: 0.89; $\cos \varphi_T$: 0.89; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 23619.42 $Q(var)$: 12330.73
- Intensidades fasores: $IR = 32.6-17.08i$; $IS = -34.14-21.77i$; $IT = -1.61+38.05i$; $IN = -3.14-0.79i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 36.8$; $IS = 40.49$; $IT = 38.08$; $IN = 3.24$

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 41.33
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 85 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): $R = 49.37$; $S = 51.34$; $T = 50.04$; $N = 40.07$
e(parcial):
Simple: $RN = 0.01$ V, 0%; $SN = 0.01$ V, 0.01%; $TN = 0.01$ V, 0.01%;
Compuesta: $RS = 0.02$ V, 0.01%; $ST = 0.02$ V, 0.01%; $TR = 0.02$ V, 0.01%;
e(total):
Simple: $RN = 0.01$ V, 0%; **$SN = 0.01$ V, 0.01%**; $TN = 0.01$ V, 0.01%;
Compuesta: $RS = 0.02$ V, 0.01%; $ST = 0.02$ V, 0.01%; $TR = 0.02$ V, 0.01%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 65 A.

Cálculo de la Línea: AGRUP REDGRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi_R$: 0.89; $\cos \varphi_S$: 0.89; $\cos \varphi_T$: 0.89; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 23619.42 $Q(var)$: 12330.73
- Intensidades fasores: $IR = 32.6-17.08i$; $IS = -34.14-21.77i$; $IT = -1.61+38.05i$; $IN = -3.14-0.79i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 36.8$; $IS = 40.49$; $IT = 38.08$; $IN = 3.24$

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 41.33
Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 175 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

I.ad. a 40°C (Fc=1) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 57.06; S = 60.65; T = 58.27; N = 40.13

e(parcial):

Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.04 V, 0.01%; ST = 0.04 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 0.03 V, 0.01%; **SN = 0.04 V, 0.02%**; TN = 0.03 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.06 V, 0.01%; ST = 0.06 V, 0.01%; TR = 0.06 V, 0.01%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LUZ ASEOS ZCOMUNES

- Potencia nominal: 200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 200 Q(var): 96.86
- Intensidades fasores: IR = 0.87-0.42i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.87-0.42i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.96; IS = 0; IT = 0; IN = 0.96

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.96

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.12; S = 40; T = 40; N = 40.12

e(parcial): RN = 1.18 V, 0.51%;

e(total): **RN = 1.21 V, 0.53% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AGRUP 1GF 4GF

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.78; Cos φ_S : 0.78; Cos φ_T : 0.78; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7453.42 Q(var): 5979.74
- Intensidades fasores: IR = 10.76-8.63i; IS = -12.85-5i; IT = 2.1+13.63i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 13.79; IS = 13.79; IT = 13.79; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 14.65

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 176 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 47.34; S = 47.34; T = 47.34; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;
e(total):
Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; **SN = 0.05 V, 0.02%**; TN = 0.05 V, 0.02%;
Compuesta: RS = 0.09 V, 0.02%; ST = 0.09 V, 0.02%; TR = 0.08 V, 0.02%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: MOTOR 1GF

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.78; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 2.69-2.16i; IS = -3.21-1.25i; IT = 0.52+3.41i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.45; IS = 3.45; IT = 3.45; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 4.31
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.76; S = 40.76; T = 40.76; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.61 V, 0.26%; SN = 0.61 V, 0.26%; TN = 0.61 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 1.05 V, 0.26%; ST = 1.05 V, 0.26%; TR = 1.05 V, 0.26%;
e(total):
Simple: RN = 0.65 V, 0.28%; **SN = 0.66 V, 0.29% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.66 V, 0.28%;
Compuesta: RS = 1.14 V, 0.28%; ST = 1.14 V, 0.28%; TR = 1.13 V, 0.28%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MOTOR 2GF

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.78; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 2.69-2.16i; IS = -3.21-1.25i; IT = 0.52+3.41i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.45; IS = 3.45; IT = 3.45; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 4.31
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 177 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.76; S = 40.76; T = 40.76; N = 40
e(parcial):

Simple: RN = 0.61 V, 0.26%; SN = 0.61 V, 0.26%; TN = 0.61 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 1.05 V, 0.26%; ST = 1.05 V, 0.26%; TR = 1.05 V, 0.26%;

e(total):
Simple: RN = 0.65 V, 0.28%; **SN = 0.66 V, 0.29% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.66 V, 0.28%;
Compuesta: RS = 1.14 V, 0.28%; ST = 1.14 V, 0.28%; TR = 1.13 V, 0.28%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MOTOR 3GF

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81
- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 2.69-2.16i; IS = -3.21-1.25i; IT = 0.52+3.41i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.45; IS = 3.45; IT = 3.45; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 4.31
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.76; S = 40.76; T = 40.76; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.61 V, 0.26%; SN = 0.61 V, 0.26%; TN = 0.61 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 1.05 V, 0.26%; ST = 1.05 V, 0.26%; TR = 1.05 V, 0.26%;

e(total):
Simple: RN = 0.65 V, 0.28%; **SN = 0.66 V, 0.29% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.66 V, 0.28%;
Compuesta: RS = 1.14 V, 0.28%; ST = 1.14 V, 0.28%; TR = 1.13 V, 0.28%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MOTOR 4GF

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81
- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 2.69-2.16i; IS = -3.21-1.25i; IT = 0.52+3.41i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.45; IS = 3.45; IT = 3.45; IN = 0

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 178 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 4.31
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.76; S = 40.76; T = 40.76; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.61 V, 0.26%; SN = 0.61 V, 0.26%; TN = 0.61 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 1.05 V, 0.26%; ST = 1.05 V, 0.26%; TR = 1.05 V, 0.26%;
e(total):
Simple: RN = 0.65 V, 0.28%; **SN = 0.66 V, 0.29% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 0.66 V, 0.28%;
Compuesta: RS = 1.14 V, 0.28%; ST = 1.14 V, 0.28%; TR = 1.13 V, 0.28%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Potencia nominal: 10 kVA
- Índice carga c: 0.66
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.º Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 9500 Q(var): 3122.5
- Intensidades fasores: IR = 13.71-4.51i; IS = -10.76-9.62i; IT = -2.95+14.13i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 14.43; IS = 14.43; IT = 14.43; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 14.43
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 58.08; S = 58.08; T = 58.08; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.55 V, 0.24%; SN = 0.55 V, 0.24%; TN = 0.55 V, 0.24%;
Compuesta: RS = 0.94 V, 0.24%; ST = 0.94 V, 0.24%; TR = 0.94 V, 0.24%;
e(total):
Simple: RN = 0.57 V, 0.25%; **SN = 0.58 V, 0.25% ADMIS (4.5% MAX.)**; TN = 0.58 V, 0.25%;
Compuesta: RS = 1 V, 0.25%; ST = 1 V, 0.25%; TR = 1 V, 0.25%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si" [s].

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 179 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

SAI1 CERRADURAS	250 W
SAI2 TC MESACONTROL	1000 W
SAI3 INTERF HABIT	1000 W
SAI4 CCTV	500 W
SAI5 INFRARROJOS	500 W
SAI6 CCTV	500 W
SAI7 MICROONDAS	600 W
SAI8 CCTV EDIF A	500 W
TOTAL....	4850 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 4850

Cálculo de la Línea: AGRUP SAI

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 5 m; Cos ϕ_R : 0.8; Cos ϕ_S : 0.8; Cos ϕ_T : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 4850 Q(var): 3637.5
- Intensidades fasores: IR = 6.93-5.2i; IS = -8.71-3.72i; IT = 0.97+8.06i; IN = -0.81-0.86i
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.66; IS = 9.47; IT = 8.12; IN = 1.18

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 9.47

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 45.14; S = 46.15; T = 44.52; N = 40.1

e(parcial):

Simple: RN = 0.23 V, 0.1%; SN = 0.33 V, 0.14%; TN = 0.23 V, 0.1%;
Compuesta: RS = 0.49 V, 0.12%; ST = 0.45 V, 0.11%; TR = 0.45 V, 0.11%;

e(total):

Simple: RN = 0.23 V, 0.1%; **SN = 0.33 V, 0.14%**; TN = 0.23 V, 0.1%;
Compuesta: RS = 0.49 V, 0.12%; ST = 0.45 V, 0.11%; TR = 0.45 V, 0.11%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: SAI1 CERRADURAS

- Potencia nominal: 250 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 250 Q(var): 187.5
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.24-0.53i; IT = 0; IN = -1.24-0.53i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.35; IT = 0; IN = 1.35

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 1.35

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 180 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.14; T = 40; N = 40.14
e(parcial): SN = 0.16 V, 0.07%;
e(total): **SN = 0.5 V, 0.21% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SAI2 TC MESACONTROL

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 750
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.65+5.37i; IN = 0.65+5.37i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 5.41; IN = 5.41

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 5.41
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 42.2; N = 42.2
e(parcial): TN = 0.65 V, 0.28%;
e(total): **TN = 0.89 V, 0.38% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SAI3 INTERF HABIT

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 750
- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = 0; IT = 0; IN = 4.33-3.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = 0; IT = 0; IN = 5.41

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 5.41
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 42.2; S = 40; T = 40; N = 42.2
e(parcial): RN = 0.65 V, 0.28%;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 181 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

e(total): **RN = 0.89 V, 0.38% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SAI4 CCTV

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.49-1.06i; IT = 0; IN = -2.49-1.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.71; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.71
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.55; T = 40; N = 40.55
e(parcial): SN = 0.32 V, 0.14%;
e(total): **SN = 0.66 V, 0.28% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SAI5 INFRARROJOS

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.49-1.06i; IT = 0; IN = -2.49-1.06i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.71; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.71
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.55; T = 40; N = 40.55
e(parcial): SN = 0.65 V, 0.28%;
e(total): **SN = 0.98 V, 0.43% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SAI6 CCTV

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 182 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.32+2.69i; IN = 0.32+2.69i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.71; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.55; N = 40.55

e(parcial): TN = 0.33 V, 0.14%;

e(total): **TN = 0.56 V, 0.24% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SAI7 MICROONDAS

- Potencia nominal: 600 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 600 Q(var): 450
- Intensidades fasores: IR = 2.6-1.95i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.6-1.95i
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.25; IS = 0; IT = 0; IN = 3.25

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.25

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.79; S = 40; T = 40; N = 40.79

e(parcial): RN = 0.78 V, 0.34%;

e(total): **RN = 1.01 V, 0.44% ADMIS (5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SAI8 CCTV EDIF A

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -2.49-1.06i; IT = 0; IN = -2.49-1.06i

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 183 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.71; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.55; T = 40; N = 40.55

e(parcial): SN = 0.32 V, 0.14%;

e(total): **SN = 0.66 V, 0.28% ADMIS (5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AGRUP 5GF 7GF

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.9; Cos φ_S : 0.9; Cos φ_T : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 1754 Q(var): 849.5

- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.05i; IS = -1.15-0.78i; IT = -0.34+4.64i; IN = 0.68+2.81i

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.41; IS = 1.39; IT = 4.65; IN = 2.89

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 4.65

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.4; S = 40.13; T = 41.48; N = 40.57

e(parcial):

Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0.01 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; SN = 0.03 V, 0.01%; **TN = 0.05 V, 0.02%**;

Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMB PRINCP

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 966 Q(var): 467.86

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.34+4.64i; IN = -0.34+4.64i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 4.65; IN = 4.65

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 184 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 4.65
Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.67; N = 40.67
e(parcial): TN = 0.01 V, 0.01%;
e(total): **TN = 0.06 V, 0.03%**;

Cálculo de la Línea: LUM PRINCP 5GF

- Potencia nominal: 316 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 316 Q(var): 153.05
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.11+1.52i; IN = -0.11+1.52i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.52; IN = 1.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 1.52
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.33; N = 40.33
e(parcial): TN = 1.02 V, 0.44%;
e(total): **TN = 1.08 V, 0.47% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIA PRINC

- Potencia nominal: 150 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 150 Q(var): 72.65
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.05+0.72i; IN = -0.05+0.72i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.72; IN = 0.72

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.72
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.07; N = 40.07
e(parcial): TN = 0.48 V, 0.21%;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 185 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

e(total): **TN = 0.54 V, 0.24% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ PASILL AHOOGARES

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 242.16
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.17+2.4i; IN = -0.17+2.4i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.41; IN = 2.41

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.41

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.43; N = 40.43

e(parcial): TN = 1.13 V, 0.49%;

e(total): **TN = 1.19 V, 0.52% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LUM HALL 6GF

- Potencia nominal: 288 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 288 Q(var): 139.48
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.15-0.78i; IT = 0; IN = -1.15-0.78i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.39; IT = 0; IN = 1.39

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 1.39

Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.09; T = 40; N = 40.09

e(parcial): SN = 0.35 V, 0.15%;

e(total): **SN = 0.39 V, 0.17% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: RESERVA 8GF

- Potencia nominal: 500 W

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 186 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 500 Q(var): 242.16
- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.05i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.05i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.41; IS = 0; IT = 0; IN = 2.41

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 2.41
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.72; S = 40; T = 40; N = 40.72
e(parcial): RN = 1.62 V, 0.7%;
e(total): **RN = 1.65 V, 0.72% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AGRUP LUCES1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.5 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1178 Q(var): 570.53
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -4.69-3.18i; IT = 0; IN = -4.69-3.18i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 5.67; IT = 0; IN = 5.67

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 5.67
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 43.64; T = 40; N = 43.64
e(parcial): SN = 0.06 V, 0.03%;
e(total): **SN = 0.1 V, 0.04%;**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 1 HOGAR 1

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 187 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01

e(parcial): SN = 0.11 V, 0.05%;

e(total): **SN = 0.21 V, 0.09% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 2 HOGAR 1

- Potencia nominal: 50 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01

e(parcial): SN = 0.13 V, 0.06%;

e(total): **SN = 0.24 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 3 HOGAR 1

- Potencia nominal: 50 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 188 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.16 V, 0.07%;
e(total): **SN = 0.26 V, 0.11% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 4 HOGAR 1

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.19 V, 0.08%;
e(total): **SN = 0.29 V, 0.13% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 5 HOGAR 1

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.22 V, 0.09%;
e(total): **SN = 0.32 V, 0.14% ADMIS (4.5% MAX.);**

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 189 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 6 HOGAR 1

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos ϕ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 146 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): SN = 0.02 V, 0.01%;
e(total): **SN = 0.12 V, 0.05% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ APOYO HOGAR 1

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.16 V, 0.07%;
e(total): **SN = 0.26 V, 0.11% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ DUCHA1 HOGAR 1

- Potencia nominal: 50 W

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 190 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01

e(parcial): SN = 0.13 V, 0.06%;

e(total): **SN = 0.24 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ DUCHA2 HOGAR 1

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 23 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01

e(parcial): SN = 0.12 V, 0.05%;

e(total): **SN = 0.23 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ PASILLO HOGAR 1

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.86-0.58i; IT = 0; IN = -0.86-0.58i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.04; IT = 0; IN = 1.04

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 191 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.04
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.1; T = 40; N = 40.1
e(parcial): SN = 0.58 V, 0.25%;
e(total): **SN = 0.68 V, 0.3% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMER PASILLOHOGAR1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 296 Q(var): 143.36
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.18-0.8i; IT = 0; IN = -1.18-0.8i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.42; IT = 0; IN = 1.42

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.42
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.21; T = 40; N = 40.21
e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;
e(total): **SN = 0.11 V, 0.05%**;

Cálculo de la Línea: LUZ PASILLO HOGAR 1

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.86-0.58i; IT = 0; IN = -0.86-0.58i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.04; IT = 0; IN = 1.04

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.04
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 192 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.1; T = 40; N = 40.1
e(parcial): SN = 0.58 V, 0.25%;
e(total): **SN = 0.69 V, 0.3% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS HOGAR1

- Potencia nominal: 80 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 80 Q(var): 38.75
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.32-0.22i; IT = 0; IN = -0.32-0.22i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.38; IT = 0; IN = 0.38

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.38
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.3 V, 0.13%;
e(total): **SN = 0.41 V, 0.18% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ SALON HOGAR 1

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.86-0.58i; IT = 0; IN = -0.86-0.58i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.04; IT = 0; IN = 1.04

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.04
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.1; T = 40; N = 40.1
e(parcial): SN = 0.35 V, 0.15%;
e(total): **SN = 0.45 V, 0.2% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 193 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Cálculo de la Línea: AGRUP LUCES2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.5 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1178 Q(var): 570.53
- Intensidades fasores: IR = 5.1-2.47i; IS = 0; IT = 0; IN = 5.1-2.47i
- Intensidades valor eficaz: IR = 5.67; IS = 0; IT = 0; IN = 5.67

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.67

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 43.64; S = 40; T = 40; N = 43.64

e(parcial): RN = 0.06 V, 0.03%;

e(total): **RN = 0.09 V, 0.04%;**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 1 HOGAR 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01

e(parcial): RN = 0.11 V, 0.05%;

e(total): **RN = 0.2 V, 0.09% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 2 HOGAR 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 194 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01

e(parcial): RN = 0.13 V, 0.06%;

e(total): **RN = 0.23 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 3 HOGAR 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01

e(parcial): RN = 0.16 V, 0.07%;

e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 4 HOGAR 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.24

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 195 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01
e(parcial): RN = 0.19 V, 0.08%;
e(total): **RN = 0.28 V, 0.12% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 5 HOGAR 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01
e(parcial): RN = 0.22 V, 0.09%;
e(total): **RN = 0.31 V, 0.13% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 6 HOGAR 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 146 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 196 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): RN = 0.02 V, 0.01%;
e(total): **RN = 0.11 V, 0.05% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ APOYO HOGAR 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01
e(parcial): RN = 0.16 V, 0.07%;
e(total): **RN = 0.25 V, 0.11% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ DUCHA1 HOGAR 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01
e(parcial): RN = 0.13 V, 0.06%;
e(total): **RN = 0.23 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 197 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Cálculo de la Línea: LUZ DUCHA2 HOGAR 2

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 23 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0.22-0.1i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.22-0.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.24; IS = 0; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01

e(parcial): RN = 0.12 V, 0.05%;

e(total): **RN = 0.22 V, 0.09% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ PASILLO HOGAR 2

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0.94-0.45i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.94-0.45i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.04; IS = 0; IT = 0; IN = 1.04

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 1.04

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.1; S = 40; T = 40; N = 40.1

e(parcial): RN = 0.58 V, 0.25%;

e(total): **RN = 0.67 V, 0.29% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMER PASILLOHOGAR2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 198 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Potencias: P(w): 296 Q(var): 143.36
- Intensidades fasores: IR = 1.28-0.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 1.28-0.62i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.42; IS = 0; IT = 0; IN = 1.42

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 1.42

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.21; S = 40; T = 40; N = 40.21

e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;

e(total): **RN = 0.1 V, 0.04%**;

Cálculo de la Línea: LUZ PASILLO HOGAR 2

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61

- Intensidades fasores: IR = 0.94-0.45i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.94-0.45i

- Intensidades valor eficaz: IR = 1.04; IS = 0; IT = 0; IN = 1.04

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 1.04

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.1; S = 40; T = 40; N = 40.1

e(parcial): RN = 0.58 V, 0.25%;

e(total): **RN = 0.68 V, 0.3% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS HOGAR2

- Potencia nominal: 80 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 80 Q(var): 38.75

- Intensidades fasores: IR = 0.35-0.17i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.35-0.17i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.38; IS = 0; IT = 0; IN = 0.38

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.38

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 199 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01
e(parcial): RN = 0.3 V, 0.13%;
e(total): **RN = 0.4 V, 0.18% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ SALON HOGAR 2

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0.94-0.45i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.94-0.45i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.04; IS = 0; IT = 0; IN = 1.04

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 1.04
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.1; S = 40; T = 40; N = 40.1
e(parcial): RN = 0.35 V, 0.15%;
e(total): **RN = 0.44 V, 0.19% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AGRUP LUCES3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.5 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1178 Q(var): 570.53
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.41+5.65i; IN = -0.41+5.65i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 5.67; IN = 5.67

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 5.67
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 43.64; N = 43.64
e(parcial): TN = 0.06 V, 0.03%;
e(total): **TN = 0.1 V, 0.04%;**

Prot. Térmica:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 200 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 1 HOGAR 3

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.24i; IN = -0.02+0.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.24; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.11 V, 0.05%;
e(total): **TN = 0.21 V, 0.09% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 2 HOGAR 3

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.24i; IN = -0.02+0.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.24; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.13 V, 0.06%;
e(total): **TN = 0.23 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 3 HOGAR 3

- Potencia nominal: 50 W

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 201 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.24i; IN = -0.02+0.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.24; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.16 V, 0.07%;
e(total): **TN = 0.26 V, 0.11% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 4 HOGAR 3

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.24i; IN = -0.02+0.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.24; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.19 V, 0.08%;
e(total): **TN = 0.29 V, 0.12% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 5 HOGAR 3

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.24i; IN = -0.02+0.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.24; IN = 0.24

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 202 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.22 V, 0.09%;
e(total): **TN = 0.31 V, 0.14% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 6 HOGAR 3

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.24i; IN = -0.02+0.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.24; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 146 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): TN = 0.02 V, 0.01%;
e(total): **TN = 0.11 V, 0.05% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ APOYO HOGAR 3

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.24i; IN = -0.02+0.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.24; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 203 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.16 V, 0.07%;
e(total): **TN = 0.26 V, 0.11% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ DUCHA1 HOGAR 3

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.24i; IN = -0.02+0.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.24; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.13 V, 0.06%;
e(total): **TN = 0.23 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ DUCHA2 HOGAR 3

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 23 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.24i; IN = -0.02+0.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.24; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.12 V, 0.05%;
e(total): **TN = 0.22 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.);**

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 204 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ PASILLO HOGAR 3

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.08+1.04i; IN = -0.08+1.04i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.04; IN = 1.04

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 1.04
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.1; N = 40.1
e(parcial): TN = 0.58 V, 0.25%;
e(total): **TN = 0.68 V, 0.29% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMER PASILLOHOGAR3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 296 Q(var): 143.36
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.1+1.42i; IN = -0.1+1.42i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.42; IN = 1.42

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 1.42
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.21; N = 40.21
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 0.11 V, 0.05%;**

Cálculo de la Línea: LUZ PASILLO HOGAR3

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 205 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.08+1.04i; IN = -0.08+1.04i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.04; IN = 1.04

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 1.04

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.1; N = 40.1

e(parcial): TN = 0.58 V, 0.25%;

e(total): **TN = 0.69 V, 0.3% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS HOGAR3

- Potencia nominal: 80 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 80 Q(var): 38.75
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.03+0.38i; IN = -0.03+0.38i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.38; IN = 0.38

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 0.38

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01

e(parcial): TN = 0.3 V, 0.13%;

e(total): **TN = 0.41 V, 0.18% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ SALON HOGAR 3

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.08+1.04i; IN = -0.08+1.04i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 1.04; IN = 1.04

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 1.04

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 206 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.1; N = 40.1
e(parcial): TN = 0.35 V, 0.15%;
e(total): **TN = 0.45 V, 0.19% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AGRUP LUCES4

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.5 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 1178 Q(var): 570.53
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -4.69-3.18i; IT = 0; IN = -4.69-3.18i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 5.67; IT = 0; IN = 5.67

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 5.67
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 43.64; T = 40; N = 43.64
e(parcial): SN = 0.06 V, 0.03%;
e(total): **SN = 0.1 V, 0.04%;**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 1 HOGAR 4

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 207 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.11 V, 0.05%;
e(total): **SN = 0.21 V, 0.09% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 2 HOGAR 4

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.13 V, 0.06%;
e(total): **SN = 0.24 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 3 HOGAR 4

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.16 V, 0.07%;
e(total): **SN = 0.26 V, 0.11% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 208 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 4 HOGAR4

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01

e(parcial): SN = 0.19 V, 0.08%;

e(total): **SN = 0.29 V, 0.13% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 5 HOGAR 4

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01

e(parcial): SN = 0.22 V, 0.09%;

e(total): **SN = 0.32 V, 0.14% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ HAB 6 HOGAR 4

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 209 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 146 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **SN = 0.12 V, 0.05% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ APOYO HOGAR 4

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01

e(parcial): SN = 0.16 V, 0.07%;

e(total): **SN = 0.26 V, 0.11% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ DUCHA1 HOGAR 4

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.24

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 210 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.13 V, 0.06%;
e(total): **SN = 0.24 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ DUCHA2 HOGAR 4

- Potencia nominal: 50 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 23 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 50 Q(var): 24.22
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.2-0.14i; IT = 0; IN = -0.2-0.14i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.24; IT = 0; IN = 0.24

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.24
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.12 V, 0.05%;
e(total): **SN = 0.23 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ PASILLO HOGAR 4

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.86-0.58i; IT = 0; IN = -0.86-0.58i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.04; IT = 0; IN = 1.04

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.04
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.1; T = 40; N = 40.1

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 211 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

e(parcial): SN = 0.58 V, 0.25%;
e(total): **SN = 0.68 V, 0.3% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMER PASILLOHOGAR3

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 296 Q(var): 143.36
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.18-0.8i; IT = 0; IN = -1.18-0.8i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.42; IT = 0; IN = 1.42

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.42
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.21; T = 40; N = 40.21
e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;
e(total): **SN = 0.11 V, 0.05%**;

Cálculo de la Línea: LUZ PASILLO HOGAR4

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.86-0.58i; IT = 0; IN = -0.86-0.58i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.04; IT = 0; IN = 1.04

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.04
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.1; T = 40; N = 40.1
e(parcial): SN = 0.58 V, 0.25%;
e(total): **SN = 0.69 V, 0.3% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS HOGAR4

- Potencia nominal: 80 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 212 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 80 Q(var): 38.75
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.32-0.22i; IT = 0; IN = -0.32-0.22i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.38; IT = 0; IN = 0.38

Calentamiento:
Intensidad(A) S: 0.38
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.3 V, 0.13%;
e(total): **SN = 0.41 V, 0.18% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LUZ SALON HOGAR 4

- Potencia nominal: 216 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Potencias: P(w): 216 Q(var): 104.61
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.86-0.58i; IT = 0; IN = -0.86-0.58i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.04; IT = 0; IN = 1.04

Calentamiento:
Intensidad(A) S: 1.04
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.1; T = 40; N = 40.1
e(parcial): SN = 0.35 V, 0.15%;
e(total): **SN = 0.45 V, 0.2% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
GENERAL REDGRUPO	23619.42	0.3	4x16+TTx16Cu	40.49	85	0.01	0.01	
AGRUP REDGRUPO	23619.42	0.3	4x10+TTx10Cu	40.49	63	0.01	0.02	
LUZ ASEOS ZCOMUNES	200	55	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	20	0.51	0.53	16
AGRUP 1GF 4GF	7453.42	0.3	4x4+TTx4Cu	13.79	36	0.01	0.02	
MOTOR 1GF	1863.35	30	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	28	0.26	0.29	75x60
MOTOR 2GF	1863.35	30	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	28	0.26	0.29	75x60

MOTOR 3GF	1863.35	30	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	28	0.26	0.29	75x60
MOTOR 4GF	1863.35	30	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	28	0.26	0.29	75x60
	9500	5	4x2.5+TTx2.5Cu	14.43	24	0.24	0.25	20
AGRUP SAI	4850	5	4x2.5+TTx2.5Cu	9.47	27	0.14	0.14	
SAI1 CERRADURAS	250	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.35	20	0.07	0.21	20
SAI2 TC MESACONTROL	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	20	0.28	0.38	20
SAI3 INTERF HABIT	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	20	0.28	0.38	20
SAI4 CCTV	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.14	0.28	20
SAI5 INFRARROJOS	500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.28	0.43	20
SAI6 CCTV	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.14	0.24	20
SAI7 MICROONDAS	600	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.25	20	0.34	0.44	20
SAI8 CCTV EDIF A	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	20	0.14	0.28	20
AGRUP 5GF 7GF	1754	0.3	4x2.5+TTx2.5Cu	4.65	27	0.01	0.02	
ALUMB PRINCP	966	0.3	2x4+TTx4Cu	4.65	31	0.01	0.03	
LUM PRINCP 5GF	316	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.52	14.5	0.44	0.47	16
EMERGENCIA PRINC	150	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.72	14.5	0.21	0.24	16
LUZ PASILL AHOGARES	500	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.41	20	0.49	0.52	20
LUM HALL 6GF	288	30	2x4+TTx4Cu	1.39	32	0.15	0.17	
RESERVA 8GF	500	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.41	20	0.7	0.72	16
AGRUP LUCES1	1178	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	5.67	21	0.03	0.04	
LUZ HAB 1 HOGAR 1	50	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.05	0.09	75x60
LUZ HAB 2 HOGAR 1	50	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.06	0.1	75x60
LUZ HAB 3 HOGAR 1	50	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.07	0.11	75x60
LUZ HAB 4 HOGAR 1	50	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.08	0.13	75x60
LUZ HAB 5 HOGAR 1	50	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.09	0.14	75x60
LUZ HAB 6 HOGAR 1	50	45	2x25+TTx16Cu	0.24	146	0.01	0.05	75x60
LUZ APOYO HOGAR 1	50	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.07	0.11	75x60
LUZ DUCHA1 HOGAR 1	50	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.06	0.1	75x60
LUZ DUCHA2 HOGAR 1	50	23	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.05	0.1	75x60
LUZ PASILLO HOGAR 1	216	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.25	0.3	75x60
EMER PASILLOHOGAR1	296	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.42	17	0	0.05	
LUZ PASILLO HOGAR 1	216	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.25	0.3	75x60
EMERGENCIAS HOGAR1	80	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.38	23	0.13	0.18	75x60
LUZ SALON HOGAR 1	216	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.15	0.2	75x60
AGRUP LUCES2	1178	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	5.67	21	0.03	0.04	
LUZ HAB 1 HOGAR 2	50	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.05	0.09	75x60
LUZ HAB 2 HOGAR 2	50	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.06	0.1	75x60
LUZ HAB 3 HOGAR 2	50	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.07	0.11	75x60
LUZ HAB 4 HOGAR 2	50	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.08	0.12	75x60
LUZ HAB 5 HOGAR 2	50	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.09	0.13	75x60
LUZ HAB 6 HOGAR 2	50	45	2x25+TTx16Cu	0.24	146	0.01	0.05	75x60
LUZ APOYO HOGAR 2	50	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.07	0.11	75x60
LUZ DUCHA1 HOGAR 2	50	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.06	0.1	75x60
LUZ DUCHA2 HOGAR 2	50	23	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.05	0.09	75x60
LUZ PASILLO HOGAR 2	216	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.25	0.29	75x60
EMER PASILLOHOGAR2	296	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.42	17	0	0.04	
LUZ PASILLO HOGAR 2	216	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.25	0.3	75x60
EMERGENCIAS HOGAR2	80	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.38	23	0.13	0.18	75x60
LUZ SALON HOGAR 2	216	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.15	0.19	75x60
AGRUP LUCES3	1178	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	5.67	21	0.03	0.04	
LUZ HAB 1 HOGAR 3	50	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.05	0.09	75x60
LUZ HAB 2 HOGAR 3	50	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.06	0.1	75x60
LUZ HAB 3 HOGAR 3	50	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.07	0.11	75x60
LUZ HAB 4 HOGAR 3	50	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.08	0.12	75x60
LUZ HAB 5 HOGAR 3	50	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.09	0.14	75x60
LUZ HAB 6 HOGAR 3	50	45	2x25+TTx16Cu	0.24	146	0.01	0.05	75x60
LUZ APOYO HOGAR 3	50	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.07	0.11	75x60
LUZ DUCHA1 HOGAR 3	50	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.06	0.1	75x60
LUZ DUCHA2 HOGAR 3	50	23	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.05	0.1	75x60
LUZ PASILLO HOGAR 3	216	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.25	0.29	75x60
EMER PASILLOHOGAR3	296	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.42	17	0	0.05	
LUZ PASILLO HOGAR3	216	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.25	0.3	75x60
EMERGENCIAS HOGAR3	80	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.38	23	0.13	0.18	75x60
LUZ SALON HOGAR 3	216	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.15	0.19	75x60
AGRUP LUCES4	1178	0.5	2x1.5+TTx1.5Cu	5.67	21	0.03	0.04	
LUZ HAB 1 HOGAR 4	50	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.05	0.09	75x60

LUZ HAB 2 HOGAR 4	50	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.06	0.1	75x60
LUZ HAB 3 HOGAR 4	50	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.07	0.11	75x60
LUZ HAB 4 HOGAR4	50	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.08	0.13	75x60
LUZ HAB 5 HOGAR 4	50	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.09	0.14	75x60
LUZ HAB 6 HOGAR 4	50	45	2x25+TTx16Cu	0.24	146	0.01	0.05	75x60
LUZ APOYO HOGAR 4	50	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.07	0.11	75x60
LUZ DUCHA1 HOGAR 4	50	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.06	0.1	75x60
LUZ DUCHA2 HOGAR 4	50	23	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	23	0.05	0.1	75x60
LUZ PASILLO HOGAR 4	216	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.25	0.3	75x60
EMER PASILLOHOGAR3	296	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.42	17	0	0.05	
LUZ PASILLO HOGAR4	216	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.25	0.3	75x60
EMERGENCIAS HOGAR4	80	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.38	23	0.13	0.18	75x60
LUZ SALON HOGAR 4	216	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	23	0.15	0.2	75x60

CÁLCULOS DEL CUADRO DEL EDIFICIO 2 (H0)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

TOMAS FUERZA	1000 W
TERMO1	2200 W
TERMO2	2200 W
FANCOILS	620 W
RECUPERADOR	1080 W
TOTAL....	7100 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 7100

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 2700
- Potencia Fase S (W): 2200
- Potencia Fase T (W): 2200

Cálculo de la Línea: GENERAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi_R : 0.78$; $\cos \varphi_S : 1$; $\cos \varphi_T : 1$; $X_u(m\Omega/m) : 0.08$;

- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w) : 7599.68$ $Q(var) : 2605.42$
- Intensidades fasores: $IR = 13.86-11.28i$; $IS = -4.76-8.25i$; $IT = -4.76+8.25i$; $IN = 4.33-11.28i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 17.87$; $IS = 9.53$; $IT = 9.53$; $IN = 12.08$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 19.78

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 61.9$; $S = 46.22$; $T = 46.22$; $N = 50.01$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.04$ V, 0.02%; $SN = 0.04$ V, 0.02%; $TN = -0.01$ V, 0%;
Compuesta: $RS = 0.03$ V, 0.01%; $ST = 0.04$ V, 0.01%; $TR = 0.06$ V, 0.02%;

e(total):

Simple: **RN = 0.04 V, 0.02%**; $SN = 0.04$ V, 0.02%; $TN = -0.01$ V, 0%;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 215 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.04 V, 0.01%; TR = 0.06 V, 0.02%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: TC TERMOS

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 5400 Q(var): 750

- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = -4.76-8.25i; IT = -4.76+8.25i; IN = -5.2-3.25i

- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = 9.53; IT = 9.53; IN = 6.13

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 9.53

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 42.01; S = 46.22; T = 46.22; N = 42.58

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0.03 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.02 V, 0.01%; ST = 0.04 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; **SN = 0.07 V, 0.03%**; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.06 V, 0.01%; ST = 0.08 V, 0.02%; TR = 0.09 V, 0.02%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: TOMAS FUERZA

- Potencia nominal: 1000 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 750

- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = 0; IT = 0; IN = 4.33-3.25i

- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = 0; IT = 0; IN = 5.41

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.87; S = 40; T = 40; N = 41.87

e(parcial): RN = 1.63 V, 0.71%;

e(total): **RN = 1.67 V, 0.72% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 216 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Cálculo de la Línea: TERMO1

- Potencia nominal: 2200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 2200 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -4.76-8.25i; IT = 0; IN = -4.76-8.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 9.53; IT = 0; IN = 9.53

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 9.53

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 45.79; T = 40; N = 45.79

e(parcial): SN = 3.62 V, 1.57%;

e(total): **SN = 3.69 V, 1.6% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: TERMO2

- Potencia nominal: 2200 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 2200 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -4.76+8.25i; IN = -4.76+8.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 9.53; IN = 9.53

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 9.53

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 45.79; N = 45.79

e(parcial): TN = 5.06 V, 2.19%;

e(total): **TN = 5.08 V, 2.2% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CLIMATIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.76; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 217 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
 - Potencias: P(w): 2199.68 Q(var): 1855.42
 - Intensidades fasores: IR = 9.52-8.03i; IS = 0; IT = 0; IN = 9.52-8.03i
 - Intensidades valor eficaz: IR = 12.46; IS = 0; IT = 0; IN = 12.46

Calentamiento:
 Intensidad(A)_R: 14.38
 Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): R = 50.65; S = 40; T = 40; N = 50.65
 e(parcial):
 Simple: RN = 0.04 V, 0.02%; SN = 0 V, 0%; TN = -0.03 V, -0.01%;
 Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0.03 V, 0.01%;
 e(total):
 Simple: **RN = 0.09 V, 0.04%**; SN = 0.04 V, 0.02%; TN = -0.03 V, -0.01%;
 Compuesta: RS = 0.04 V, 0.01%; ST = 0.04 V, 0.01%; TR = 0.09 V, 0.02%;

Protección diferencial:
 Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FANCOILS

- Potencia nominal: 620 W
 - Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 50 m; Cos φ: 0.74; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.75
 - Potencias: P(w): 821.68 Q(var): 745.73
 - Intensidades fasores: IR = 3.56-3.23i; IS = 0; IT = 0; IN = 3.56-3.23i
 - Intensidades valor eficaz: IR = 4.8; IS = 0; IT = 0; IN = 4.8

Calentamiento:
 Intensidad(A)_R: 6.01
 Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
 Temperatura cable (°C): R = 41.47; S = 40; T = 40; N = 41.47
 e(parcial): RN = 2.67 V, 1.16%;
 e(total): **RN = 2.76 V, 1.2% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
 I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RECUPERADOR

- Potencia nominal: 1080 W
 - Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 25 m; Cos φ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.78
 - Potencias: P(w): 1378 Q(var): 1109.68
 - Intensidades fasores: IR = 5.97-4.81i; IS = 0; IT = 0; IN = 5.97-4.81i
 - Intensidades valor eficaz: IR = 7.66; IS = 0; IT = 0; IN = 7.66

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 218 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 9.58
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 43.74; S = 40; T = 40; N = 43.74
e(parcial): RN = 2.26 V, 0.98%;
e(total): **RN = 2.35 V, 1.02% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
GENERAL	7599.68	0.3	4x2.5Cu	17.87	27	0.02	0.02	
TC TERMOS	5400	0.3	4x2.5+TTx2.5Cu	9.53	27	0.01	0.03	
TOMAS FUERZA	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	28	0.71	0.72	20
TERMO1	2200	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.53	28	1.57	1.6	20
TERMO2	2200	35	2x2.5+TTx2.5Cu	9.53	28	2.19	2.2	20
CLIMATIZACION	2199.68	0.3	4x2.5+TTx2.5Cu	12.46	27	0.02	0.04	
FANCOILS	821.68	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.8	28	1.16	1.2	20
RECUPERADOR	1378	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.66	28	0.98	1.02	20

CÁLCULOS DEL CUADRO DEL EDIFICIO 2 (H0) GRUPO

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

CERRADURAS	1240 W
AL1	420 W
EM1	60 W
AL2	420 W
EM2	60 W
AL3	420 W
TOTAL....	2620 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1380
- Potencia Instalada Fuerza (W): 1240

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 1240
- Potencia Fase S (W): 900
- Potencia Fase T (W): 480

Cálculo de la Línea: EDIF H0 REDGRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.78; Cos φ_S : 0.9; Cos φ_T : 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 2945.66 $Q(var)$: 1924.46
- Intensidades fasores: $IR = 6.78-5.44i$; $IS = -3.58-2.43i$; $IT = -0.17+2.3i$; $IN = 3.03-5.57i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 8.69$; $IS = 4.33$; $IT = 2.31$; $IN = 6.34$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 8.69

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 45.18$; $S = 41.29$; $T = 40.37$; $N = 42.75$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.02$ V, 0.01%; $SN = 0.02$ V, 0.01%; $TN = -0.01$ V, 0%;

Compuesta: $RS = 0.02$ V, 0%; $ST = 0.01$ V, 0%; $TR = 0.02$ V, 0.01%;

e(total):

Simple: **$RN = 0.02$ V, 0.01%**; $SN = 0.02$ V, 0.01%; $TN = -0.01$ V, 0%;

Compuesta: $RS = 0.02$ V, 0%; $ST = 0.01$ V, 0%; $TR = 0.02$ V, 0.01%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: CERRADURAS

- Potencia nominal: 1240 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; $\cos \varphi$: 0.78; $Xu(m\Omega/m)$: 0.08; r : 0.79

- Potencias: $P(w)$: 1565.66 $Q(var)$: 1256.1
- Intensidades fasores: $IR = 6.78-5.44i$; $IS = 0$; $IT = 0$; $IN = 6.78-5.44i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 8.69$; $IS = 0$; $IT = 0$; $IN = 8.69$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 8.69

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 44.82$; $S = 40$; $T = 40$; $N = 44.82$

e(parcial): $RN = 2.58$ V, 1.12%;

e(total): **$RN = 2.6$ V, 1.13% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.9; $Xu(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 220 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Potencias: P(w): 480 Q(var): 232.47
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.91-1.3i; IT = 0; IN = -1.91-1.3i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.31; IT = 0; IN = 2.31

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.31

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.6; T = 40; N = 40.6

e(parcial): SN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **SN = 0.03 V, 0.01%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AL1

- Potencia nominal: 420 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 420 Q(var): 203.42
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.67-1.13i; IT = 0; IN = -1.67-1.13i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.02; IT = 0; IN = 2.02

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.02

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.51; T = 40; N = 40.51

e(parcial): SN = 1.81 V, 0.78%;

e(total): **SN = 1.84 V, 0.8% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: EM1

- Potencia nominal: 60 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 60 Q(var): 29.06
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.24-0.16i; IT = 0; IN = -0.24-0.16i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.29; IT = 0; IN = 0.29

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.29

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 221 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.01; T = 40; N = 40.01
e(parcial): SN = 0.23 V, 0.1%;
e(total): **SN = 0.26 V, 0.11% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 480 Q(var): 232.47
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.17+2.3i; IN = -0.17+2.3i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.31; IN = 2.31

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 2.31
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.6; N = 40.6
e(parcial): TN = 0.02 V, 0.01%;
e(total): **TN = 0.01 V, 0%;**

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AL2

- Potencia nominal: 420 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 420 Q(var): 203.42
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.15+2.02i; IN = -0.15+2.02i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.02; IN = 2.02

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 2.02
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.51; N = 40.51
e(parcial): TN = 1.58 V, 0.69%;
e(total): **TN = 1.59 V, 0.69% ADMIS (4.5% MAX.);**

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 222 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: EM2

- Potencia nominal: 60 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 60 Q(var): 29.06
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.02+0.29j; IN = -0.02+0.29i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.29; IN = 0.29

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.29
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.01; N = 40.01
e(parcial): TN = 0.23 V, 0.1%;
e(total): **TN = 0.23 V, 0.1% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: AL3

- Potencia nominal: 420 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 420 Q(var): 203.42
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.67-1.13i; IT = 0; IN = -1.67-1.13i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.02; IT = 0; IN = 2.02

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2.02
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.51; T = 40; N = 40.51
e(parcial): SN = 2.04 V, 0.88%;
e(total): **SN = 2.05 V, 0.89% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 223 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
EDIF H0 REDGRUPO	2945.66	0.3	4x2.5Cu	8.69	27	0.01	0.01	
CERRADURAS	1565.66	25	2x2.5+TTx2.5Cu	8.69	28	1.12	1.13	20
ALUMBRADO1	480	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	2.31	21	0.01	0.01	
AL1	420	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.02	20	0.78	0.8	16
EM1	60	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.29	20	0.1	0.11	16
ALUMBRADO2	480	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	2.31	21	0.01	0	
AL2	420	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.02	20	0.69	0.69	16
EM2	60	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.29	20	0.1	0.1	16
AL3	420	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.02	20	0.88	0.89	16

CÁLCULOS DEL CUADRO DE CLIMATIZACIÓN

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

BDC_EDIF2 Y 4	28000 W
RESERVA_BDC_2ªFASE	34000 W
BOMB_BDC	1100 W
BOMB_RESER_BDC	1100 W
CIR_SEC_ED1_RESERVA	1100 W
CIR_SEC_EDIFI 2y3	500 W
CIR_SEC_EDIFICIO 4	750 W
TOTAL....	66550 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 66550

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1060
- Potencia Fase S (W): 1000
- Potencia Fase T (W): 1520

Cálculo de la Línea: GENERAL CLIMA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.82; Cos φ_S : 0.82; Cos φ_T : 0.82; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 80037.42 Q(var): 55598.77
- Intensidades fasores: IR = 114.83-79.65i; IS = -126.2-59.35i; IT = 11.95+142.27i; IN = 0.58+3.27i
- Intensidades valor eficaz: IR = 139.75; IS = 139.46; IT = 142.77; IN = 3.32

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 158.5
Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 162 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 77.21; S = 77.06; T = 78.84; N = 40.02
e(parcial):
Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;
e(total): Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; **TN = 0.02 V, 0.01%**;
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 152 A.

Cálculo de la Línea: BDC EDIF2 Y 4

- Potencia nominal: 28000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 65 m; Cos φ : 0.83; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.93

- Potencias: P(w): 30180.54 Q(var): 20281.45
- Intensidades fasores: IR = 43.56-29.27i; IS = -47.13-23.09i; IT = 3.57+52.36i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 52.48; IS = 52.48; IT = 52.48; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 65.61
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 51.63; S = 51.63; T = 51.63; N = 25
e(parcial):

Simple: RN = 3.57 V, 1.55%; SN = 3.57 V, 1.55%; TN = 3.57 V, 1.55%;
Compuesta: RS = 6.19 V, 1.55%; ST = 6.19 V, 1.55%; TR = 6.19 V, 1.55%;

e(total): Simple: RN = 3.59 V, 1.55%; SN = 3.59 V, 1.55%; **TN = 3.59 V, 1.55% ADMIS (6.5% MAX.)**;
Compuesta: RS = 6.22 V, 1.55%; ST = 6.22 V, 1.55%; TR = 6.22 V, 1.55%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA BDC 2ºFASE

- Potencia nominal: 34000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 65 m; Cos φ : 0.84; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.93

- Potencias: P(w): 36441.59 Q(var): 23946.49
- Intensidades fasores: IR = 52.6-34.56i; IS = -56.23-28.27i; IT = 3.63+62.83i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 62.94; IS = 62.94; IT = 62.94; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 78.67
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 225 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Temperatura cable (°C): R = 48.35; S = 48.35; T = 48.35; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 2.8 V, 1.21%; SN = 2.8 V, 1.21%; TN = 2.8 V, 1.21%;

Compuesta: RS = 4.84 V, 1.21%; ST = 4.84 V, 1.21%; TR = 4.84 V, 1.21%;

e(total):

Simple: RN = 2.81 V, 1.22%; SN = 2.81 V, 1.22%; **TN = 2.81 V, 1.22% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Compuesta: RS = 4.87 V, 1.22%; ST = 4.87 V, 1.22%; TR = 4.87 V, 1.22%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BOMBAS PRIMARIAS

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.78; Cos φ_S : 0.78; Cos φ_T : 0.78; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 2802.55 Q(var): 2248.43

- Intensidades fasores: IR = 4.05-3.25i; IS = -4.83-1.88i; IT = 0.79+5.13i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 5.19; IS = 5.19; IT = 5.19; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.83

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.04; S = 41.04; T = 41.04; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; **TN = 0.02 V, 0.01%**;

Compuesta: RS = 0.04 V, 0.01%; ST = 0.04 V, 0.01%; TR = 0.04 V, 0.01%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: BOMB. BDC

- Potencia nominal: 1100 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 65 m; Cos φ : 0.78; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.79

- Potencias: P(w): 1401.27 Q(var): 1124.22

- Intensidades fasores: IR = 2.02-1.62i; IS = -2.42-0.94i; IT = 0.39+2.56i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.59; IS = 2.59; IT = 2.59; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.24

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 226 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25.13; S = 25.13; T = 25.13; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.39 V, 0.17%; SN = 0.39 V, 0.17%; TN = 0.39 V, 0.17%;

Compuesta: RS = 0.68 V, 0.17%; ST = 0.68 V, 0.17%; TR = 0.68 V, 0.17%;

e(total):

Simple: RN = 0.42 V, 0.18%; SN = 0.42 V, 0.18%; **TN = 0.42 V, 0.18% ADMIS (6.5% MAX.);**

Compuesta: RS = 0.72 V, 0.18%; ST = 0.72 V, 0.18%; TR = 0.72 V, 0.18%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: BOMB RESER BDC

- Potencia nominal: 1100 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 65 m; Cos φ : 0.78; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.79

- Potencias: P(w): 1401.27 Q(var): 1124.22

- Intensidades fasores: IR = 2.02-1.62i; IS = -2.42-0.94i; IT = 0.39+2.56i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.59; IS = 2.59; IT = 2.59; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.24

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25.13; S = 25.13; T = 25.13; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.39 V, 0.17%; SN = 0.39 V, 0.17%; TN = 0.39 V, 0.17%;

Compuesta: RS = 0.68 V, 0.17%; ST = 0.68 V, 0.17%; TR = 0.68 V, 0.17%;

e(total):

Simple: RN = 0.42 V, 0.18%; SN = 0.42 V, 0.18%; **TN = 0.42 V, 0.18% ADMIS (6.5% MAX.);**

Compuesta: RS = 0.72 V, 0.18%; ST = 0.72 V, 0.18%; TR = 0.72 V, 0.18%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: BOMBAS SECUNDARIAS

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.76; Cos φ_S : 0.76; Cos φ_T : 0.76; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 3061.44 Q(var): 2588.53

- Intensidades fasores: IR = 4.42-3.74i; IS = -5.45-1.96i; IT = 1.03+5.69i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 5.79; IS = 5.79; IT = 5.79; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 6.43

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 63 A. según ITC-BT-19

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 227 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40.42; S = 40.42; T = 40.42; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;
Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;
e(total):
Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; **TN = 0.02 V, 0.01%;**
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: CIR SEC ED1 RESERVA

- Potencia nominal: 1100 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 65 m; Cos φ : 0.78; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.79

- Potencias: P(w): 1401.27 Q(var): 1124.22
- Intensidades fasores: IR = 2.02-1.62i; IS = -2.42-0.94i; IT = 0.39+2.56i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.59; IS = 2.59; IT = 2.59; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 3.24
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 25.13; S = 25.13; T = 25.13; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 0.39 V, 0.17%; SN = 0.39 V, 0.17%; TN = 0.39 V, 0.17%;
Compuesta: RS = 0.68 V, 0.17%; ST = 0.68 V, 0.17%; TR = 0.68 V, 0.17%;
e(total):
Simple: RN = 0.41 V, 0.18%; SN = 0.41 V, 0.18%; **TN = 0.41 V, 0.18% ADMIS (6.5% MAX.);**
Compuesta: RS = 0.71 V, 0.18%; ST = 0.72 V, 0.18%; TR = 0.71 V, 0.18%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CIR SEC EDIFI 2y3

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 65 m; Cos φ : 0.74; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.74

- Potencias: P(w): 677.2 Q(var): 623.72
- Intensidades fasores: IR = 0.98-0.9i; IS = -1.27-0.4i; IT = 0.29+1.3i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.33; IS = 1.33; IT = 1.33; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 1.66
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 228 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 25.04; S = 25.04; T = 25.04; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 0.19 V, 0.08%; SN = 0.19 V, 0.08%; TN = 0.19 V, 0.08%;
Compuesta: RS = 0.33 V, 0.08%; ST = 0.33 V, 0.08%; TR = 0.33 V, 0.08%;
e(total):
Simple: RN = 0.21 V, 0.09%; SN = 0.21 V, 0.09%; **TN = 0.21 V, 0.09% ADMIS (6.5% MAX.);**
Compuesta: RS = 0.36 V, 0.09%; ST = 0.36 V, 0.09%; TR = 0.36 V, 0.09%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: CIR_SEC_EDIFICIO 4

- Potencia nominal: 750 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 65 m; Cos φ: 0.76; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.76
- Potencias: P(w): 982.96 Q(var): 840.59
- Intensidades fasores: IR = 1.42-1.21i; IS = -1.76-0.62i; IT = 0.34+1.84i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.87; IS = 1.87; IT = 1.87; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 2.33
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 25.07; S = 25.07; T = 25.07; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 0.28 V, 0.12%; SN = 0.28 V, 0.12%; TN = 0.28 V, 0.12%;
Compuesta: RS = 0.48 V, 0.12%; ST = 0.48 V, 0.12%; TR = 0.48 V, 0.12%;
e(total):
Simple: RN = 0.3 V, 0.13%; SN = 0.3 V, 0.13%; **TN = 0.3 V, 0.13% ADMIS (6.5% MAX.);**
Compuesta: RS = 0.51 V, 0.13%; ST = 0.51 V, 0.13%; TR = 0.51 V, 0.13%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admisión (A)	C.T.Parcial (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(m m) Tubo,Canal,Band.
GENERAL_CLIMA	80037.42	0.3	4x50+TTx25Cu	142.77	162	0.01	0.01	
BDC_EDIF2 Y 4	30180.54	65	4x16+TTx16Cu	52.48	82	1.55	1.55	63
RESERVA_BDC_2ºFASE	36441.59	65	4x25+TTx16Cu	62.94	105	1.21	1.22	90
BOMBAS_PRIMARIAS	2802.55	0.3	4x4+TTx4Cu	5.19	36	0	0.01	

BOMB_BDC	1401.27	65	4x6+TTx6Cu	2.59	57	0.17	0.18	50
BOMB_RESER_BDC	1401.27	65	4x6+TTx6Cu	2.59	57	0.17	0.18	50
BOMBAS_SECUNDARIAS	3061.44	0.3	4x10+TTx10Cu	5.79	63	0	0.01	
CIR_SEC_ED1_RESERVA	1401.27	65	4x6+TTx6Cu	2.59	57	0.17	0.18	50
CIR_SEC_EDIFI 2y3	677.2	65	4x6+TTx6Cu	1.33	57	0.08	0.09	50
CIR_SEC_EDIFICIO 4	982.96	65	4x6+TTx6Cu	1.87	57	0.12	0.13	50

El Ingeniero Tec. Industrial



Jose Luis Bocanegra García

Nº Colegiado 2954

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO			01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 230 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/		

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 231 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ÍNDICE

1 CONDICIONES GENERALES	7
1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN	7
1.2 DISPOSICIONES GENERALES	7
1.2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES	7
1.2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	13
1.2.3. SEGURIDAD PÚBLICA	13
1.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....	13
1.3.1. DATOS DE LA OBRA	13
1.3.2. REPLANTEO DE LA OBRA	13
1.3.3. CONDICIONES GENERALES	13
1.3.4. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN.....	14
1.3.5. ACOPIO DE MATERIALES	14
1.3.6. INSPECCIÓN Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.....	14
1.3.7. PLANOS, CATÁLOGOS Y MUESTRAS	15
1.3.8. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES	15
1.3.9. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS.....	15
1.3.10. PROTECCIÓN.....	15
1.3.11. LIMPIEZA DE LA OBRA	16
1.3.12. ANDAMIOS Y APAREJOS	16
1.3.13. OBRAS DE ALBAÑILERÍA	16
1.3.14. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA.....	16
1.3.15. RUIDOS Y VIBRACIONES	16
1.3.16. ACCESIBILIDAD.....	16
1.3.17. CANALIZACIONES.....	17
1.3.18. MANGUITOS PASAMUROS	17
1.3.19. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO	17
1.3.20. PROTECCIÓN DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA.....	17
1.3.21. CUADROS Y LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	17
1.3.22. PINTURAS Y COLORES.....	18
1.3.23. IDENTIFICACIÓN	18
1.3.24. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN	18
1.3.25. PRUEBAS.....	19
1.3.26. PRUEBAS FINALES.....	19
1.3.27. RECEPCIÓN PROVISIONAL	19
1.3.28. PERIODOS DE GARANTÍA	19
1.3.29. RECEPCIÓN DEFINITIVA	20
1.3.30. PERMISOS	20
1.3.31. ENTRENAMIENTO	20

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 232 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.3.32. REPUESTO, HERRAMIENTAS Y ÚTILES ESPECÍFICOS	20
1.3.33. SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS	20
1.3.34. RIESGOS	20
1.3.35. RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	20
1.3.36. PRECIOS	21
1.3.37. PAGO DE OBRAS	21
1.3.38. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.....	21
1.4. DISPOSICIÓN FINAL	21
1. MONTAJE DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	21
1.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	21
1.1.1. GENERAL.....	22
2.1.2. SOPORTE DE TUBERÍAS.....	23
2.1.3. MANGUITOS PASAMUROS Y DISCOS-TAPA.....	24
2.1.4. TUBERÍAS DE ACERO.....	25
2.1.5. TUBERÍAS DE COBRE.....	25
2.1.6. TUBERÍAS DE COBRE FRIGORÍFICO	25
2.1.7. TUBERÍAS DE PVC	26
2.1.8. PINTURA E IDENTIFICACIÓN	27
2.1.9. ACCESORIOS	27
2.2 VALVULERÍA EN REDES DE AGUA	29
2.2.1. GENERAL.....	29
2.2.2. VÁLVULAS DE ACERO AL CARBONO	30
2.2.3. VÁLVULAS DE BOLA	30
2.2.4. VÁLVULAS DE MARIPOSA	31
2.2.5. VÁLVULAS DE GLOBO O EQUILIBRADO	31
2.2.6. VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE RESORTE	31
2.2.7. VÁLVULAS DE COMPUERTA.....	31
2.2.8. FILTROS.....	32
2.3 COLECTORES.....	32
2.4 DISTRIBUCIÓN DE AIRE	32
2.4.1. GENERAL.....	32
2.4.2. CONDUCTOS DE AIRE EN BAJA VELOCIDAD EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO.....	33
2.4.3. CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO.....	35
2.4.4. CONDUCTOS FLEXIBLES	35
2.4.5. DIFUSIÓN DE AIRE	35
2.4.6. DIFUSORES.....	35
2.4.7. TOBERAS	37
2.4.8. REJILLAS	37
2.4.9. BOCAS CIRCULARES DE VENTILACIÓN	37
2.4.10. COMPUERTAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL.....	38
2.4.11. COMPUERTAS CORTAFUEGOS Y CORTAHUMOS.....	38

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 233 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.4.12. CONEXIONES FLEXIBLES.....	39
2.4.13. REGISTROS DE ACCESO EN CONDUCTOS.....	39
2.4.14. COMPUERTAS DE SOBREPRESIÓN.....	40
2.5 AISLAMIENTO	40
2.5.1. GENERAL.....	40
2.5.2. AISLAMIENTO DE REDES DE TUBERÍA	41
2.5.3. AISLAMIENTO DE VÁLVULAS	41
2.5.4. AISLAMIENTO DE COLECTORES.....	42
2.5.5. AISLAMIENTO DE REDES DE CONDUCTOS Y DE EQUIPOS.....	42
2.5.6. AISLAMIENTOS CONFORMADOS FLEXIBLES.....	42
2.6 FORROS DE ALUMINIO	42
2.6.1. CAMISA DE ALUMINIO.....	42
2.7 DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN-CONTRACCIÓN.....	43
2.7.1. GENERAL.....	43
2.7.2. CARACTERÍSTICAS.....	43
2.8 GRUPOS ELECTROBOMBAS	43
2.8.1. GENERAL.....	43
2.8.2. CARACTERÍSTICAS.....	44
2.8.3. INSTALACIÓN.....	44
2.9 UNIDADES ENFRIADORAS- BOMBAS DE CALOR.....	44
2.9.1. GENERAL.....	44
2.9.2. COMPONENTES	45
2.10 VENTILADORES Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AIRE.....	47
2.10.1. GENERAL.....	47
2.10.2. ENTREGAS.....	47
2.10.3. CONTROL DE CALIDAD.....	48
2.10.4. VENTILADORES	48
2.10.5. CAJAS DE VOLUMEN VARIABLE CON ACTUADOR ELÉCTRICO	49
2.10.6. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (CLIMATIZADORAS)	49
2.11 FANCOILS.....	51
2.12 RECUPERADORES DE CALOR	51
2.13 MOTORES ELÉCTRICOS	52
2.13.1 GENERAL.....	52
2.13.2 CLASIFICACIÓN	52
2.14 VARIADORES DE FRECUENCIA	52
2.14.1 GENERAL.....	52
2.14.2 ENTREGAS.....	53
2.15 CONTROL DE LOS MOTORES	53
2.15.1 ARRANCADORES DE MOTORES	53
2.15.2 ARRANCADORES MANUALES DE MOTORES DE 0,37 kW O MENORES	54
2.15.3 REQUISITOS DE INTERCONEXIÓN DE LOS ARRANCADORES DE MOTORES	54

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 234 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.16 APARATOS DE MEDIDA.....	55
2.17 CONTROL DE RUIDO	55
2.17.1 SILENCIADORES	55
2.17.2 CLIMATIZADORAS Y VENTILADORES	56
2.17.3 AISLAMIENTO INTERIOR.....	56
2.18 CONTROL DE LAS VIBRACIONES	57
2.18.1 GENERAL.....	57
2.18.2 MATERIALES DE AISLAMIENTO ANTIVIBRATORIO.....	61
2.19 CONTROL ELÉCTRICO O ELECTRÓNICO	64
2.19.1 ARQUITECTURA GENERAL DEL SISTEMA	65
2.19.2 Nivel de automatización	78
2.19.3 Nivel de campo	81
3 PRUEBAS DE LAS INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS MISMAS	89
3.1 GENERAL.....	89
3.1.1 Alcance del trabajo.....	89
3.1.2 Entregas.....	90
3.1.3 Garantía de calidad.....	90
3.2 ENSAYOS E INSPECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS	90
3.3 ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO Y EQUILIBRADOS	90
3.3.1 General	90
3.3.2 Sistemas de Tuberías.....	91
3.3.3 Ensayos de nivel sonoro	91
3.3.4 Equilibrado de agua y aire.....	91
3.3.5 Informes de equilibrados y pruebas de equipos	91
3.3.6 Periodo de funcionamiento.....	92
3.4 CONTROL AUTOMATICO.	93
3.5 EFICIENCIA ENERGETICA.....	93
3.6 PRUEBAS FINALES DE RECEPCIÓN PROVISIONAL	93
3.6.1 Generalidades.....	93
3.6.2 Redes de tuberías.....	94
3.6.3 Redes de conductos.....	94
3.6.4 Mediciones a realizar.....	94
3.6.5 Resultados obtenidos	95
3.7 RECEPCIONES DE OBRA	95
3.7.1 Recepción provisional.....	95
3.7.2 Recepción definitiva.	96
3.8 TRAMITACIONES OFICIALES.	96
4 MANTENIMIENTO Y USO INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	96
4.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	96
4.2 PROGRAMA DE GESTION ENERGETICA.	97
4.3 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	97

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 235 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

4.4 INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.....	97
4.5 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO.....	98
4.6 LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS.....	98
5 INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	99
5.1. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	99
5.2. PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	99
5.3. INSPECCIONES DE LA LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS.....	99
6 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	99
6.1. CONDICIONES GENERALES.....	99
6.2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	99
6.2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.....	100
6.2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.....	103
6.2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.....	103
6.2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.....	103
6.2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.....	103
6.2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.....	104
6.2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.....	104
6.2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.....	105
6.2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.....	105
6.2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.....	105
6.3. CONDUCTORES.....	105
6.3.1. MATERIALES.....	105
6.3.2. DIMENSIONADO.....	106
6.3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	106
6.4. CAJAS DE EMPALME.....	107
6.5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.....	107
6.6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	107
6.6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.....	107
6.6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.....	108
6.6.3. GUARDAMOTORES.....	108
6.6.4. FUSIBLES.....	109
6.6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.....	109
6.6.6. SECCIONADORES.....	110
6.6.7. EMBARRADOS.....	110
6.6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.....	110
6.7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	110
6.8. RECEPTORES A MOTOR.....	111
6.9. PUESTAS A TIERRA.....	112
6.10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.....	114
6.11. CONTROL.....	114
6.12. SEGURIDAD.....	114

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 236 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

6.13. LIMPIEZA.....	115
6.14. MANTENIMIENTO.....	115
6.15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.....	115

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 237 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1 CONDICIONES GENERALES.

1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones de climatización y electricidad, cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente proyecto.

1.2 DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

1.2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

Estatales

- CTE (R.D. 314/2006) y las exigencias básicas desarrolladas en sus Documentos Básicos "DB SE (Seguridad Estructural): DB-SE-AE: Acciones en la Edificación, DB-SE-C: Cimientos, DB-SE-A: Acero, DB-SE-F: Fábrica, DB-SE-M: Madera". "DB SI (Seguridad en caso de incendio)". "DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)". "DB HS (Salubridad)". "DB HR (Protección frente al ruido)". "DB HE (Ahorro de energía)" y modificaciones en el R.D. 1371/2007, R.D. 1675/2008, Orden VIV/984/2009, R.D. 173/2010, Orden FOM/1635/2013, Orden FOM/588/2017, R.D. 732/2019 y R.D. 450/2022.
- R.D. 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- R.D. 751/2011 (EAE) y R.D. 1247/2008 (EHE-08), derogadas por RD 470/2021. Se podrán seguir utilizando durante el tiempo que marca la Disposición transitoria única del RD 470/2021 cumpliendo los condicionantes que esta Disposición dispone.
- R.D. 163/2019. Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- R.D. 256/2016. Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- R.D. 997/2002. Norma de construcción sismorresistente (NCSR-02).
- Ley 32/2014, de Metrología.
- Ley 24/2013, del Sector Eléctrico y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 54/1997, del sector eléctrico.
- R.D. 337/2014. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 223/2008. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 1432/2008. Medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- R.D. 842/2002. Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- R.D. 1053/2014. ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del R.D. 842/2002, y se modifican otras ITCs, del mismo.
- R.D. 184/2022. Regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.
- Resolución de 09-01-2020. Se actualiza el listado de normas de la ITC-BT-02 del REBT, aprobado por el RD 842/2002.
- R.D. 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC EA-01 a ITC EA-07.
- Orden de 26-03-2007. Especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- Corrección de errores de la Orden de 26-03-2007. Se añaden las instrucciones técnicas complementarias (ITC) FV 07 a FV 11 y anexos I y II.
- Resolución 26-03-2018 que modifica la ITC-FV-04 de la Orden 26-03-2007.
- Normas UNE, UNESA, ONSE Y ENDESA para materiales e instalaciones eléctricas.
- R.D. 36/2023. Establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético.
- R.D-ley 18/2022. Medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural.
- R.D-ley 29/2021. Adopta medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.
- R.D. 1183/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- R.D. 647/2020. Regula aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- R.D. 244/2019. Regula las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Resolución de 11-12-2019. Se aprueban determinados procedimientos de operación para su adaptación al R.D. 244/2019.
- R.D-ley 15/2018. Medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- R.D. 187/2016. Regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- R.D. 186/2016. Regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 238 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- R.D. 1074/2015. Modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
 - R.D. 1073/2015. Modifica distintas disposiciones en los reales decretos de retribución de redes eléctricas.
 - R.D. 900/2015. Se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
 - Orden IET/2660/2015. Aprueba las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
 - R.D-ley 9/2013, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
 - R.D. 413/2014. Regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
 - R.D.1048/2013. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
 - R.D. 1047/2013. Establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
 - R.D. 1699/2011. Regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
 - R.D. 222/2008. Establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. Derogada por RD 1048/2013, excepto la disposición adicional 4ª.
 - Decreto 50/2008. Se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la comunidad autónoma de Andalucía.
 - R.D. 1110/2007. Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y Orden TEC/1281/2019, que aprueba las ITCs al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
 - R.D. 1454/2005. Modifica determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
 - R.D. 1955/2000. Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y Decreto 9/2011 que modifica algunas de sus normas.
- R.D. 1027/2007, RITE y sus ITEs., y R. Decretos: 1826/2009, 249/2010, 238/2013, 56/2016 y R. Decreto 178/2021, que lo modifican entre otros.
- R.D. 487/2022. Establece los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
 - R.D. 390/2021. Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
 - R.D. 56/2016, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
 - R.D. 919/2006. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus ITCs ICG 01 a 11.
 - R.D. 809/2021. Reglamento de equipos a presión y sus I.T.Cs.
- R.D. 709/2015. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- R.D. 108/2016. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
- R.D. 552/2019. Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus ITCs. Corrección erratas B.O.E. 25-10-2019.
- Resolución de 15-03-2021, que amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y Resolución de 15-06-2021 que la modifica.
- R.D. 115/2017. Regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
 - R.D. 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
 - R.D. 513/2017. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
 - R.D. 842/2013. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
 - R.D. 1644/2008. Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas y modificaciones en R.D. 494/2012.
 - R.D. 203/2016. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
 - R.D. 88/2013. Aprueba la ITC AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención DEL R.D. 2291/1985.
 - R.D. 836/2003. Aprueba una nueva ITC "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
 - R.D. 837/2003. Aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la ITC "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
 - Orden de 26-05-1989. Aprueba la ITC MIE-AEM3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención.
 - R. D. 958/2020. Comunicaciones comerciales de las actividades de juego.
 - R.D. 2816/1982. Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas.
 - R.D. 1457/1986. Regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos y R.D. 455/2010, que lo modifica.
 - Ley 11/2022. General de Telecomunicaciones y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 9/2014.
 - R.D. 391/2019. Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 239 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- R.D. 346/2011. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y Orden ITC/1644/2011 que lo desarrolla.
- Orden ITC/1077/2006. Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios.
- Ley 10/2005. Medidas urgentes para el impulso de la televisión digital terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.
- R. Decreto Ley 1/1998. Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- R.D. 188/2016. Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación.
- R.D. 656/2017. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus ITCs MIE APQs 0 a 10.
- R.D. 888/2006. Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28% en masa.
- R.D. 130/2017. Reglamento de Explosivos.
- R.D 989/2015. Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería.
- Ley 34/1998, del sector de hidrocarburos y Ley 12/2007 que la modifica.
- R.D. 376/2022. Regula los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocombustibles, biolíquidos y combustibles de biomasa, así como el sistema de garantías de origen de los gases renovables.
- R.D. 2085/1994. Reglamento de instalaciones petrolíferas e instrucciones técnicas complementarias MI-IP01 "refinerías" y MI-IP02 "parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos".
- R.D. 1562/1998. Modificación de la ITC-MI-IP2.
- R.D. 1427/1997. ITC MI-IP03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".
- R.D. 1523/1999. Modificaciones del Reglamento de instalaciones petrolíferas y de la ITC MI-IP03 que queda redactada como "Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación".
- R.D. 706/2017. ITC MI-IP 04 "Instalaciones para suministro a vehículos" y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- Resolución de 25-03-2019. Se actualiza el listado de normas de la ITC MI-IP 04 "instalaciones de suministro a vehículos", aprobada por el RD 706/2017.
- R.D. 144/2016. Establece los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el R.D. 455/2012, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- R.D. 365/2005. ITC MI-IP05 "Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de PPL".
- R.D. 1416/2006. ITC MI-IP06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de PPL".
- R. Decreto-ley 23/2020. Medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- R.D. 298/2021. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- R.D. 542/2020. Modifica y deroga diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- R.D. 560/2010. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- R.D. Legislativo 7/2015. Texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 37/2015. Ley de carreteras.
- R.D. 345/2011, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado y R.D. 61/2022, que lo modifica.
- Orden de 16-12-1997. Regula los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero. Aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras. Deroga en cuanto se oponga la Orden de 16-12-1997.
- Orden TMA/178/2020, Orden FOM/1740/2006, Orden FOM/392/2006, Sentencia del TS de 04-05-2004 y Orden de 13-09-2001 por las que se modifica la Orden de 16-12-1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio.
- Orden FOM/891/2004. Actualiza determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos
- Orden FOM/1382/2002. Actualiza determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- R. Decreto 1812/1994. Reglamento general de carreteras.
- Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- R.D. 1492/2011. Reglamento de valoraciones de la Ley del suelo.
- R.D. 2159/1978. Reglamento del Planeamiento Urbanístico.
- R.D. 3288/1978. Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- R.D. 773/2017. Modifica diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- R.D. Legislativo 1/2016. Texto refundido de la Ley de Prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, que modifica la Ley 21/2013, la Ley 21/2015 y la Ley 1/2005.
- R.D. 815/2013. Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002.
- Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética.
- R.D. 1052/2022, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones.
- R.D. 1055/2022, de envases y residuos de envases.
- R.D. 553/2020. Regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 240 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- R.D. 105/2008. Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 9/2005. Relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminado.
- Orden PRA/1080/2017. Modifica el Anexo I del Real Decreto 9/2005.
- R.D. 34/2023, por el que se modifican el R.D. 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación, R. D. 815/2013 y el R.D. 208/2022, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- R.D. 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, del ruido y desarrollo en R.D. 1513/2005, R.D. 1367/2007, R.D. 1038/2012, Orden PCI/1319/2018, Orden PCM/542/2021 y Orden PCM/80/2022.
- R.D. 1400/2018. Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares.
- Orden TMA/851/2021. Desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- R.D. 1544/2007, que regula las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad y modificaciones en el R.D. 537/2019.
- Decreto 505/2007. Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- R.D. 849/1986. Reglamento del dominio público hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, Y VII de la Ley 29/1985 de agua.
- R.D. 9/2008. Modifica el RD 849/1986. Introducción de un nuevo título relativo a la seguridad de balsas.
- R.D. 264/2021. Normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- R.D. 339/2021. Regula el equipo de seguridad y de prevención de la contaminación de las embarcaciones de recreo.
- Ordenanza urbanística reguladora de las instalaciones de calefacción y acondicionamiento de aire.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.
- Normas UNE de climatización, refrigeración y ventilación que le sea de aplicación.
- Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales, y Reglamentos que desarrollan dicha Ley, y modificaciones, entre otros: R.D. 39/1997 Reglamento de los servicios de prevención, R.D. 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, R.D. 598/2015, R.D. 337/2010, R.D. 604/2006, R.D. 486/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, R.D. 485/1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, R.D. 1215/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, R.D. 773/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, R.D. 614/2001, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, R.D. 299/2016, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- Ley 32/2006, de subcontratación en el sector de la construcción, R.D. 1109/2007 que desarrolla la ley 32/2006, Orden de 22-11-2007 que desarrolla el procedimiento de habilitación del libro de subcontratación y R.D. 337/2010 que modifica el R.D.1109/2007, y modificaciones.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- R.D. Legislativo 1/2007, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.
- Artículos aplicables del Código Civil y Penal.
- R.D. 773/2015. Se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del R.D 1098/2001.
- R.D. 817/2009. Se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.
- R.D. 1098/2001. Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.
- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Publicas aprobado por Decreto 3854/1970.
- Ley 21/92 de Industria.
- Real Decreto 2135/80 sobre la Liberalización Industrial.
- R.D. 886/88 sobre Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- R.D. 840/2015, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- R.D. 212/2002. Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y R.D. 524/2006 por el que se modifica el R.D. 212/2002.
- R.D. 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 1630/92, sobre Productos de la construcción.
- R.D. 1328/1995. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el R.D. 1630/1992.
- R.D. 159/95, que modifica el RD 1407/92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 697/95 sobre Reglamento del registro de establecimientos industriales.
- R.D. 487/97 del 14-04-97, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 780/98 del 30-04-98, que modifica el RD 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo del 09-03-71.
- Orden Ministerial del 27-06-97 que desarrolla el R.D. 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Resolución del 25-04-96, en la que se aporta Información complementaria del R.D. 1407-92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación infracomunitaria de los equipos de protección individual.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 241 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Resolución de 27-05-2002, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 25-04-1996, por la que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Artículos aplicables de la Ley 42/94 sobre Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.
- Artículos aplicables de la Ley LO 10/95, referente al Código Penal.
- Artículos aplicables de la Ley 13/96 acerca de Medidas Fiscales, administrativas y del orden social.
- Ley 23/2015, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Artículos aplicables de la Ley 66/97 sobre Medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Artículos aplicables de la Ley 29/98, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.
- Artículos aplicables de la Ley 50/98, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Artículos aplicables de la Ley 55/99, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Artículos aplicables del R.D. Legislativo 1/95, que recoge el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 36/2011, reguladora de la Jurisdicción Social.
- Artículos aplicables del R.D. 577/82, por el que se regulan la estructura y competencias del INST.
- Artículos aplicables del R.D. 1778/94, que se adecuan a la Ley 30/92, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común, las normas reguladoras de los procedimientos de otorgamiento, modificación y extinción de autorizaciones.
- Artículos aplicables del R.D 1993/1995, que establece el Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Artículos aplicables del R.D. 250/97, que modifica el Reglamento de Colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, aprobado por RD 1993/95, y el Reglamento General sobre inscripción de empresas y afiliación, altas, bajas y variaciones de datos de trabajadores en la Seguridad Social, aprobado por RD 84/96.
- Artículos aplicables del R.D. 216/99, que recoge las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Orden TAS/3623/2006, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden TIN/442/2009, por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

Comunidad Autónoma de Andalucía

- Decreto 550/2022. Reglamento General de la Ley 7/2021, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía.
- Ley 7/2021, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía. Modificaciones en el Decreto-ley 11/2022.
- Ley 7/2007. Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 5/2012. Regulación de la Autorización Ambiental Integrada.
- Decreto 356/2010. Regula la Autorización Ambiental Unificada y sus modificaciones surgidas en el Decreto 5/2012.
- Decreto 297/1995. Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 18/2015. Reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.
- Decreto 169/2014. Procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto-ley 26/2021. Adopta medidas de simplificación administrativa y mejora de la calidad regulatoria para la reactivación económica en Andalucía.
- Decreto 234/2021. Aprueba el Plan Andaluz de Acción por el Clima.
- Ley 8/2018. Medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.
- Decreto-ley 2/2020. Mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía.
- Decreto-ley 2/2018. Simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía.
- Decreto 1/2016. Medidas para la aplicación de la declaración responsable para determinadas actividades económicas reguladas en la Ley 3/2014.
- Ley 3/2015. Medidas en Materia de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, de Aguas, Tributaria y de Sanidad Animal.
- Ley 3/2014. Medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto-ley 5/2014. Medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto 6/2012. Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía.
- Decreto 73/2012. Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 293/2011. Regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire en Andalucía.
- Decreto 67/2011. Regula el control de calidad de la construcción y obra pública.
- Decreto 9/2011. Modifica diversas Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- Decreto 22/2010. Regula el distintivo de calidad ambiental de la Administración de la Junta de Andalucía.
- Decreto 293/2009, Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía y Orden 9-01-2012, que aprueba los modelos de fichas y tablas justificativas de dicho Reglamento.
- Ley 2/2007. Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.
- Decreto 155/2018. Catálogo de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos de Andalucía y se regulan sus modalidades, régimen de apertura o instalación y horarios de apertura y cierre.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 242 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Decreto 195/2007. Condiciones generales para la celebración de espectáculos públicos y actividades recreativas de carácter ocasional y extraordinario.
- Ley 13/1999. Normas reguladoras de espectáculos públicos y actividades recreativas en Andalucía.
- Decreto 178/2006. Normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Resolución de 23-09-2019. Aprueba especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa, SLU.
- Resolución de 05-12-2018. Aprueba especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa, SLU.
- Resolución de 05-05-2005. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa, en Andalucía y modificaciones.
- Resolución de 03-06-2020 y Resolución de 14-06-2019, por la que se derogan parcialmente la Resolución de 05-05-2005.
- Instrucción de 14-10-2004, Sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- Resolución de 8-10-2019, por la que se modifican los Anexos I y II de la Orden de 5-03-2013.
- Instrucción de 01-03-2017, sobre tramitación de modificaciones y ampliaciones de líneas e instalaciones eléctricas de alta tensión competencia de la comunidad autónoma de Andalucía.
- Resolución de 29-11-2016, por la que se modifican los Anexos II y III de la Orden de 20-02-2013, para adaptarla al RD 337/2014, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITCs-RAT 01 a 23
- Orden de 20-02-2013, aprueba la tramitación electrónica de los procedimientos para la expedición de las habilitaciones profesionales y para la presentación de declaraciones y comunicaciones, en materia de Industria, Energía y Minas
- Decreto 59/2005. Regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos con desarrollo y modificaciones en: Orden de 27-05-2005, Orden de 05-10-2007 y Orden de 05-03-2013, y demás Resoluciones donde se modifican los Anexos I y II de dicha Orden para la comunicación de puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales y las fichas técnicas descriptivas de instalaciones industriales.
- Orden de 24-01-2003. Normas de diseño y constructivas para edificios de uso docente (Capítulos dedicados a instalaciones).
- Decreto 287/2002. Establece medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis.
- Decreto 327/2012. Modifica diversos Decreto (Decreto 120/1991, D 9/2003, D 60/2010), para su adaptación a la normativa estatal de transposición de la Directiva de Servicios.

Decreto 120/1991. Reglamento de suministro domiciliario de agua y Decreto 9/2011 que modifica algunas normas de dicho Decreto.

- Decreto 9/2003. Regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles y el artículo 7 y el Anexo II de la Orden 25-01-2007.
- Decreto 36/2014. Regula el ejercicio de las competencias de la Administración de la Junta de Andalucía en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Ordenanza de 26-10-2012 (BOP núm. 208) Municipal de Jaén, reguladora de la ocupación de vía pública con veladores y estructuras auxiliares.
- Plan general Municipal de ordenación urbana.

- **Atribuciones profesionales**

- Ley 38 de 05-11-1999. Ordenación de la edificación.
- Ley 12 de 01-04-1986. Regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos y Ley 33/1992, que la modifica.
- R.D. 37/1977. Atribuciones de los Peritos Industriales.
- Resolución de 21-07-2015, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 10-07-2015, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Universitario Oficial de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad: Electricidad, Electrónica Industrial, Mecánica, Química Industrial, Textil.
- R.D. 967/2014. Requisitos y procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del marco español de cualificaciones para la educación superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado.
- Orden CIN/351/2009. Requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 243 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, guantes, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

1.2.3. SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

1.3.1. DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

1.3.2. REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

1.3.3. CONDICIONES GENERALES

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 244 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El montaje de las instalaciones deberá ser efectuado por una empresa instaladora registrada de acuerdo a lo desarrollado en la instrucción técnica ITE 2.

El Contratista deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definidos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros de características de los Planos.

En caso de discrepancias de cantidades entre Planos y Mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los Planos. En caso de discrepancias de calidades, este Documento tendrá preferencia sobre cualquier otro.

En caso de dudas sobre la interpretación técnica de cualquier documento del Proyecto, la DO hará prevalecer su criterio.

Materiales complementarios de la instalación, usualmente omitidos en Planos y Mediciones, pero necesarios para el correcto funcionamiento de la misma, como oxígeno, acetileno, electrodos, minio, pinturas, patillas, estribos, manguitos pasamuros y su relleno ignífugo, estopa, cáñamo, lubricantes, bridas, tornillos, tuercas, amianto, toda clase de soportes, señalización de instalaciones, detergente y/o aditivos para la limpieza de las redes de distribución, etc, deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista deberán ser nuevos y de la calidad exigida por este PCT, salvo cuando en otra parte del Proyecto, p.e. el Pliego de Condiciones Particulares, se especifique la utilización de material usado.

La oferta incluirá el transporte de los materiales a pie de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales y equipos y para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

El Contratista suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección Facultativa o Dirección de Obra, o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, sub-sistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La DO se reserva el derecho de pedir al Contratista, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable, sin alegar justificaciones.

El Técnico presenciará todas las reuniones que la DO programe en el transcurso de la obra y tendrá suficiente autoridad como para tomar decisiones en nombre del Contratista.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente Proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar.

1.3.4. PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN

A los quince días de la adjudicación de la obra y en primera aproximación, el Contratista deberá presentar los plazos de ejecución de al menos las siguientes partidas principales de la obra:

- planos definitivos, acopio de materiales y replanteo.
- montaje y pruebas parciales de las redes de agua.
- montaje de salas de máquinas.
- montaje cuadros eléctricos y equipos de control.
- ajustes, puestas en marcha y pruebas finales.

Sucesivamente y antes del comienzo de la obra, el Contratista adjudicatario, previo estudio detallado de los plazos de entrega de equipos, aparatos y materiales, colaborará con la DO para asignar fechas exactas a las distintas fases de la obra.

1.3.5. ACOPIO DE MATERIALES

De acuerdo con el plan de obra, el Contratista irá almacenando en lugar preestablecido todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y elementos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

El Contratista quedará responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos, si en el Contrato no se estipula lo contrario.

La DO tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla con los requisitos marcados por este PCT y/o el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún equipo, aparato o material ofrezca dudas respecto a su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la DO tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes con gastos a cargo del Contratista. Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensas del Contratista, por material de la calidad exigida.

Igualmente, la DO podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos en la instalación, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

1.3.6. INSPECCIÓN Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE

Antes de comenzar los trabajos de montaje, el Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 245 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, el Contratista deberá notificar las anomalías a la DO para las oportunas rectificaciones.

1.3.7. PLANOS, CATÁLOGOS Y MUESTRAS

Los Planos de Proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general del sistema mecánico y del alcance del trabajo incluido en el Contrato.

Para la exacta situación de aparatos, equipos y conducciones el Contratista deberá examinar atentamente los planos y detalles de los Proyectos arquitectónico y estructural.

El Contratista deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfiera con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la DO será inapelable.

El Contratista deberá someter a la DO, para su aprobación, dibujos detallados, a escala no inferior a 1:20, de equipos, aparatos, etc, que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara.

Ningún equipo o aparato podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la DO.

En algunos casos y a petición de la DO, el Contratista deberá entregar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

El Contratista deberá someter los planos de detalle, catálogos y muestras a la aprobación de la DO con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o de los otros contratistas.

La aprobación por parte de la DO de planos, catálogos y muestras no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

1.3.8. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES

El Contratista podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el presente Proyecto que afecte al sistema y/o a los materiales especificados, debidamente justificada.

La aprobación de tales variantes queda a criterio de la DO, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la instalación.

La DO evaluará, para la aprobación de las variantes, todos los gastos adicionales producidos por ellas, debidos a la consideración de la totalidad o parte de los Proyectos arquitectónico, estructural, mecánico y eléctrico y, eventualmente, a la necesidad de mayores cantidades de materiales requeridos por cualquiera de las otras instalaciones.

Variaciones sobre el proyecto pedidas, por cualquier causa, por la DO durante el curso del montaje, que impliquen cambios de cantidades o calidades e, incluso, el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuadas por el Contratista después de haber pasado una oferta adicional, que estará basada sobre los precios unitarios de la oferta y, en su caso, nuevos precios a negociar.

1.3.9. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS

El Contratista deberá cooperar plenamente con otras empresas, bajo la supervisión de la DO, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si el Contratista pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros oficios, en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

1.3.10. PROTECCIÓN

El Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados.

En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o, incluso, humedecerse.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, el almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Igualmente, si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pintura anti-oxidante, que deberá ser eliminada al momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia materiales frágiles y delicados, como materiales aislante, equipos de control, medida, etc, que deberán quedar especialmente protegidos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 246 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El Contratista será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la obra.

1.3.11. LIMPIEZA DE LA OBRA

Durante el curso del montaje de sus instalaciones, el Contratista deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, embalajes, etc.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales (aparatos sanitarios, griferías, radiadores, convectores, ventiloconectores, cajas reductoras, etc), equipos de salas de máquinas (calderas, quemadores, bombas, maquinaria frigorífica, unidades de tratamiento de aire, etc), instrumentos de medida y control y cuadros eléctricos, dejándolos en perfecto estado.

1.3.12. ANDAMIOS Y APAREJOS

El Contratista deberá suministrar la mano de obra y aparatos, como andamios y aparejos, necesarios para el movimiento horizontal y vertical de los materiales ligeros en la obra desde el lugar de almacenamiento al de emplazamiento.

El movimiento del material pesado y/o voluminoso, como calderas, radiadores, unidades de tratamiento de aire, plantas frigoríficas, conductos, tuberías, etc, desde el camión hasta el lugar de emplazamiento definitivo, se realizará con los medios de la empresa constructora, bajo la supervisión y responsabilidad del Contratista, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

1.3.13. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

La realización de todas las obras de albañilería necesarias para la instalación de materiales y equipos estará a cargo de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique que esta tarea está a cargo del mismo Contratista.

Tales obras incluyen aperturas y cierres de rozas y pasos de muros, recibido a fábricas de soportes, cajas, rejillas, etc, perforación y cierres de elementos estructurales horizontales y verticales, ejecución y cierres de zanjas, ejecución de galerías, bancadas, forjados flotantes, pinturas, alicatados, etc.

En cualquier caso, estos trabajos deberán realizarse bajo la responsabilidad del Contratista que suministrará, cuando sea necesario, los planos de detalles.

La fijación de los soportes, por medios mecánicos o por soldadura, a elementos de albañilería o de estructura del edificio, será efectuada por el Contratista siguiendo estrictamente las instrucciones que, al respecto, imparta la DO.

1.3.14. ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA

Todos los gastos relativos al consumo de energía eléctrica y agua por parte del Contratista para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales correrán a cuenta de la empresa constructora, salvo cuando en otro Documento se indique lo contrario.

El Contratista dará a conocer sus necesidades de potencia eléctrica a la empresa constructora antes de tomar posesión de la obra.

1.3.15. RUIDOS Y VIBRACIONES

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la DO, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las Ordenanzas Municipales.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la DO y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (atenuadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de las vibraciones.

1.3.16. ACCESIBILIDAD

El Contratista hará conocer a la DO, con suficiente antelación, las necesidades de espacio y tiempo para la realización del montaje de sus materiales y equipos en patinillos, falsos techos y salas de máquinas.

A este respecto, el Contratista deberá cooperar con la empresa constructora y los otros contratistas, particularmente cuando los trabajos a realizar estén en el mismo emplazamiento.

Los gastos ocasionados por los trabajos de volver a abrir falsos techos, patinillos, etc, debidos a la omisión de dar a conocer a tiempo sus necesidades, correrán a cargo del Contratista.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán ser desmontables e instalarse en lugares visibles y accesibles, en particular cuando cumplan funciones de seguridad.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 247 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El Contratista deberá situar todos los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento en un emplazamiento que permita la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la Reglamentación vigente y los recomendados por el fabricante.

El Contratista deberá suministrar a la empresa constructora la información necesaria para el exacto emplazamiento de puertas o paneles de acceso a elementos ocultos de la instalación, como válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control, etc.

1.3.17. CANALIZACIONES

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de dirección o sección y derivaciones se realizará con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

Para las tuberías, en particular, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que conserven, una vez instaladas, su sección de forma circular.

Las tuberías deberán soportarse de tal manera que en ningún caso quede interrumpido el aislamiento térmico.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos deberá interponerse un material flexible no metálico.

En cualquier caso, el soporte no podrá impedir la libre dilatación de la tubería, salvo cuando se trate de un punto fijo.

Las tuberías enterradas llevarán la protección adecuada al medio en que están inmersas, que en ningún caso impedirá el libre juego de dilatación.

1.3.18. MANGUITOS PASAMUROS

El Contratista deberá suministrar y colocar todos los manguitos a instalar en la obra de albañilería o estructural antes de que estas obras estén construidas. El Contratista será responsable de los daños provocados por no expresar a tiempo sus necesidades o indicar una situación incorrecta de los manguitos.

El espacio entre el manguito y la conducción deberá rellenarse con una masilla plástica, aprobada por la DO, que selle completamente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Además, cuando el manguito pase a través de un elemento cortafuego, la resistencia al fuego del material de relleno deberá ser al menos igual a la del elemento estructural. En algunos casos, se podrá exigir que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán acabar a ras del elemento de obra; sin embargo, cuando pasen a través de forjados, sobresaldrán 15 mm por la parte superior.

Los manguitos serán contruidos con chapa de acero galvanizado de 6/10 mm de espesor o con tubería de acero galvanizado, con dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la conducción con su aislamiento térmico. De otra parte, la holgura no podrá ser superior a 3 cm a lo largo del perímetro de la conducción.

No podrá existir ninguna unión de tuberías en el interior de manguitos pasamuros.

1.3.19. PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO

El Contratista deberá suministrar protecciones a todo tipo de maquinaria en movimiento, como transmisiones de potencia, rodets de ventiladores, etc, con las que pueda tener lugar un contacto accidental. Las protecciones deben ser de tipo desmontable para facilitar las operaciones de mantenimiento.

1.3.20. PROTECCIÓN DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA

Toda superficie a temperatura elevada, con la que pueda tener lugar un contacto accidental, deberá protegerse mediante un aislamiento térmico calculado de tal manera que su temperatura superficial no sea superior a 60 grados centígrados.

1.3.21. CUADROS Y LÍNEAS ELÉCTRICAS

El Contratista suministrará e instalará los cuadros eléctricos de protección, maniobra y control de todos los equipos de la instalación mecánica, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

El Contratista suministrará e instalará también las líneas de potencia entre los cuadros antes mencionados y los motores de la instalación mecánica, completos de tubos de protección, bandejas, cajas de derivación, empalmes, etc, así como el cableado para control, mandos a distancia e interconexiones, salvo cuando en otro Documento se indique otra cosa.

La instalación eléctrica cumplirá con las exigencias marcadas por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 248 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La Empresa Instaladora Eléctrica será responsable de la alimentación eléctrica a todos los cuadros arriba mencionados, que estará constituida por 3 fases, neutro y tierra. El conexionado entre estos cables y los cuadros estará a cargo del Contratista.

El Contratista deberá suministrar a la Empresa Instaladora Eléctrica la información necesaria para las acometidas a sus cuadros, como el lugar exacto de emplazamiento, la potencia máxima absorbida y, cuando sea necesario, la corriente máxima absorbida y la caída de tensión admisible en régimen transitorio.

Salvo cuando se exprese lo contrario en la Memoria del Proyecto, las características de la alimentación eléctrica serán las siguientes: tensión trifásica a 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro, frecuencia 50 Hz.

1.3.22. PINTURAS Y COLORES

Todas las conducciones de una instalación estarán señalizadas de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de la misma o, en su caso, de su aislamiento térmico.

Los equipos y aparatos mantendrán los mismos colores de fábrica. Los desperfectos, debidos a golpes, raspaduras, etc, serán arreglados en obra satisfactoriamente a juicio de la DO.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores enmarcado bajo cristal, junto al esquema de principio de la instalación.

1.3.23. IDENTIFICACIÓN

Al final de la obra, todos los aparatos, equipos y cuadros eléctricos deberán marcarse con una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán nombre y número del aparato.

La escritura deberá ser de tipo indeleble, pudiendo sustituirse por un grabado. Los caracteres tendrán una altura no menor de 50 mm.

En los cuadros eléctricos todos los bornes de salida deberán tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

Todos los equipos y aparatos importantes de la instalación, en particular aquellos que consumen energía, deberán venir equipados de fábrica, en cumplimiento de la normativa vigente, con una placa de identificación, en la que se indicarán sus características principales, así como nombre del fabricante, modelo y tipo. En las especificaciones de cada aparato o equipo se indicarán las características que, como mínimo, deberán figurar en la placa de identificación.

Las placas se fijarán mediante remaches o soldadura o con material adhesivo, de manera que se asegure su inmovilidad, se situarán en un lugar visible y estarán escritas con caracteres claros y en la lengua o lenguas oficiales españolas.

1.3.24. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Todas las redes de distribución de agua en circuito cerrado o abierto deberán ser internamente limpiadas antes de su funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Durante el montaje se habrá puesto extremo cuidado en evitar la introducción de materias extrañas dentro de tubería y equipos, protegiendo sus aperturas con adecuados tapones. Antes de su instalación, tuberías, accesorios y válvulas deberán ser examinados y limpiados.

Quando se haya completado la instalación de una red de distribución de un fluido caloportador, el Contratista deberá llenarla con una solución acuosa detergente. A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua al menos durante dos horas. Después se vaciará la red y se enjuagará con agua limpia procedente de la alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de agua refrigerada y caliente (hasta 100º), una vez completada la limpieza y llenada la red, se comprobará que el agua del circuito tenga un PH ligeramente alcalino, alrededor de 7,5. Si el PH tuviese que ser ácido, se repetirá la operación de limpieza tantas veces como sea necesario.

Después de haber completado las pruebas de estanquidad de una red de distribución de agua sanitaria y antes de poner el sistema en operación, la red deberá desinfectarse, rellenándola en su totalidad con una solución que contenga, al menos, 50 partes por millón de cloro libre. Se somete el sistema a una presión de 4 bar y, durante 6 horas por lo menos, se irán abriendo todos los grifos, uno por uno, para que el cloro actúe en todos los ramales de la red.

Los filtros de malla metálica puestos para protección de las bombas se dejarán en su sitio por lo menos durante una semana más, hasta tanto se juzgue completada la eliminación de las partículas más finas que puede retener el tamiz de la malla.

La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conexionar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta tanto el aire a la salida de las aperturas presente el aspecto, a simple vista, de no contener polvo.

Se prestará especial atención a la protección de los filtros de aire de las unidades de tratamiento de aire, que se velará por su adecuada protección hasta la puesta en marcha del sistema. Si a juicio de la DO resultara que el estado de limpieza de los filtros no es el adecuado a la realización de las pruebas y puesta en marcha de la instalación, la empresa instaladora sustituirá sin coste los filtros afectados por otros nuevos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 249 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.3.25. PRUEBAS

El Contratista pondrá a disposición todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, efectuadas según se indicará a continuación para las pruebas finales y, para las pruebas parciales, en otros capítulos de este PCT.

Se requerirá la presencia de un organismo de control autorizado, OCA, independiente, para la realización de las pruebas parciales, totales y finales de la instalación según RITE, que certifique la realización de las mismas y la veracidad de los resultados.

Las pruebas parciales estarán precedidas de una comprobación de los materiales al momento de su recepción en obra.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, nacional o extranjera, su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

Cuando el material o equipo esté instalado, se comprobará que el montaje cumple con las exigencias marcadas en la respectiva especificación (conexiones hidráulicas y eléctricas, fijación a la estructura del edificio, accesibilidad, accesorios de seguridad y funcionamiento, etc).

Sucesivamente, cada material o equipo participará también de las pruebas parciales y totales del conjunto de la instalación (estanquidad, funcionamiento, puesta a tierra, aislamiento, ruidos y vibraciones, etc).

1.3.26. PRUEBAS FINALES

Una vez la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y que haya sido ajustada y equilibrada de acuerdo a lo indicado en las normas UNE, se deberán realizar las pruebas finales del conjunto de la instalación y según indicaciones de la DO cuando así se requiera.

1.3.27. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

Al momento de la Recepción Provisional, el Contratista deberá entregar a la DO la siguiente documentación:

- Una copia reproducible de los planos definitivos, debidamente puestos al día, comprendiendo como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de sala de máquinas y los planos de plantas donde se deberá indicar el recorrido de las conducciones de distribución de los fluidos caloportadores y la situación de las unidades terminales.
- Una Memoria de la instalación, en la que se incluyen las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo, especificando los cambios realizados respecto al proyecto original.
- Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento.
- Un esquema de principio de la instalación realmente ejecutada de impresión indeleble para su colocación en sala de máquinas, enmarcado bajo cubierta transparente protectora, incluyendo el Código de colores, en color.
- El Manual de Instrucciones general de la instalación, así como los particulares de los equipos que la componen.
- El certificado de la instalación presentado ante la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma.
- El Libro de Mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendados y planos de despiece completo de cada unidad.

La DO entregará los mencionados documentos al Titular de la instalación, junto con las hojas recopilativas de los resultados de las pruebas parciales y finales, verificados por una OCA y el Acta de Recepción, firmada por la DO y el Contratista.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

1.3.28. PERIODOS DE GARANTÍA

El periodo de garantía será el señalado en el contrato, con un mínimo de 12 meses, y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 250 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.3.29. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

1.3.30. PERMISOS

El Contratista deberá gestionar con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los permisos relativos a las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo redacción de los documentos necesarios, visado por el Colegio Oficial correspondiente y presencia durante las inspecciones.

1.3.31. ENTRENAMIENTO

El Contratista deberá adiestrar adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y cualificación designe la Propiedad.

Para ello, por un periodo no inferior a lo que se indique en otro Documento y antes de abandonar la obra, el Contratista asignará específicamente el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo el entrenamiento, de acuerdo con el programa que presente y que deberá ser aprobado por la DO.

1.3.32. REPUESTO, HERRAMIENTAS Y ÚTILES ESPECÍFICOS

El Contratista incorporará a los equipos los repuestos recomendados por el fabricante para el periodo de funcionamiento que se indica en otro Documento, de acuerdo con la lista de materiales entregada con la oferta.

1.3.33. SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra (construcción y montaje de conductos, montaje de tuberías, montaje de equipos especiales, construcción y montaje de cuadros eléctricos y tendido de líneas eléctricas, puesta a punto de equipos y materiales de control, etc).

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

1.3.34. RIESGOS

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y arte, a riesgo y ventura del Contratista, sin que esta tenga, por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, perjuicios o averías. El Contratista no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El Contratista será responsable de los daños causados a instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofes atmosféricas, etc, debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

Asimismo, el Contratista deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por ella efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontratado

1.3.35. RESCISIÓN DEL CONTRATO

Serán causas de rescisión del contrato la disolución, suspensión de pagos o quiebra del Contratista, así como embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

Serán asimismo causas de rescisión el incumplimiento repetido de las condiciones técnicas, la demora en la entrega de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 251 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

la obra por un plazo superior a tres meses y la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra.

La apreciación de la existencia de las circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la DO.

En los supuestos previstos en los párrafos anteriores, la Propiedad podrá unilateralmente rescindir el contrato sin pago de indemnización alguna y solicitar indemnización por daños y perjuicios, que se fijará en el arbitraje que se practique.

El Contratista tendrá derecho a rescindir el contrato cuando la obra se suspenda totalmente y por un plazo de tiempo superior a tres meses. En este caso, el Contratista tendrá derecho a exigir una indemnización del cinco por ciento del importe de la obra pendiente de realización, aparte del pago íntegro de toda la obra realizada y de los materiales situados a pie de obra.

1.3.36. PRECIOS

El Contratista deberá presentar su oferta indicando los precios de cada uno de los Capítulos del documento "Mediciones".

Los precios incluirán todos los conceptos mencionados anteriormente.

Una vez adjudicada la obra, el Contratista elegido para su ejecución presentará, antes de la firma del Contrato, los precios unitarios de cada partida de materiales. Para cada capítulo, la suma de los productos de las cantidades de materiales por los precios unitarios deberá coincidir con el precio, presentado en fase de oferta, del capítulo.

Cuando se exija en el Contrato, el Contratista deberá presentar, para cada partida de material, precios descompuestos en material, transporte y mano de obra de montaje.

1.3.37. PAGO DE OBRAS

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% hasta la realización de las pruebas finales y comprobación del correcto funcionamiento, independientemente de la retención que tenga lugar por garantía, y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

El pago del 10% restante retenido en cada certificación hasta la realización de las pruebas finales, se realizará a la recepción provisional, toda vez que se haya comprobado el funcionamiento de la instalación y la idoneidad de la misma, con el visto bueno de la DO y la OCA.

1.3.38. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

1.4. DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

1. MONTAJE DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 252 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.1.1. GENERAL

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Se ejecutará el replanteo de cada ramal de tubería con arreglo a los planos del Proyecto levantándose una planta y un perfil longitudinal de replanteo, procediéndose a su presentación para la confrontación y aprobación de la Dirección de Obra, requisito sin el cual no podrán comenzar los trabajos. En todo caso se dispondrá siempre de manera que la instalación quede protegida en todo momento contra heladas o calentamientos excesivos.

Se suministrarán todas las tuberías, accesorios y soportación que se muestren en los planos, o se requieran para el perfecto funcionamiento de las instalaciones y de acuerdo con las especificaciones y normas aplicables.

Todas las tuberías se instalarán de forma que presenten un aspecto rectilíneo, limpio y ordenado, usándose accesorios para los cambios de dirección y dejando las máximas alturas libres en todos los locales con objeto de no interferir con las instalaciones de otro tipo particularmente las eléctricas y de iluminación.

Las rozas y encuentros con la construcción se efectuarán atendiendo rigurosamente a los tendidos indicados en los planos y si se produjeran daños en el edificio, equipos, otras conducciones, etc., los mismos se repararán por expertos del ramo correspondiente corriendo el gasto derivado de las mismas a cuenta del contratista.

No se aceptarán suspensores de cadena, fleje, barra perforadora o de alambre. El Contratista, quien suministrará el equipo y aparatos necesarios para los ensayos y pruebas de las diversas redes, comprobará todos los sistemas de tuberías de fecales y ventilación, mediante ensayos que serán aprobados por escrito por la Dirección de la Obra antes de su aceptación.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas de edificio, a menos que se indique de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por mil. Toda la tubería, válvulas, etc., deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm/m. en sentido ascendente para la evacuación de aire o descendente para desagüe de punto bajo. Cuando limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente, se realizará escalón en tubería con purga normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües. Se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tubería de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas, botellones y en general todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajantes, red de desagües o sumidero. El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de 3/8" en general y 3/4" en verticales.

La tubería será instalada de forma que permita su libre expansión, sin causar desperfectos a otras obras o al equipo, al cual se encuentre conectada equipándola con suficientes dilatadores o liras de dilatación y anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente, realizada por medio de reducciones excéntricas en las uniones en las que se efectúa un cambio de diámetro.

Las tuberías de drenaje deberán tener una pendiente descendente en la dirección del agua de 10 mm. Por metro lineal y en ningún caso la pendiente será inferior a 6 mm. por metro lineal en cuyo caso deberá comunicarlo a la Dirección para la determinación oportuna.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio sin rebabas. En estas últimas los extremos de las tuberías se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, Klingerit o el elemento adecuado al fluido trasegado.

Una vez recibidas en obra, y antes de su correcto acopio, las tuberías de acero negro (forjado o estirado) serán pintadas con una primera capa de pintura antioxidante. Si se acopiasen en exteriores, las pilas deberán estar cubiertas con lonas o plásticos. Durante el montaje, los extremos abiertos de las tuberías deberán estar protegidos.

Las secciones serán circulares con espesores uniformes. Los defectos superficiales tales como huecos o rayas, serán examinados para apreciar su importancia. Caso de rectificación, el espesor deberá mantenerse dentro de una tolerancia de - 12,5% del espesor nominal.

No se admitirán en los tubos, grietas o apliques de laminado, abolladuras, rayas, depresiones o corrosión que puedan afectar a la resistencia mecánica del tubo, asperezas o escamas internas visibles, huellas de grasa, productos de revestimiento, pintura o retoques de cualquier clase en su interior, etc.

La unión de tubos, codos, " T ", etc. se realizará por soldadura adecuada admitiéndose la unión roscada o embridada para válvulas y otros accesorios. Las uniones de tramos de tubería galvanizada serán roscadas, no permitiéndose la soldadura.

Las separaciones, en masillados o recargas para soldadura están prohibidos. No se admitirá en los extremos, en una longitud de 100 mm ningún defecto que pueda dañar el ensamblado correcto de los tubos. Como norma general se procurará siempre que sea posible, el curvado en frío de la tubería, en vez de la instalación de codos.

Las roscas se pintarán con pintura antioxidante y en la unión (roscada o embridada) se emplearán juntas de estanqueidad.

En todos los puntos deberán poderse apretar o soltar los tornillos de bridas, juntas, etc., con facilidad.

El adjudicatario tendrá entera responsabilidad respecto de las consecuencias directas o indirectas de la presencia de materiales de origen mineral u orgánico eventualmente abandonados en la canalización.

Cuando el personal interrumpa la obra, las extremidades libres de la conducción serán cerradas por tapones de plástico herméticos.

Todos los cortes por soplete serán ejecutados mediante dispositivo de guía; se terminarán con muela o lima si presentan irregularidades incompatibles con la ejecución de la pasada de fondo.

No se admitirá el calentamiento de la tubería para remediar defectos de alineación en obra. No

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 253 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

se realizará ningún doblado con temperaturas de metal inferiores a 16°C.

En los lugares en que se coloquen codos o " T ", se sujetarán éstos a ambos lados, de forma que no puedan ser expulsados. No se considerará suficiente la sujeción de las juntas.

No se permitirá la soldadura al soplete.

En la ejecución de soldaduras se cumplirán las siguientes condiciones:

- Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva.
- Si es preciso se exigirá la limpieza interior del tubo metálico por paso de una escobilla, sus extremidades calibradas serán verificadas con la ayuda de un tapón calibrado. El tubo será alineado de forma que su eje se confunda con el precedente y las extremidades a soldar serán mantenidas en sitio durante el punteo. No será tolerado ningún desnivel de los bordes, superior a 1,2 mm.
- El juego entre los dos tubos deberá ser tal que, en la ejecución de la soldadura, la fusión del metal de base interese todo el espesor de su pared. Los accesos de la soldadura serán librados de toda traza de cuerpos de origen mineral u orgánico. Ninguna gota de soldadura será tolerada en el interior del tubo.

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá a la siguiente forma:

- Llenado de la instalación y prueba estática conjunta a vez y media la presión de trabajo(mínimo 600 KPa).
- Llenado de la instalación con disolución química para eliminar grasas y aceites.
- Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas.
- Vaciado por todos los puntos bajos.
- Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.

En las acometidas a bombas, la identificación al diámetro de acometida se realizará con reducción troncocónica concéntrica de 30º. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe salvo que exista en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

Las conducciones, salvo indicación expresa en planos, presupuesto o especificaciones técnicas, serán en tubería de acero negro sin soldadura, llevando impresa la contraseña DIN 2440 o UNE-19040.

Los accesorios serán de fundición maleable para diámetros inferiores a 2" y de acero forjado para diámetros de 2" y superiores. La tubería irá pintada con 2 manos de imprimación.

Todas las tuberías se suministrarán habiendo recibido la debida imprimación y con las superficies interiores limpias y sin óxidos. Cada uno de los extremos se cerrará para evitar el deterioro de la superficie interior. Las tuberías que no cumplan con esta especificación se podrán retirar del emplazamiento del trabajo hayan sido o no instaladas.

Los codos soldados serán de radio largo. Los accesorios soldados a tope tendrán las mismas presiones de rotura que las tuberías.

2.1.2. SOPORTE DE TUBERÍAS

La tubería será soportada de forma limpia y precisa. Los soportes se construirán con perfiles normalizados y su sujeción se realizará con varillas roscadas de acero cadmiado, fuertemente fijadas a la estructura del edificio cuando se trate de tuberías fijadas al techo.

Cuando las tuberías han de ser fijadas en paredes verticales, la soportación se realizará mediante la fijación de pies de perfiles normalizados fijados a la pared por medio de soldaduras a placas de anclaje ya previstas en la estructura y en su defecto por tiros.

Los dos perfiles se unirán por medio de un tercero transversal que soporte la tubería mediante un asiento deslizante aprobado por la Dirección Técnica.

En ningún caso se permitirá el uso de flejes, alambres o cadenas como colgadores de tuberías.

Los puntos fijos y deslizantes de la tubería serán realizados de forma adecuada y llevarán la aprobación de la Dirección Técnica.

Las varillas serán fijadas a encastres recibidos en los techos. Los elementos de guiado y anclaje de tubería serán incombustibles y robustos.

Los soportes serán de abrazadera. Los soportes estarán distanciados, por norma general, 2 m. Para tuberías hasta 1 1/2" y 3 m. para tuberías mayores de 1 1/2". El soporte de las tuberías se realizará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tramos a tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, etc. La unión entre soporte y tubería se realizará por medio de elemento elástico. Las varillas de suspensión de los soportes serán, por norma general, de los diámetros siguientes:

TUBERIA	VARILLA
Hasta 2"	3/8"
De 2-1/2" a 3"	1/2"
De 4" a 5"	5/8"
De 6"	3/4"
De 7" en adelante	7/8"

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 254 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las máximas luces permitidas, en caso de que las anteriores condiciones no fueran posibles, para tubería de acero serán, como se muestra en la siguiente tabla, según norma UNE 100-152, referida en RITE.

DIAMETRO NOMINAL DEL TUBO		LUZ MAXIMA METROS		DIAMETRO MINIMO DE LA VARILLA
mm	pulgadas	vertical	horizontal	
10	3/8	2,5	1,5	M8
15	1/2	2,5	1,7	M8
20	3/4	2,5	1,9	M8
25	1	2,5	2,1	M8
32	1-1/4	2,5	2,4	M8
40	1-1/2	2,5	2,5	M8
50	2	2,5	2,8	M8
65	2-1/2	2,5	3,1	M8
80	3	2,5	3,4	M10
100	4	2,5	3,8	M12
125	5	2,5	4,1	M12

En caso de que un grupo de tuberías se soporte de forma común, la máxima luz permitida está determinada por el tubo más pequeño.

Cuando dos o más tuberías tengan recorrido paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales y la aplicación como mínimo, de lo indicado en la tabla que se refleja a continuación. Los extremos de las varillas serán roscados de 500 mm. Como mínimo, para permitir regulación en altura de las tuberías. Irán pintados con dos manos de imprimación.

ROSCA METRICA ISO	6	8	10	12	16	20	24	30
CARGA MAXIMA (KG)	10	10	40	00	50	450	100	300

La soportación de la instalación deberá coordinarse con el contratista de obra civil.

Las tuberías de circulación de agua a baja temperatura serán provistas de soportes que permitan la continuidad del aislamiento.

Para tal fin, el aislamiento será abrazado por un manguito de chapa al cual se fijará el soporte. Los

planos de montaje incluirán:

- Sistemas de soporte.
- Puntos de soporte de los equipos de peso importante. Se indicará el peso que se va a soportar desde cada punto.
- Puntos de soporte de tuberías de 125 mm de diámetro o superiores. Se indicará el peso que se va a soportar desde cada punto.
- Cuando se instale soportación para múltiples tuberías (bajo este u otro contrato) se indicará el peso total.
- Téngase en cuenta que los equipos soportados no se limitan a los conectados a las tuberías, sino que también se incluyen ventiladores u otros.
- La indicación de los pesos, se podrá evitar únicamente si se emite un método general y es aprobado por escrito por la Dirección Facultativa.
- La Dirección Facultativa debe aprobar el método de soporte antes de comenzar el trabajo.

2.1.3. MANGUITOS PASAMUROS Y DISCOS-TAPA

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra de fábrica. Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y quedarán enrasados en los pisos o tabiques en los que queden empotrados. En paredes exteriores y pisos serán de acero negro y en el resto serán galvanizados.

El espacio entre el manguito y el tubo se rellenará del material apropiado y en función del tipo de partición atravesada: sector de incendio, partición estanca al agua, sometiéndose a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Los pasamuros serán de acero galvanizado, disponiéndose un disco central en caso de particiones estancas al agua. El espacio máximo entre el pasamuros y la tubería será de 15 mm. en caso de forjados, separaciones entre sectores de incendios, muros y 40 mm. en los demás casos. Su longitud, será siempre igual o mayor que la pared atravesada, incluido acabados y

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 255 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

aislamientos. Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm. de la parte superior de los pavimentos. En el caso de suelos impermeabilizados se extenderá 50 mm. sobre el nivel del suelo acabado.

El propósito de los discos-tapa es mejorar el aspecto de la instalación. Se incluirán discos-tapa en todos los pasamuros vistos, siendo de aluminio y cromados en espacios acabados.

2.1.4. TUBERÍAS DE ACERO

- Todas las tuberías cumplirán los requisitos que a continuación se indican:
- Las designaciones, espesores, tolerancias, etc., se ajustarán a las normas siguientes:
 - Tuberías hasta 6". Según norma DIN 2440
 - Tuberías de 6" y superiores. Según norma DIN 2448.
 - Curvas y accesorios según normas de su tubería correspondiente.
- El hierro presentará una estructura fibrosa, con una carga de rotura a la tracción superior a 40 Kg/cm² y un alargamiento mínimo del 15%. En los ensayos de curvado de tubo a 180° con un radio interior de cuatro veces su diámetro, no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.
- La tubería deberá haber sido probada en fábrica a una presión de 50 Kg/cm². En obra serán probadas a una presión doble de la prevista como trabajo, con un mínimo de 6 Kg/cm².
- Cumplirán en cualquier caso los mínimos exigidos por la normativa UNE (19040 19041). Los

materiales de las tuberías y su montaje se realizarán de la siguiente forma:

Para tuberías de agua caliente o fría en circuito cerrado: Acero forjado para diámetros inferiores a 6" con accesorios y uniones roscadas para tubería de 2" e inferiores. Acero estirado para diámetros de 6" y superiores, con uniones soldadas o embridadas según determine la Dirección de Obra. Las tuberías comprendidas entre el diámetro 2" y el diámetro 6", tendrán las uniones soldadas, quedando el uso de la rosca, la soldadura o la brida para curvas y accesorios al juicio de la Dirección de Obra.

Para tuberías de circuito de condensación, desagüe o circuitos abiertos: En acero galvanizado, con todas las uniones y accesorios con rosca para diámetros de 2" e inferiores y soldados, embridados o roscados según determine la Dirección de obra para diámetros superiores a 2". En caso de soldadura, inmediata a la aplicación de la misma, deberá limpiarse y pintarse con doble capa de pintura antioxidante. Las piezas o figuras especiales, una vez conformadas deberá galvanizarse de nuevo.

2.1.5. TUBERÍAS DE COBRE

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de cobre para circuitos de calefacción de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades previstas en documentos de proyecto.

La tubería de cobre estará de acuerdo con las mínimas calidades exigibles en las normas UNE 37107, 37116, 37117 y 37141.

Se utilizará tubo rígido para la distribución de A.C.S. Se podrá usar tubo de cobre recocido para diámetros inferiores a 18 mm cuando se requiera curvarlo o empotrarlo y sólo dentro de los locales húmedos.

Se utilizará como mínimo un espesor de pared de 1 mm, siendo la tubería y accesorios estancos a una presión mínima de 20 atm.

Las uniones de los tubos de cobre a piezas especiales se realizará mediante manguitos o juntas a enchufe, soldados por capilaridad.

Cuando la tubería de cobre deba ser empotrada se la protegerá con tubo flexible corrugado plástico y cuando discorra por falsos techos, falsos suelos o vista se deberá aislar mediante coquilla de polietileno expandido de espesor mínimo 10 mm.

2.1.6. TUBERÍAS DE COBRE FRIGORÍFICO

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de cobre para circuitos de refrigerante en equipos partidos (split) de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las tuberías de cobre frigorífico darán servicio a la conducción de refrigerante tanto en estado líquido como en estado gaseoso. La tubería deberá ser capaz de resistir una presión de 24 kg/cm² y se probará a estanqueidad con una presión equivalente a 1,5 veces la presión de diseño.

Los accesorios utilizados serán para soldadura por capilaridad mediante varilla de aleación con un 30% de plata.

En todos los casos la tubería se aislará mediante aislamiento conformado flexible que funcione a su vez como barrera de vapor, con las características y espesores fijados en RITE.

Cuando la tubería deba ser empotrada se la protegerá con tubo flexible corrugado de PVC, previendo las holguras para la dilatación y/o contracción según variaciones de temperatura.

Cuando la conducción vaya recibida a los paramentos o forjados, ésta se sujetará mediante grapas de latón con anillo de goma entre éstas y la tubería y separación entre ellas no mayor de 400 mm.

Cuando la tubería atraviese muros, tabiques o forjados, se recibirá con mortero de cal un manguito pasamuros de fibrocemento, con holgura mínima de 10 mm y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.

En todo caso se ejecutará según NTE-IFF y según instrucción MI-IF 005 del Reglamento de seguridad de plantas e

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 256 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

instalaciones frigoríficas.

2.1.7. TUBERÍAS DE PVC

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de PVC de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las tuberías de evacuación de aguas residuales y fecales colgadas del techo o colocadas verticalmente serán constituidas por tubos lisos y accesorios de cloruro de vinilo no plastificado, inyectado siendo de material termoplástico constituido por resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96% y sin plastificantes. Deberá reunir todos los condicionantes exigidos en la norma UNE 53.114 (parte I y II), debiéndose presentar documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha normativa, y de forma especial los funcionales y de estanqueidad.

Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas (cortatubos o sierra para metales). Después de cada corte, deberán eliminarse cuidadosamente, mediante lijado, las rebabas que hayan podido quedar tanto interior como exteriormente. Todos los cortes se realizarán perpendiculares al eje de la tubería.

En ningún caso se podrán montar tuberías con contrapendiente u horizontales (pendiente cero).

Bajo ningún concepto se manipulará ni curvará el tubo. Todos los desvíos o cambios direccionales se realizarán utilizando accesorios estándar inyectados. Todos los accesorios así elaborados, irán provistos, exteriormente, de cartelas soldadas que refuercen su conformación.

Las tuberías tendrán un espesor de pared mínimo de 3,2 mm. siendo la presión de trabajo de 4 Kg/cm2 en el caso de desagüe gravitacional y de 10 Kg/cm2 en el caso de tubería a presión. En cualquier caso cumplirán las normas UNE 53 110, 53 112 y 53 114.

Todos los accesorios serán fabricados por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiéndose externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera que, sin apretar el accesorio, pueda determinar los puntos fijos, la configuración de sus bocas permitirá el montaje, en cualquiera de ellas y donde fuese necesario, del accesorio encargado de absorber las dilataciones. Para tuberías verticales las uniones se podrán hacer por encolado o junta tórica. Para tuberías horizontales las uniones se harán siempre por encolado, debiendo colocarse juntas de expansión en número adecuado para absorber las dilataciones.

Será imprescindible que todos los accesorios, de cambio direccional, inyectados (codos y tes), dispongan de un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces su diámetro.

La unión entre accesorio y tubería se hará preferiblemente por soldadura en frío aunque la dirección de obra podrá aceptar en casos particulares la unión por junta deslizante. Las primeras se realizarán desengrasando y limpiando previamente las superficies a soldar, mediante líquido limpiador, aplicándose a continuación el correspondiente líquido soldador en tubo y pieza. Para el segundo tipo de unión en las juntas deslizantes deberá utilizarse el lubricante específico que permite el montaje y garantiza la autolubricación.

Bajo ningún concepto se manipularán los accesorios estándar.

Todos los elementos metálicos, excepto abrazaderas, serán de acero inoxidable, (tapa de bote sifónico, sumideros, tornillería, etc.) e irán protegidos, con una película plástica, hasta su puesta en servicio.

Para compensar dilataciones, se utilizarán juntas de dilatación, dispuestas de tal forma que en la longitud de tubo prevista exista sólo un punto fijo, constituido por una abrazadera cerrada por el tubo o empotramiento.

Las otras abrazaderas deben permitir el libre movimiento de los tubos. la separación entre juntas de dilatación se ajustará al criterio del fabricante. Se podrá igualmente conectar juntas de dilatación en injertos y accesorios. En largos tramos rectos, donde se estimen variaciones de temperatura, se instalará como mínimo una junta elástica cada 4 m.

Para soportar las tuberías suspendidas, se utilizarán abrazaderas de acero galvanizado con manguito de caucho sintético o goma, situadas a la distancia recomendada por el fabricante. En el caso de no disponer de esta información, la distancia máxima entre soportes para tuberías horizontales será de 700 mm. Para tubos de 50 mm. o menores y de 500 mm. para tubos mayores, y para tuberías verticales de 1.500 mm.

Las tuberías deben ser colocadas sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Estas se apilarán convenientemente sobre una superficie plana, evitando flechas importantes y con una altura no superior a 1,5 m.

La tubería de PVC, en caso de tener que estar a la intemperie por largo tiempo, deberán protegerse de los rayos solares.

La tubería deberá ser capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alternación hasta una temperatura de 60°C.

Tendrán una elasticidad tal que permita un buen comportamiento a golpes, admita desviaciones de alineación en el montaje y siga sin rotura los movimientos de asiento de los edificios.

En el paso de tubos a través de forjados, mampostería, paredes, etc., se utilizarán pasamuros de dimensiones adecuadas.

El espacio entre el tubo y el pasamuros será rellanado con masilla apropiada. Esta debe sellar completamente el espacio, y al mismo tiempo, permitir el movimiento de la tubería.

Los pasamuros deberán instalarse antes de que los pisos y paredes y el contratista será responsable del costo de albañilería cuando haya que instalarlos posteriormente a la terminación.

Las pruebas de estanqueidad se realizarán durante un período mínimo de 15 min. a una presión igual a 1,5 veces la presión de trabajo, siendo ésta como mínimo de 3 mm. de columna de agua.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 257 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Para su realización será necesario evacuar el aire contenido en la instalación mediante el empleo de ventosas y válvulas de purga.

En general se utilizará este tipo de tubería para los sistemas de desagu_ e de condensado, en cuyo caso todos los equipos conectados (fancoils, climatizadoras, equipos autónomos, ...) deberán disponer de sifón individual adecuado. Cuando la Dirección Facultativa autorice expresamente la instalación de sifones colectivos por grupos de equipos dichos sifones serán registrables.

2.1.8. PINTURA E IDENTIFICACIÓN

Todos los elementos metálicos no galvanizados, ya sean tuberías, soportes, o bien accesorios, o que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por su fabricante, se les aplicará dos capas de pintura antioxidante. Las dos manos se darán: la primera fuera de obra y la otra con el tubo instalado.

En las tuberías que lleven aislamiento térmico, antes de la aplicación de este último, deberá procederse a su pintado según lo indicado anteriormente.

El adjudicatario identificará todas las tuberías a través de toda la instalación, excepto cuando estén escondidas y en lugares no accesibles, por medio de flechas direccionales y bandas.

Las bandas y las flechas serán pintadas o en su lugar colocadas cintas de plástico adhesivas. Las cintas de plástico se colocan cuando el tubo esté revestido de aluminio y otro forro.

La identificación de la dirección del flujo en la tubería se realizará por medio de flechas del mismo color que las bandas. Las flechas se instalarán cada 5 m y serán legibles desde el suelo. Las flechas tendrán las siguientes dimensiones:

- Para tuberías con diámetro exterior hasta 5" (incluyendo aislamiento si se usa), 25 mm de anchura por 300 mm de longitud de larga.
- Para tuberías de 6" y superiores (incluyendo aislamiento si se usa), 50 mm de ancho por 300 mm de longitud.

La marca de pintura elegida será normalizada y de solvencia reconocida. Sólo se admitirán los envases de origen debidamente precintados. No se permitirá el uso de disolventes.

Antes de la aplicación de la pintura deberá procederse a una cuidadosa limpieza y saneado de los elementos metálicos a proteger.

2.1.9. ACCESORIOS

2.1.9.1 COMPENSADORES DE DILATACIÓN

Se utilizarán en los circuitos de agua caliente y refrigerada. Los compensadores de dilatación han de ser instalados allí donde indique el plano y, en su defecto, donde se requiera según la experiencia del Contratista, adaptándose a las recomendaciones del Reglamento e Instrucciones Técnicas correspondientes.

La situación será siempre entre dos puntos fijos garantizados como tales, capaces de soportar los esfuerzos de dilatación y de presión que se originan.

Los extremos del compensador serán de acero al carbono preparados para soldar a la tubería con un chafán de 37º 30' y un talón de 1,6 mm cuando el diámetro nominal de la tubería sea de hasta 2" inclusive.

Para tuberías de diámetro superior, las conexiones serán por medio de bridas en acero al carbono s/normas DIN 2502 ó 2503, según las presiones sean de 6 y 10 ó 16 kg/cm2. Estas bridas irán soldadas a los cuellos del compensador por los procedimientos recomendados para la soldadura de piezas en acero al carbono de espesores medios.

2.1.9.2 JUNTAS

No se utilizará amianto. La presión nominal mínima será PN-10, y soportará temperaturas de hasta 200°C.

2.1.9.3 LUBRICANTES DE ROSCAS

General: no endurecedor, no venenoso.

2.1.9.4 ACOPLAMIENTOS DIELÉCTRICOS O LATIGUILLOS

Se incluirán acoplamientos dieléctricos o latiguillos en las uniones entre cobre y acero o fundición, tanto en la conducción de impulsión, como en el retorno.

2.1.9.5 DERIVACIONES

Para las derivaciones se pueden usar empalmes soldados. Todas las aberturas realizadas a las tuberías se harán con precisión para lograr intersecciones perfectamente acabadas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 258 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.1.9.6 CODOS DE BOMBAS

Se suministrarán codos de radio largo en la succión y descarga de las bombas.

2.1.9.7 SOMBRERETES

Se incluirá la protección adecuada para cada una de las tuberías que pasen a través del tejado de acuerdo a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

2.1.9.8 GUÍAS

Se suministrarán guías, donde se indique y donde sea necesario como en liras, juntas de expansión, instaladas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

2.1.9.9 TERMÓMETROS

Los termómetros serán de mercurio en vidrio, con una escala adecuada para el servicio (divisiones de $\frac{1}{2}$ grado) dentro de una caja metálica protectora con ventana de vidrio instalados de modo que su lectura sea sencilla. Otros tipos de termómetros podrán ser utilizados previa aprobación de la Dirección Facultativa.

Puntos de toma de temperatura (dedos de guante): Se incluirán los puntos para toma de temperatura necesarios y/o indicados en planos o especificaciones.

Se instalarán donde se indique y según sigue:

- En la impulsión y en el retorno de bombas de calor y enfriadoras.

2.1.9.10 MANÓMETROS

Los manómetros serán con válvula de aguja de aislamiento en acero inoxidable e inmersos en glicerina. Los rangos de los manómetros serán tales que la aguja durante el funcionamiento normal esté en el medio del dial. La precisión será de al menos el 1%.

Puntos de toma de presión: Se incluirán los puntos de toma con válvula necesarios y/o indicados en planos o especificaciones.

Se instalarán donde se indique y según sigue:

- En la descarga y aspiración de cada bomba de circulación de agua.
- En el lado de baja y en el lado de alta de las válvulas reductoras de presión.
- En calderas y enfriadoras.
- En los tanques de expansión cerrados.
- En el suministro y en el retorno de cada unidad de condensación por agua.

2.1.9.11 VÁLVULAS DE SEGURIDAD

Se incluirán todas las válvulas de seguridad indicadas o necesarias (de tarado adecuado) para un funcionamiento completamente seguro y correcto de los sistemas. Durante el periodo de pruebas de la instalación se procederá al timbrado de las mismas.

Las válvulas de seguridad de alivio serán de paso angular y carga por resorte. Serán adecuadas para condiciones de trabajo de 0 a 120°C y hasta 25 kg/cm².

Los materiales de fabricación serán bronce RG-5 para el cuerpo, vástago, tornillo de fijación, tuerca deflectora y la tobera, latón para el cabezal y obturador, acero cadmiado para el resorte y PTFE para la junta.

2.1.9.12 PURGADORES DE AIRE

Cuando sea necesario, y con el fin de disponer de una instalación silenciosa y evitar formación de cámaras de aire se dispondrá la tubería con pendiente ascendiente hacia la dirección de flujo. Las derivaciones se harán de tal modo que se eviten retenciones de aire y se permita el paso libre del mismo. Se incluirán purgadores de aire manuales o automáticos en todos los puntos altos, particularmente en los puntos más elevados de los montantes principales así como en todos los puntos necesarios, teniéndose especial cuidado en los retornos (ascensos, codos ascendentes). Se evitarán codos ascendentes de 90 grados substituyéndose por codos de 45 grados.

En el caso de que, una vez que las redes estén en funcionamiento, se den anomalías por presencia de aire en la instalación, se instalarán nuevos empalmes, purgadores, válvulas según se considere necesario y sin costes extra. Si se deben realizar trabajos que requieran rotura, y reposición de acabados, el contratista se hará cargo de los gastos generados.

Se incluirán, además de los eliminadores especificados, en la parte superior de los colectores de impulsión, en todas las

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 259 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

baterías de agua, en todos los tanques de expansión cerrados y en todos los puntos de las redes de tuberías necesarios para evitar las bolsas de aire.

Se preferirán por norma general los purgadores manuales, salvo en puntos ocultos o de difícil acceso, que hagan recomendable la instalación de purgadores automáticos.

2.1.9.13 VACIADOS

Los vaciados, purgadores, válvulas de seguridad, reboses, se dirigirán al sumidero o desagüe más cercano.

En cualquier caso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar que una descarga accidental produzca daños o desperfectos.

Se suministrarán las válvulas de vaciado que sean necesarias para el vaciado completo de todas las tuberías y equipos.

2.1.9.14 CONEXIONES A EQUIPOS

Se dispondrán elementos de unión que permitan una fácil conexión y desconexión de los diferentes equipos y elementos de la red de tuberías, tales como latiguillos, bridas, etc., dispuestas de tal modo que los equipos puedan ser mantenidos o que puedan retirarse sin tener que desmontar la tubería.

La instalación se realizará de tal modo que no se transmitan esfuerzos de las redes de tuberías a los equipos.

2.2 VALVULERÍA EN REDES DE AGUA

2.2.1. GENERAL

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de la valvulería de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que por conveniencia de equilibrio, mantenimiento, regulación o seguridad según el trazado, juzgue necesario para los circuitos hidráulicos la Dirección de Obra.

El acopioaje de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones tanto estáticas como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante el año de garantía. Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 KPa, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida.

Todas aquellas válvulas que dispongan de volantes o palancas estarán diseñadas para permitir manualmente un cierre perfecto sin necesidad de apalancamiento, ni forzamiento del vástago, asiento o disco de la válvula. Las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total, asegurando vez y media la presión diferencial prevista con un mínimo de 600 KPa

En las que tenga sus uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera ni dañe la maniobra.

Se incluirán reductores y volantes en las válvulas de diámetro nominal 150 mm (6") o mayor.

Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser aprobada por ésta la marca elegida antes de efectuarse el pedido correspondiente.

Al final de los montajes cada válvula llevará una identificación que corresponde al esquema de principio existente en sala de máquinas.

Las válvulas se situarán en lugares de fácil acceso y operación de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias por parte de otras válvulas, equipos, tuberías, etc. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

Se instalarán válvulas y uniones en todos los aparatos y equipos, de modo que se pueda retirar el equipo sin parar la instalación. Las válvulas insertas en la red, tanto para independización como para llenado o vaciado y seguridad, serán del tipo de esfera o mariposa en función de los diámetros. Así, desde 3/8" a 1 1/2" o 2" (según se indique) serán de esfera y desde 2" o 2 1/2" (según se indique) en adelante serán de mariposa.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive se suministrarán roscadas y de 2 1/2" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

La presión nominal mínima será PN-10, salvo que se indique expresamente lo contrario.

Se incluirán reductores y volantes en las válvulas de diámetro nominal 150 mm (6") o mayor. Los volantes de las válvulas serán de diámetro apropiado para permitir manualmente un cierre perfecto sin aplicación de palancas especiales y sin dañar el vástago, asiento o disco de la válvula.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 260 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se incluirán operadores con cadena para las válvulas principales que estén instaladas a más de 2 m de altura.

Las conexiones de tuberías a equipos incluirán todas las válvulas de aislamiento, purgadores de aire, conexiones a desagüe y válvulas de control necesarias.

Para el purgado de las montantes principales se incluirán purgadores manuales con válvula de corte.

En los puntos bajos de las montantes se incluirán válvulas de vaciado con conexión para manguera.

Las superficies de los asientos serán mecanizadas y terminadas perfectamente, asegurando total estanqueidad al servicio especificado.

Todas las válvulas roscadas serán diseñadas de forma que al conectarse con equipos, tubería o accesorios, ningún daño pueda ser acarreado a ninguno de los componentes de la válvula.

Las válvulas se definirán por su diámetro nominal en pulgadas y su presión nominal PN. La presión de trabajo de la válvula permitida será siempre igual o superior a la arriba mencionada.

La presión de prueba será siempre igual, al menos, a 1,5*PN a 20°C. De acuerdo con las normas DIN la relación entre la máxima presión de servicio y la temperatura es la siguiente:

PRESION NOMINAL kg/cm2	HA STA 120°C	PRESION MAXIMA ADMISIBLE EN kg/cm2			
		21-50 °C	51-225°C	26-300°C	01-400 °C
2,5	2,5	2	1,6	1	-
4	4	2,3	2	2	-
6	6	4	3	3	-
10	10	8	6	6	-
16	16	10	8	-	-

2.2.2. VÁLVULAS DE ACERO AL CARBONO

PRESION NOMINAL kg/cm2	PRESION MAXIMA ADMISIBLE EN kg/cm2				
	HA STA 120°C	21-50 °C	51-225°C	26-300°C	01-400 °C
6	6	6	5	5	-
10	10	10	8	8	-
16	16	16	13	13	-
25	25	25	20	20	-
40	40	40	32	32	-

2.2.3. VÁLVULAS DE BOLA

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la dirección de obra. El objeto fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco con maniobra rápida, no debiendo emplearse para regulación.

Las válvulas de esfera reunirán las características siguientes:

- Cuerpo y bola de latón durocromado.
- Paso total.
- Eje no expulsable, de latón niquelado o acero inoxidable.
- Doble seguridad.
- Estanqueidad en el eje por aro de teflón con prensaestopa y dos anillos tóricos de caucho.
- Asientos y estopa de teflón.
- Palanca de latón o fundición.

Condiciones de servicio: 30 bar a 100°C
10 bar a 150°C

La bola estará especialmente pulimentada, siendo estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60°C, el Contratista presentará certificado del fabricante indicando la presión admisible a 100°C, que en ningún caso será inferior a 1,5 veces la prevista.

La maniobra de apertura será por giro a 90º completo sin dureza y sin interferencias con otros elementos o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento. La presión en ningún caso variará la posición de la válvula.

La unión con tubería u otros accesorios será con rosca o brida, según se indique en el apartado de especificaciones, en

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 261 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

cualquier caso la normativa adoptada será DIN.

2.2.4. VÁLVULAS DE MARIPOSA

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de obra.

Su principal misión será el corte de fluido no debiéndose utilizar, salvo en caso de emergencia, como unidad reguladora.

Las válvulas de mariposa deberán reunir las características siguientes:

- Tipo WAFER.
- Cuerpo de fundición GG-22 o GG-26, con anillo de etileno-propileno.
- Para montar entre bridas PN-10.
- Con palanca de regulación variable.
- Presión de trabajo 10 bar y temperaturas -20/+120 °C.

El cuerpo será monobloc de hierro fundido y sin bridas. Llevarán forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo a base de caucho y vuelto en ambos extremos para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 3") y de hierro fundido con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje totalmente pulido será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.

Sustituirán a las válvulas de compuerta en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2". Su maniobra será de tipo palanca, pudiéndose efectuar la misma libremente bajo las presiones previstas.

2.2.5. VÁLVULAS DE GLOBO O EQUILIBRADO

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida y situando la bomba en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar asimismo, como corte. Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo esférico y pudiéndose efectuar aquellas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro.

Se instalarán en todos los equipos y baterías, en el by-pass de las baterías de las climatizadoras y en las derivaciones principales.

Su precisión será del ±5% en la medida del caudal circulante, con independencia de las fluctuaciones de presión en la red. La característica de la válvula será isoporcentual hasta el 60% y lineal en el resto. Se incluirá en el suministro del conjunto de válvulas de equilibrado una unidad portátil para medición de caudal.

Hasta 2": conexión roscada, fabricada en ametal o equivalente, toma para medidores presión, caudal y temperatura (excepto las unidades instaladas en el by-pass de baterías), indicación de posición.

Mayor de 2": conexión embridada, cuerpo de fundición y partes móviles en ametal o equivalente, tomas para medidores presión, caudal y temperatura (excepto las unidades instaladas en el by-pass de baterías), indicación de posición.

Alternativamente, si así es expresamente indicado, cuando su diámetro de acople sea de 1 1/2" o inferior, será totalmente de bronce estando sus extremos preparados para la soldadura. En las de vástago largo, éste irá apoyado sobre horquilla de forma que no sufra deformación.

2.2.6. VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE RESORTE

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra.

Su misión es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso.

Constructivamente estas unidades tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110°C y una presión igual al doble de la nominal de la instalación.

Estas unidades serán del tipo "resorte" y aptas para un buen funcionamiento en cualquier posición que se las coloque. El montaje de las mismas entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes.

Alternativamente, si así se expresa en las especificaciones de proyecto, las válvulas de retención podrán ser de clapeta oscilante, roscadas, con cuerpo de hierro para PN-25 y temperatura 120°C.

El montaje de las válvulas deberá ser tal que éstas puedan ser fácilmente registrables.

2.2.7. VÁLVULAS DE COMPUERTA

Su construcción será en fundición, con empaquetadura de teflón, para conexión embridada.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 262 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.2.8. FILTROS

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Los filtros se instalarán en todos los puntos indicados en planos y en general en todas aquellas zonas de los sistemas en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea y serán del tipo "Y" con mallas del 36% de área libre. Los filtros hasta 21/2" serán de bronce y por encima de 21/2" serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable en ambos casos.

Todos los filtros de las líneas de agua serán embridados e instalados en un tramo horizontal (o vertical con sentido de flujo descendente) de la tubería. A menos que se indique de otro modo, los filtros tendrán el tamaño nominal de la tubería.

Los filtros serán de un diseño tal que permita la expulsión de la suciedad acumulada y facilite la retirada y cambio de tamiz sin desconectarlo de la tubería principal.

Los filtros de tamaño mayor o igual de 1 1/2", irán provistos de válvula y tapón de purga.

2.3 COLECTORES

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. La dimensión y la forma será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del líquido trasegado.

Las acometidas de las tuberías serán totalmente perpendiculares al eje longitudinal, pudiendo en determinados casos, acometer por las culatas, estando en ese caso los ejes perfectamente alineados. Los cortes de preparación serán curvos quedando correctamente adaptadas las curvaturas del tubo y el colector.

En ningún caso, los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achaflanando los bordes, quedando el cordón uniformemente repartido.

Una vez prefabricado el colector se dejará sin soldar una culata de forma que su interior sea inspeccionado por la Dirección. El conjunto debidamente revisado será sometido a dos capas de pintura antioxidante.

Especial atención prestará el Contratista principalmente en material galvanizado de que se hayan realizado todas las acometidas, incluidas las vainas de medición y control, antes del galvanizado definitivo.

Cuando existan dos o más acometidas primarias y varias salidas secundarias se dispondrán dos tubos concéntricos formando colector con una culata común. El tubo interior estará acometido por las primarias, estando el extremo no común abierto al interior del colector exterior de donde saldrán las diferentes salidas del secundario.

2.4 DISTRIBUCIÓN DE AIRE

2.4.1. GENERAL

2.4.1.1 ENTREGAS

El contratista coordinará y verificará la instalación de conductos en las salas de climatizadoras con el fabricante de las climatizadoras. Los planos de montaje en dichas salas que se presenten para aprobación por la Dirección Facultativa deben haber sido verificados y aprobados con anterioridad por el fabricante de climatizadoras o su representante cualificado, de modo que las prestaciones y niveles sonoros de dichos equipos se garanticen con el montaje y condiciones reales de la instalación.

El contratista entregará para su aprobación información sobre los elementos de difusión a instalar (características y prestaciones), así como muestras de los mismos cuando sean requeridas por la Dirección Facultativa.

2.4.1.2 VARIOS

El trabajo se realizará según normativa SMACNA o UNE equivalente. Las excepciones o alternativas a la normativa se someterán a consideración y aprobación por la Dirección Facultativa.

Todos los elementos de soporte que sean necesarios deben ser suministrados e instalados por el Contratista.

Los conductos conectados a las rejillas de intemperie irán protegidos en el primer tramo de 3 m con imprimación de tipo bituminoso y se instalará, con inclinación hacia un punto bajo y provistos de un sumidero conducido mediante tubería a un desagüe del edificio.

Las dimensiones de conductos indicadas en los planos son dimensiones interiores libres una vez aislados (por el exterior o interior).

Toda la construcción de conductos deberá de realizarse mediante uniones aprobadas y juntas lisas en el interior y con una terminación limpia en el exterior. Las uniones de conductos deberán de hacerse lo más estancas posible, con solapas realizadas en

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 263 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

la dirección del flujo de aire y que no se proyecten salientes en la corriente de aire. Los conductos deberán de estar adecuadamente arriostrados para prevenir la vibración.

Todos los ángulos deberán de ser galvanizados o pintados en fábrica con dos capas de pintura resistente al óxido. Las

transiciones y cambios de forma cumplirán:

- En los incrementos de sección, la pendiente máxima será de 1 a 7.
- Para reducciones en la sección la pendiente puede ser de 1 a 4 pero 1 a 7 es preferible.

Los cambios de dirección cumplirán que el radio interior de los codos no será inferior a 1/2 de la anchura del conducto, en ese plano.

Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores. La longitud y forma de los álabes serán las adecuadas para que la velocidad de aire sea la misma en toda la sección. Como norma, su longitud será igual, por lo menos, a dos veces la distancia entre álabes. Los álabes estarán fijos y no vibrarán al paso del aire. Los álabes deberán ser prefabricados, de acero galvanizado o aluminio y de doble pared.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será como máximo de 4. Si por necesidades de montaje se superase esta relación, deberá comunicarse a la Dirección y si ésta lo considera oportuno adoptar los consecuentes separadores.

Cuando sea necesario atravesar un conducto por varillas soportes del falso techo, se realizarán vainas con perfil aerodinámico, estancas al aire y de tal modo que cuando se instalen las mencionadas varillas el conducto no sea perforado. En ningún caso habrá más de 2 pasos por metro cuadrado, y no se permite el paso en conductos de anchura inferior a 300 mm en proyección horizontal.

Las posiciones concretas de los elementos de difusión (difusores, rejillas, ...) y las dimensiones exactas de sus plenums están sujetos a los condicionantes arquitectónicos. Por ello, las posiciones de los elementos de difusión serán presentadas para su aprobación a la dirección facultativa. De otro modo, cualquier cambio que se realice después de la instalación será realizado sin costes adicionales. Todos los plenums y todas las aperturas en los conductos deberán de mantenerse cubiertas durante la construcción para impedir la entrada de suciedad.

Se incluirán puertas de acceso en los conductos siempre que sea necesario para acceder a compuertas cortafuego u otros elementos.

Se proveerá malla metálica en cada retorno abierto en el falso techo a no ser que se indique la utilización de rejillas.

Se proveerá aislamiento rígido de 50 mm., revestido con material de color negro para todas las partes ciegas de los elementos de difusión y revestido con panel de aluminio en las partes ciegas de las tomas y expulsiones de aire exterior. El contratista debe revisar los planos arquitectónicos para determinar las superficies de los elementos de difusión y tomas que quedarán ciegas, en base a las superficies netas indicadas en los planos de climatización.

2.4.1.3 MEDICIÓN Y AISLAMIENTO DE CONDUCTOS

Se seguirá el criterio que se indica en los diagramas adjuntos.

Las derivaciones a elementos de difusión mediante conducto flexible no supondrá incremento de medición.

Para los elementos o figuras que no estén incluidos en los esquemas se procederá por similitud según el criterio de Dirección Facultativa.

Para tramos curvos se seguirá el mismo criterio que para codos.

El criterio en cambios de sección rectangular-circular será de cambio de sección de rectangular, según diagrama. Las conexiones o derivaciones sin cambio de sección del conducto principal no supondrán incremento de medición.

El aislamiento se medirá con criterio idéntico al del conducto, siendo coincidente la medición del conducto y la correspondiente al aislamiento que incorpore.

De la distribución medida se certificará el 100% de su valor establecido, menos retenciones por garantía, contra medición por metros cuadrados de partes terminadas y probadas con resultado positivo de acuerdo con el apartado de pruebas parciales incluido en la parte técnica de este Pliego de Condiciones.

Los conductos se abonarán por metro cuadrado (m2) de conducto colocado, parte proporcional de manguitos, accesorios, soportes, etc., y, si así se expresa en el proyecto, aislamiento.

2.4.2. CONDUCTOS DE AIRE EN BAJA VELOCIDAD EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO

2.4.2.1 GENERAL

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de aire en baja velocidad de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Cualquiera que sea el tipo de conductos de aire a utilizar, éstos estará formados con materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio.

2.4.2.2 CARACTERÍSTICAS

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 264 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los canales de aire de baja presión serán fabricados con chapa galvanizada de primera calidad, de construcción embreada, tipo METU, de dimensiones indicadas en los planos.

Todo el conducto perteneciente a un circuito se fabricará de acuerdo a la misma clase. Toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Los conductos deberán tener suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su propio peso, al movimiento de aire y a los propios de su manipulación.

Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Soportarán sin deformarse 250° C. Los

espesores mínimos de la chapa estarán de acuerdo a la norma UNE 100.102.

Los conductos se clasificarán de acuerdo a la presión de trabajo. En el caso de encontrarse un 10% por debajo del límite superior de la clase correspondiente, se utilizarán los procedimientos de fabricación de la clase inmediatamente superior.

Los espesores de chapa serán los siguientes:

LADO MAYOR DEL CONDUCTO (mm)	ESPES. CHAPA GALVANIZADA (mm)
De 100 a 400	0,6
De 401 a 800	0,8
De 801 a 1000	0,8
De 1001 a 1300	1
De 1301 a 1600	1
De 1601 a 2000	1,2

El material, construcción y montaje de los conductos se realizarán, según normativas ASHRAE, cumpliendo en cualquier caso los mínimos establecidos por las normas UNE 100 101, 100 102 y 100 103 referidas en RITE.

2.4.2.3 TIPOS DE CONSTRUCCIÓN, BRIDAS Y REFUERZOS

Las bridas para refuerzos de chapa hasta 600 mm. de lado serán del tipo de vaina y los conductos serán construidos en secciones de 2 m. Las bridas para conductos de 600 a 1.500 mm. de lado serán del tipo T y los conductos serán construidos en secciones de 1 m. Las bridas para conductos mayores de 1.500 mm. serán de angular laminado de 40 x 40 x 4, con una capa de pintura de imprimación. Los lados de los conductos serán reforzados con angulares montados diagonalmente.

Todas las uniones de los conductos serán estancas y a prueba de fugas de aire, para lo cual se procederá a aplicar sellador 3M en las esquinas de las uniones de los conductos.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo y otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será lo suficientemente estanco para realizar pruebas.

Todas las chapas vendrán debidamente matizadas en prisma piramidal, prestando especial atención durante el montaje de forma que la punta del prisma quede hacia el exterior.

Deberán cumplirse como mínimo las normas UNE 100.101, UNE 100.102, UNE 100.103, UNE 100.104, UNE 100.105 y UNE 100.106.

La conexión a equipos se realizará mediante un cuello de material sintético, para evitar la posible transmisión de vibraciones al mismo.

Todas las rejillas y difusores de aire a instalar se realizarán atendiendo escrupulosamente a la velocidad de salida del aire y el nivel sonoro.

Se ejecutarán en consecuencia, plenums adecuados para la conexión de elementos a conductos de aire, de acuerdo a la normativa vigente y las recomendaciones de fabricantes.

El Contratista adoptará las medidas de refuerzo necesarias de forma que cuando se origine la arrancada o parada de los sistemas no se produzca ruido por deformación de la chapa.

2.4.2.4 SOPORTES DE CONDUCTOS

Los conductos de chapa hasta 450 mm. de anchura serán suspendidos de los techos por medio de pletinas galvanizadas de 1,5 mm., abrazando el conducto por su cara inferior y fijadas al sistema por medio de tornillos Parker de rosca de chapa, los conductos mayores de 450 mm. de anchura, serán suspendidos por medio de varillas de acero laminado y angulares montados en cara inferior a los conductos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 265 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Estos materiales llevarán una capa de pintura antioxidante.

La separación entre soportes estará determinada por el tipo de refuerzo a utilizar, y en todo caso deberá atenerse a lo estipulado en la norma UNE 100.103.

Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores, serán pintadas en negro.

Siempre que los conductos atraviesen un muro, tabiquería, forjado o cualquier elemento de obra civil, deberá protegerse a su paso con manguito conformado de fibra de vidrio o proviespan de forma que en ningún caso morteros, escayolas, etc., queden en contacto con la chapa.

2.4.3. CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de fibra de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estarán contruidos en planchas debidamente conformadas de panel rígido de fibras de vidrio, aglomeradas con resinas termoendurecibles. Revestido por un complejo de aluminio por el exterior y con un tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior (tejido Neto) . Tendrán un espesor de 25 mm, siendo su montaje el recomendado por el fabricante.

Los conductos seran reforzados longitudinalmente mediante perfil de aluminio L para asegurar su limpiabilidad y aportarle rigidez.

Para la realización de puertas de registro para inspección, conexiones a rejillas o difusores se utilizará el perfil H. Quedarán incluidos todos los accesorios. En cualquier caso cumplirán la norma UNE 100 105 referidas en RITE.

Se prestará especial atención a que tanto en el acopio en planchas, como la conformación montada no sea afectada por el agua, desechándose cualquier parte que se presente con señales de humedades.

El diseño del conducto en su desarrollo, curvas, reducciones, etc., se realizará con normativa ASHRAE. La soportación será distanciada según la sección del conducto, en ningún caso superior a 2 m.

El paso de los conductos por tabiques, paramentos o elementos de obra civil, quedará debidamente protegido con cartón especial antihumedad, de forma que en ningún caso quede afectado el conducto.

2.4.4. CONDUCTOS FLEXIBLES

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio del conducto flexible de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El conducto está formado por tres láminas de aluminio-poliéster-aluminio, imputrescibles, grapadas al esqueleto de espiral de acero, garantizando su estanqueidad para un mínimo de 1,5 veces la presión nominal de trabajo. Su unión a los conductos o elementos a alimentar será por medio de abrazaderas en acero galvanizado de tornillo. Entre el conducto y el elemento abrazado se dispondrá material comprensible de forma que la junta sea perfectamente estanca. El material no debe ser afectado en ningún momento por temperaturas comprendidas entre los -20°C y los 90°C. El desarrollo del conducto flexible tendrá una longitud mínima del 20% superior a la distancia en línea recta, es decir, el desarrollo no será totalmente recto, sino que permitirá holguras de adaptación.

Si así es requerido en el proyecto, el conducto incorporará un aislamiento exterior de fibra de vidrio de densidad 16 kg/m3, con un espesor de 20 mm, con funda exterior de aluminio reforzada.

2.4.5. DIFUSIÓN DE AIRE

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los elementos de distribución de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Todos los elementos, tanto de impulsión como de retorno o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regulación del volumen del aire, con fácil control desde el exterior.

Las rejillas, difusores o cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento de aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberá suministrarse los marcos de madera, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda.

Todas las tomas de aire exterior o extracción serán suministradas con tela metálica de protección y persiana vierteaguas. Cualquier modificación que por interferencia con los paneles de falso techo puntos luz u otros elementos, exija la nueva situación de las unidades, deberá ser aprobada por la Dirección de obra, según plano de replanteo presentado por el Contratista.

El material y su montaje cumplirá los mínimos exigidos en RITE.

2.4.6. DIFUSORES

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 266 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.4.6.1 GENERAL

Se suministrarán e instalarán los difusores de acuerdo a las capacidades indicadas en planos y de acuerdo a las especificaciones y condiciones del Proyecto.

Se indicarán en los planos de montaje los tipos y modelos de difusor a instalar. Se adjuntarán con los planos de montaje las características de los difusores. En los planos se incluirán detalles de instalación en los lugares previstos, y coordinados con los interiores.

Se suministrarán muestras de los difusores antes de su instalación.

Los difusores que se provean en cada área serán de diseño adecuado para las condiciones de instalación y funcionamiento: altura de montaje, alcance requerido, caudales a impulsar, diferenciales de temperatura entre impulsión y ambiente, tipo de retorno, etc. Se presentarán curvas de comportamiento y nivel sonoro.

2.4.6.2 DIFUSORES DE RANURA O TOTALMENTE INTEGRADOS EN RANURA

- La boca de salida será de aluminio, mientras no se indique o apruebe otro material.
- Los difusores dispondrán al menos de los siguientes accesorios:
- Plenum de chapa galvanizada con aislamiento acústico interior (25 mm mínimo).
- Compuerta de regulación: se ubicará a 1,5 m de distancia de la salida y dispondrá de actuador remoto operable desde la salida del difusor. Otras posiciones más cercanas a la salida se aceptarán si previamente se realiza un test de verificación del comportamiento acústico.
- Condicionantes arquitectónicos.
- Los difusores quedarán totalmente ocultos, y el aspecto de la salida de aire desde cualquier zona ocupada será de una ranura continua de color negro. El canto de la ranura será el mínimo posible.
- El contratista coordinará y verificará con los trabajos de interiores la disposición de los difusores.
- Se proveerán los extremos, uniones y partes ciegas.
- Se instalarán difusores de longitud reducida necesaria en tramos donde se requiera dar un aspecto curvo a la ranura.

2.4.6.3 DIFUSORES ROTACIONALES

Los difusores de techo rotacionales consiguen una elevada inducción del aire del local, con temperaturas de impulsión de $\pm 10^{\circ}\text{C}$ sobre la temperatura ambiente. Se compone de plenum de conexión y difusor, que puede ser de 3 tipos: lamas fijas, lamas ajustables manualmente y lamas motorizadas.

- Plenum de conexión.: El plenum de conexión será de chapa galvanizada, aislado interiormente con espuma ignífuga de 12 mm. de espesor, con compuerta de regulación circular de una hoja, accionable desde el frontal del difusor. La alimentación al plenum se realizará a través de una conexión circular en un lateral del plenum.
- Difusor lamas fijas: Difusor de efecto rotativo, para locales de altura entre 2,5 y 4,0 m., con lamas fijas para impulsión horizontal, con frontal cuadrado o circular. Construido en chapa metálica pintada de color a elegir.
- Difusor lamas ajustables manualmente. Difusor de efecto rotativo y vertical, para locales de altura entre 2,5 y 4,0 m., con frontal cuadrado o circular. Construido en chapa metálica pintada de color a elegir. Las lamas del difusor son ajustables manualmente en 3 posiciones: rotación horizontal centrífuga, rotación horizontal centrípeta, impulsión vertical sin rotación.
- Difusor lamas ajustables motorizadas. Difusor de efecto rotativo y vertical, para impulsar elevados caudales desde más de 4 m. de altura, contruidos en chapa de acero pintada al horno de color a elegir. Las lamas están motorizadas, y pueden adquirir varias posiciones:
- rotación horizontal (para impulsar aire frío), rotación a 45°C (para aire isoterma) e impulsión
- vertical sin rotación (aire caliente). La motorización de las lamas se realizará con motores eléctricos del tipo todo/nada (a 220 V. ó 24 V.) o del tipo proporcional (a 24 V.), según se especifique en el proyecto.

2.4.6.4 CRITERIOS DE INSTALACIÓN

- Unión difusor-plenum: Se realizará por un tornillo en el centro de la parte frontal del difusor, fijado al plenum. La cabecera del tornillo irá disimulada por un embellecedor. Se colocará una junta de estanqueidad perimetral para garantizar el sellado de la unión.
- Sujeción del conjunto: El conjunto plenum-difusor se fijará al forjado del techo independientemente del falso techo. No podrá apoyarse en el falso techo. El sistema de sujeción deberá permitir la nivelación de los difusores respecto al falso techo. Se instalarán varillas roscadas tipo M4, que se fijarán a pestañas del plenum con tuerca y contratuerca, y se fijarán en su parte superior al forjado con tacos para roscar.
- La conexión del conducto principal de aire al plenum del difusor se realizará con conducto circular flexible aislado, de no más de 1,5 m. de recorrido, instalado sin curvas bruscas ni estrangulamientos, y con un punto de soporte a techo intermedio si la longitud del flexible es superior a 1,0 m. No se aceptarán conexiones directas de conducto a difusor (esto es, sin plenum).
- Selección de difusores: Según indicaciones del fabricante, y con los siguientes criterios:
- Nivel sonoro máximo: 40 dBA
- Velocidad máxima de aire en la zona de ocupación: 0,25 m/s
- Los difusores deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán difusores fabricados sin referencias fiables.
- El acabado (color) y modelo de los difusores deberán ser sometidos a la aprobación previa.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 267 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.4.7. TOBERAS

- Las toberas de impulsión de aire están concebidas para obtener grandes alcances de aire (entre 10 y 20 m.).
- Pueden ser orientables o fijas. Las toberas y el aro de montaje serán de aluminio pintado al horno, o lacadas.
- No se aceptarán toberas en plástico, salvo que específicamente se indique lo contrario en otros documentos del proyecto.

2.4.7.1 TOBERAS ORIENTABLES

Cuando así se especifique en el proyecto, las toberas serán orientables y con giro. La orientación de la tobera se podrá variar desde -30° hasta +30° respecto a su horizontal, de forma manual o motorizada. La motorización de la tobera se realizará con motores eléctricos del tipo todo/nada (a 220 V. o a 24 V) o del tipo proporcional (a 24 V.), según se especifique en el proyecto.

Las toberas orientables podrán además girar sobre su eje en 360°, de forma manual.

2.4.7.2 CRITERIOS DE INSTALACIÓN

- Las toberas se fijarán directamente a conductos rectangulares o circulares a través de tornillos o remaches. Se instalará una junta de estanqueidad entre la tobera y el conducto, para garantizar el sellado de la unión.
- Las toberas orientables manualmente dispondrán de un sistema de orientación que permita el ajuste de la tobera y su posterior fijación en la posición deseada, por medio de palomillas.
- Cuando se instalen toberas orientables motorizadas se deberán considerar los registros necesarios en paramentos para el mantenimiento de los motores. La instalación de acometida eléctrica y control de los motores se realizará según las especificaciones técnicas pertinentes.
- Si es necesario regular el caudal de aire por tobera, se instalarán compuertas circulares de regulación de una hoja. Se podrán agrupar toberas en conjuntos de hasta 3 unidades con una sola compuerta de regulación común.
- Selección de toberas: Según indicaciones del fabricante y los siguientes criterios:
- Velocidad mínima salida de aire: 3 m/s
- Nivel sonoro máximo: 50 dBA
- Velocidad máxima aire en zona de ocupación: 0,25 m/s
- Las toberas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán toberas fabricadas sin referencias fiables.
- El acabado (color) y modelo de las toberas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

2.4.8. REJILLAS

Las rejillas deberán de ser de aluminio, de los tamaños indicados en los planos, con terminación anodizada a menos que se indique lo contrario, y deberán de ser suministradas con marco y juntas de goma para evitar fuga de aire alrededor de las unidades según se indique.

Rejillas de impulsión, retorno o extracción: irán provistas de compuertas de regulación de álabes opuestos operable a través de la cara de la rejilla.

Se instalarán lamas horizontales, verticales, orientables o no según las condiciones de uso, y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Los marcos para unidades instaladas en paredes de escayola deberán de fijarse antes del emplastecido.

2.4.9. BOCAS CIRCULARES DE VENTILACIÓN

Las bocas circulares de ventilación tienen su aplicación para impulsión y extracción de pequeños caudales de aire. Están formadas por un aro circular perimetral y un disco central. El material de ambos elementos será la chapa de acero pintada al horno. No se aceptarán bocas en plástico salvo así establecido en el presupuesto o especificaciones técnicas.

El aro circular se fijará a paramento (pared o techo) con fijación oculta. Para garantizar un asiento correcto, el aro circular incorporará una junta de estanqueidad. No se aceptarán fijaciones con tornillos vistos en la parte frontal de la boca de ventilación.

El disco central se fijará a un puente de montaje del aro circular a través de un espárrago central.

La regulación de caudal de la boca de ventilación se realiza por rotación del disco central, y fijando una tuerca en el espárrago para hacer de tope.

La conexión de la boca de ventilación al conducto principal se realizará con conducto flexible circular.

Las bocas de ventilación deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán bocas de ventilación fabricadas sin referencias fiables.

El acabado (color) y modelo de las bocas de ventilación deberá ser sometido a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 268 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.4.10. COMPUERTAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL

2.4.10.1 COMPUERTAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL

Se proveerán compuertas manuales o automáticas para el equilibrado de las redes de aire, según planos de proyecto.

Cuando se instalen compuertas en los conductos que vayan a ser aislados se incluirá un marco adecuado para la instalación del aislamiento.

Si la situación de las compuertas de regulación no se define en los planos se cumplirán las siguientes normas mínimas:

- Todos los ramales principales de suministro, retorno y extracción de aire deberán de llevar compuertas de equilibrado, así como en ramales secundarios que lo requieran.
- Se situará la compuerta tan lejos como sea posible de la salida de aire para evitar la transmisión de ruido.
- Su ubicación se preverá con un fácil acceso a la compuerta, o en caso contrario se proveerá un actuador remoto para la compuerta.
- Todos los elementos de difusión, tanto impulsión como retorno, irán provistos de compuerta de regulación.
- Se emplearán compuertas con lamas acopladas en sentido opuesto cuando el ancho de una compuerta de simple hoja pueda exceder 300 mm. Dichas compuertas serán de acero galvanizado o aluminio.

2.4.10.2 ACTUADORES DE COMPUERTAS DE CAUDAL

Las compuertas accesibles dispondrán de ejes y palancas de acero galvanizado, indicador de posición y elemento de bloqueo.

En compuertas no accesibles se proveerán los siguientes tipos de actuadores:

- En techos inaccesibles, donde se puedan dejar registros, se dispondrá de actuador con indicador de posición y elemento de bloqueo. El registro tendrá dimensiones mínimas de 7 cm de lado.
- En techos inaccesibles, donde no se permitan registros, el actuador será de tipo remoto, mediante cable (u otra solución aprobada) accesible desde la cara de descarga del difusor.

2.4.11. COMPUERTAS CORTAFUEGOS Y CORTAHUMOS

2.4.11.1 COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las compuertas cortafuegos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto.

Se instalarán compuertas cortafuego construidas según normativas aplicables, donde se indique en planos o donde se necesite, para asegurar la compartimentación en sectores de incendio del edificio. La resistencia al fuego será la indicada (mínima para cualquier compuerta: RF-90), s/UNE 23-802. En posición cerrada serán estancas al paso del aire s/DIN 4102 e impedirán la propagación de humos a baja temperatura. Su tamaño, forma, modulación será la adecuada en función del espacio disponible, y ofreciendo la mínima resistencia al paso del aire.

Las compuertas cortafuegos serán del tipo basculante en el flujo de aire y se instalarán de forma que queden exentas de traqueteos y vibraciones.

El Contratista indicará claramente la localización y tamaño de las compuertas en los planos de montaje, y proveerá registros de acceso en los conductos para cada compuerta con el fin de realizar la inspección, sustitución de fusibles o mantenimiento. Será responsabilidad del contratista coordinar la localización de la puerta de acceso.

Se proveerán compuertas cortafuego según:

- En la penetración a patinillos que atraviesan varios sectores de incendios.
- En la penetración entre sectores de incendio.

Las puertas de acceso dispondrán de junta para proveer la estanqueidad máxima posible entre el conducto y el cerco. Las puertas estarán totalmente aisladas.

La instalación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo a las normativas y recomendaciones aplicables.

2.4.11.2 ACTUADORES Y ACCESORIOS DE COMPUERTAS CORTAFUEGOS. TIPOS Y FUNCIONES

- Compuertas accionadas por fusibles. Su función es asegurar la compartimentación en sectores de incendio del edificio. Dispondrán de final de carrera.
- Compuerta motorizada comandada por sensor de temperatura. Su función, además de asegurar una compartimentación en sectores de incendio del edificio, es permitir realizar el control de humos del edificio. Serán de este tipo las compuertas cortafuego que estén localizadas en conductos utilizados para control de humos.
 - Cada compuerta irá equipada con 2 interruptores indicadores de posición, de modo que uno cerrará cuando la compuerta está totalmente abierta y el otro, cuando está completamente cerrada. Los interruptores serán externos al servomotor.
 - Irán provistas de sensor de temperatura y mecanismo de disparo.
 - Irán equipadas con servomotor, el cual será comandado desde el sistema de protección

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 269 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- contraincendios.
 - Desde el sistema de control de humos se podrá actuar sobre la compuerta y reabirla para permitir realizar el control de humos. El actuador será a 220V con muelle de retorno.
 - C) Compuerta motorizada comandada por sensor de temperatura. Idéntica a la anterior excepto que irá equipada con fusible, en vez de detector de temperatura.

2.4.11.3 COMPUERTAS CORTAHUMOS

Se utilizarán para el control de humos. Serán adecuadas para dicho uso. Estarán constituidas por lamas de perfil aerodinámico de doble pared. Tanto el marco como las lamas serán de acero galvanizados. Irán provistas con juntas plásticas a lo largo de las lamas resistentes hasta 90°C. Su grado de estanqueidad cumplirá los requisitos de DIN 1946 (fugas <10 m³/h.m² de sección con una diferencial de presión de 100 Pa).

Irán equipadas con los mismos actuadores, e indicadores de posición que las compuertas cortafuegos motorizadas, sin incluir sensor de temperatura o fusible. Su actuación se realizará a través de sistema de protección contraincendios y/o control.

2.4.11.4 INTERFACES DE COMPUERTAS CON SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

El presente apartado tiene por objeto definir el alcance de los trabajos del contratista del sistema de climatización, frente al contratista del sistema de protección contra incendios.

Los actuadores de compuertas, interruptores final de carrera y sensores térmicos para las compuertas de humo deberán de ser cableadas por el contratista de la instalación de climatización hasta un regletero terminal que provea el acoplamiento con el sistema de alarma de incendios. Se suministrarán todos los relés, accesorios y material, y se dejará preparado para el sistema de protección contraincendios. Se suministrará alimentación de fuerza al actuador desde una caja de conexión en la sala de equipos mecánicos de la misma planta. Las compuertas que requieran control desde el sistema de alarma de incendios deberán de conectarse a una caja de conexión de alimentación de fuerza de emergencia en la sala de equipos mecánicos de la misma planta.

Se cableará el regletero terminal de modo que el sistema de alarma de incendios pueda realizar las siguientes funciones de control y monitorización.

- Control de Apertura desde el Sistema de Protección Contraincendios: Se cableará un terminal de modo que cuando el relé del sistema de alarma de incendios cierre un contacto a través de este terminal la compuerta se abra. Alternativamente si se especifica que la compuerta debe abrirse por muelle en caso de pérdida de alimentación, la compuerta deberá entonces abrirse cuando el contacto a través de este terminal se cierre.
- Control de Cierre desde el Sistema de Protección Contraincendios: Se cableará un terminal de modo que cuando un relé del sistema de alarma de incendios cierre a través de este terminal la compuerta se cierre.
- Alternativamente si se especifica que la compuerta debe cerrarse por muelle en caso de pérdida de alimentación, la compuerta deberá de cerrarse cuando el contacto a través de este terminal se cierre.
- Monitorización de Estado Abierto por el Sistema de Protección Contraincendios: Se cableará un terminal de modo que el sistema de alarma de incendios monitorice un contacto cerrado a través de este terminal cuando la compuerta está abierta.
- Monitorización de Estado Cerrado por el Sistema de Protección Contraincendios: Se cableará un terminal de modo que el sistema de alarma de incendios monitorice un contacto cerrado a través de estos terminales cuando la compuerta esté cerrada.

El contratista del sistema de climatización suministrará diagramas de cableado necesarios para el acoplamiento con el sistema de protección contraincendios.

2.4.12. CONEXIONES FLEXIBLES

Las conexiones flexibles deberán de evitar la transmisión de vibraciones a través de los conductos. Se instalarán tanto en la impulsión como en el retorno de todos los ventiladores y unidades de ventilación y en las juntas de expansión del edificio. El material ser de la resistencia necesaria al servicio requerido, y estar correctamente instalado para garantizar la estanqueidad. La lona deberá de ser de ancho suficiente para proveer un espacio mínimo de 100 mm entre los elementos conectados y con suficiente holgura para prevenir su rotura causada por el movimiento del ventilador.

En conductos interiores se utilizará lona de fibra de vidrio estanca al aire, con capas de neopreno en ambos lados o similar, y con cercos galvanizados fijamente adheridos en los extremos de la conexión.

Todos los materiales deberán de estar clasificados para baja inflamabilidad. La temperatura de trabajo será la requerida para un correcto funcionamiento con el ventilador correspondiente.

2.4.13. REGISTROS DE ACCESO EN CONDUCTOS

Donde sea necesario en los conductos, se realizarán marcos y registros de acceso adecuados para permitir la inspección, operación y mantenimiento de todas las válvulas, controles, compuertas cortafuegos, compuertas automáticas, baterías, filtros u otros aparatos.

Los registros deberán de ser de construcción doble de chapa metálica de no menos de 1 mm de grosor con junta de goma entre la puerta y el cerco y entre el cerco y el conducto. En ningún caso el acceso a ninguno de los elementos de equipo que requieran inspección, ajuste o mantenimiento requerirán la retirada de tuercas, tornillos, o cualquier otro elemento similar. Los registros de acceso deberán de ser adecuadas para las presiones del sistema y deberán de ser estancas.

Los registros en conductos aislados o aislados internamente deberán de tener un aislamiento de 25 mm de fibra de vidrio

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 270 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

rígido entre los paneles metálicos.

Los registros deberán de soportarse sobre bastidores separados con bisagras robustas.

El tamaño mínimo de los registros en los conductos deberá ser de 450 mm x 450 mm o lo que el tamaño del conducto permita.

La cara exterior de los registros de acceso a compuertas cortafuego y cortahumos. irán identificada con letras en rojo.

Los espesores de los registros de acceso para los sistemas de extracción de cocina deberán de ser iguales a los del conducto.

2.4.14. COMPUERTAS DE SOBREPRESIÓN

Serán de lamas de aluminio y junta plástica en los extremos para reducir fugas contrapresión ajustable. Los ejes serán de acero o aluminio. Equilibrado: Pesos fijos desmontables en las lamas y contrapesos para ajustes finos.

2.5 AISLAMIENTO

2.5.1. GENERAL

2.5.1.1 ENTREGAS

El contratista deberá presentar muestras de cada tipo de aislamiento y productos auxiliares para su revisión.

El contratista suministrará una lista de materiales con datos técnicos de cada tipo de aislamiento utilizado en el proyecto, documentando su función, calidad y características e incluyendo, al menos, las siguientes características: propagación de llama, generación de humo, y características de rendimiento térmico.

Como parte de la presentación de los planos de montaje, se incluir en la primera entrega, informes de ensayos certificados de que los materiales y sus componentes cumplen con la normativa legal al respecto de clasificaciones frente a riesgo de incendios y que los materiales no contienen amianto.

Se pondrá especial atención en que el aislamiento y su espesor cumplan el apéndice mínimo exigido en RITE. Se

incluirán detalles típicos sobre los sistemas de montaje, indicando accesorios utilizados y acabados finales.

2.5.1.2 SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

El contratista suministrará y almacenará los materiales en el embalaje original del fabricante debidamente etiquetados. Los materiales se almacenarán en lugares secos y protegidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No se abrirán los embalajes ni se retirarán sus etiquetas hasta su instalación.

Para evitar deterioros no se permitirá que el aislamiento se moje, se humedezca o se manche. Se protegerá el aislamiento de su exposición a altas temperaturas, excesiva exposición a los rayos solares y al contacto con superficies calientes por encima de las temperaturas seguras indicadas por el fabricante.

No se comenzará la instalación de aislamiento en períodos desfavorables, a menos que el trabajo se realice de acuerdo con los requisitos e instrucciones del fabricante.

2.5.1.3 REQUISITOS GENERALES

Frente al fuego los aislamientos tendrán, al menos, clasificación de no inflamable, no propagador de llama (M1), no generando en caso de incendio humos ni productos tóxicos apreciables.

Junto a la primera entrega de los planos de montaje, el contratista entregará los certificados oficiales que demuestran el cumplimiento del comportamiento al fuego de los materiales aislantes.

Todos los auxiliares y accesorios tales como, adhesivos, masticos, serán asimismo no combustibles, ni generarán humos ni productos tóxicos apreciables en caso de exposición al fuego. Los tratamientos ignífugos que se requieran serán permanentes, no permitiéndose el uso de materiales para dichos tratamientos solubles al agua.

No se permite la utilización de amianto.

Además, el material de aislamiento térmico deberá cumplir con las siguientes características:

- Ser imputrescible.
- No contener sustancias que se presten a la formación de microorganismos.
- No desprender olores a la temperatura de trabajo.
- No provocar la corrosión de las tuberías y conductos en las condiciones de uso.
- No ser alimento de roedores.

2.5.1.4 INSTALACIÓN

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 271 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El aislamiento deberá ser aplicado sobre superficies limpias y secas, una vez inspeccionadas y preparadas para recibir aislamiento.

Se examinarán las áreas que vayan a ser aisladas. El contratista deberá de corregir todas aquellas condiciones que se puedan influir negativamente para la correcta terminación del trabajo en calidad y plazo.

No se comenzará hasta que las condiciones insatisfactorias hayan sido corregidas.

Se verificará que todos los elementos de soportación hayan sido dimensionados y ajustados para permitir que las camisas del aislamiento atraviesen estos componentes sin ser taladradas.

No se iniciará la instalación del aislamiento hasta que hayan sido instaladas las tuberías, los conductos y otros elementos salientes sobre los mismos.

El acabado final del aislamiento, en especial en zonas vistas, tendrá un aspecto uniforme, limpio y ordenado.

En general, se instalarán los materiales de aislamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante, a excepción de que se indiquen o especifiquen requisitos más restrictivos. Se extenderá el espesor total del aislamiento sobre la superficie total a ser cubierta a menos que se indique lo contrario. Se deberá cortar y encajar o conformar el aislamiento fuertemente alrededor de todas las obstrucciones o taladros de manera que no existan huecos en el curso del aislamiento.

Cuando sea posible, todo el aislamiento de tuberías deberá de aplicarse de forma continua. Cuando el uso de formas segmentadas sea necesario, los segmentos deberán de ser de tal construcción de manera que encajen correctamente en las superficies curvas en las cuales sean aplicados.

El aislamiento de las superficies frías donde se empleen encamisados con barrera de vapor deberá de ser aplicado con un sello de barrera de vapor continuo y sin roturas. Los soportes, anclajes, etc., que se fijen directamente a servicios fríos deberán de ser adecuadamente aislados y sellados formando barrera de vapor para prevenir condensaciones.

En los soportes de tuberías frías aisladas se instalarán inserciones. Las inserciones entre la tubería y los soportes deberán de consistir en aislamiento de tubería rígido del mismo espesor que el aislamiento adyacente y deberán de ser provistas con barrera de vapor donde sea necesario. Las inserciones deberán de tener suficiente resistencia a compresión de tal manera que cuando sean utilizadas en combinación con escudos de chapa metálica, soporten el peso de la tubería y del fluido sin romper el aislamiento.

Las válvulas y accesorios ocultos deberán de encontrarse correctamente aislados. El espesor terminado del aislamiento en los accesorios y válvulas deberá de ser como mínimo el de las tuberías adyacentes.

Las válvulas y accesorios expuestos y todas las bridas deberán de ser aisladas con accesorios preconformados o segmentos de aislamiento. El aislamiento de las bridas deberá de extenderse un mínimo de 25 mm más allá de la terminación de la tornillería. Se adoptarán las medidas necesarias, tales como instalación con recubrimientos preconformados, con el fin de que la instalación quede con un aspecto uniforme, limpio y ordenado.

No se permite la perforación de la barrera de vapor.

Las bandas que se utilicen en las uniones tendrán 80 mm de anchura mínima y serán del mismo material que la barrera de vapor.

Donde se especifique aislamiento para tuberías, se aislarán de modo similar todos los tramos de conexiones, purgadores, vaciados u otras tuberías sujetas a pérdidas o ganancias térmicas, según el caso.

Se aislarán completamente tuberías, tanques o depósitos de agua, válvulas, intercambiadores, accesorios, etc. Todos los soportes metálicos que pasen a través del aislamiento, incluyendo soportes de depósitos e intercambiadores, soportes de tubería, etc., se aislarán al menos una longitud de cuatro veces el espesor del aislamiento. Cuando los equipos estén soportados por cunas de metal, el aislamiento se prolongará hasta la cimentación de hormigón.

Cualquier aislamiento mostrando evidencia de humedad será rechazado por la Dirección Técnica. Todo aislamiento que se aplique en una jornada de trabajo, deberá tener también en dicha jornada la barrera antivapor. Cualquier evidencia de discontinuidad en la barrera antivapor será causa suficiente de rechazo por la Dirección Técnica.

El aislamiento exterior de conductos quedará perfectamente unido al conducto, utilizándose los medios adecuados: pins, adhesivos especiales no combustibles, mallas metálicas,.... La barrera de vapor no se verá en ningún caso interrumpida, disponiéndose juntas de sellado o bandas adhesivas de 80 mm de anchura mínima en las uniones. En conductos de 600 mm de anchura o mayor, se dispondrán pins y clips en su parte inferior. Los pins estarán preferentemente soldados por punto.

2.5.2. AISLAMIENTO DE REDES DE TUBERÍA

Se consideran los siguientes tipos de aislamientos de redes de tuberías:

- Aislamiento de tubería a base de coquilla de espuma elastomérica de estructura celular estanca, color negro, conductividad térmica 0,035 W/m²C, de muy baja permeabilidad al vapor, comportamiento al fuego M1, tipo AF/ARMAFLEX de ARMSTRON o equivalente.
- Aislamiento de tubería a base de coquilla de espuma elastomérica, color gris, conductividad térmica 0,037 W/m²C, comportamiento al fuego M1, tipo SH/ARMAFLEX de ARMSTRON o equivalente.

2.5.3. AISLAMIENTO DE VÁLVULAS

Aislamiento anticondensación de válvula a base de 2 capas de cinta autoadhesiva de espuma elastomérica de estructura celular estanca, color negro, conductividad térmica 0,035 W/m²C, de muy baja permeabilidad al vapor, comportamiento al fuego M1, tipo AF/ARMAFLEX de ARMSTRON o equivalente.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 272 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Aislamiento de válvula a base de manta de espuma elastomérica de estructura celular estanca, color negro, conductividad térmica 0,035 W/m²C, de muy baja permeabilidad al vapor, comportamiento al fuego M1, tipo AF/ARMAFLEX de ARMSTRON o equivalente, y terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm. de espesor.

2.5.4. AISLAMIENTO DE COLECTORES

Aislamiento de colector a base de manta de espuma elastomérica de estructura celular estanca, color negro, conductividad térmica 0,035 W/m²C, de muy baja permeabilidad al vapor, comportamiento al fuego M1, tipo AF/ARMAFLEX de ARMSTRON o equivalente, y terminación en chapa de aluminio de 0,8 mm. de espesor.

2.5.5. AISLAMIENTO DE REDES DE CONDUCTOS Y DE EQUIPOS

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de conductos mediante manta de lana de fibra de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto para todos aquellos conductos metálicos en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 2°C, a excepción de los conductos de extracción y los de aire exterior a no ser que se indique lo contrario en el presupuesto.

Se utilizarán un tipo de aislamiento de lana de vidrio, con las siguientes características:

- Conductividad térmica máxima: 0,035W/m²C a 24°C
- Clasificación ante el fuego: M1
- Revestimiento con velo de vidrio recubierto por película elástica protectora.
- Para aislamiento interior de conductos vistos.
- Espesor: 12 ó 25 mm
- Tipo ISOVER Fieltro FIBRAIR VN o equivalente.

2.5.6. AISLAMIENTOS CONFORMADOS FLEXIBLES

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los aislamientos conformados flexibles de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto y en general siempre que por la canalización pueda discurrir un fluido con temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superior a 40°C y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

En el acoplamiento se prestará especial atención a su apilamiento de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas. El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en planchas (hojas y rollos) o en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar.

Su composición será tal que le confiera propiedades de autoextinguible, imputrescible y químicamente neutro.

En el caso de las coquillas es recomendable siempre que sea posible su montaje por embutición en el tubo, previo al montaje del mismo. Si no fuera por este sistema se utilizará el de apertura longitudinal.

El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará exclusivamente con el adhesivo indicado por el fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo comprendidas entre los 15 y 30°C, con un tiempo de secado mínimo de 24 horas de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos ni compresión.

Se utilizarán cuatro tipos de aislamientos conformados flexibles, con las siguientes características: Tipo

A.

- Espuma elastomérica a base de caucho sintético, de estructura celular estanca, formando barrera de vapor.
- Conductividad térmica máxima: 0,035W/m²C a 0°C
- Clasificación ante el fuego: M1
- Color: negro
- Tipo ARMSTRONG AF/ARMAFLEX o equivalente.

Tipo B.

- Espuma elastomérica
- Conductividad térmica máxima: 0,037W/m²C a 20°C
- Clasificación ante el fuego: M1
- Color: gris
- Tipo ARMSTRONG SH/ARMAFLEX o equivalente.

2.6 FORROS DE ALUMINIO

2.6.1. CAMISA DE ALUMINIO

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y terminación del forrado de aluminio de todas aquellas canalizaciones de agua, aire o cualquier otro fluido que estén aisladas, así como de aquellos equipos o accesorios así mismo aislados en obra que estén situados o ubicados en zonas vistas, aunque sean de servicios, tales como salas de máquinas, corredores, pasillos, etc., y exteriores. No estarán forrados, por tanto, las ubicaciones en falsos techos, patinillos, , salvo indicación en contra en proyecto.

El forrado se realizará con chapa de aluminio de 0,8 mm. de espesor, de la misma calidad, no debiéndose apreciar matices

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 273 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

de terminación por diferencia de partida. Las juntas, siempre que sea posible, quedarán en las zonas ocultas. Las tomas por aparatos de medida, control, derivaciones, etc., dispondrán de sus escudos o embellecedores de remate correspondientes. Es recomendable la utilización de pegamentos en cualquier caso los remaches serán los mínimos y por las zonas ocultas. Especial atención se prestará al forrado de válvulas y accesorios, tanto en su acabado estético, como en su maniobra y posibilidad de registro sin afectación a las líneas contiguas. Los cortes y pliegues serán limpios, sin rebabas y en ningún caso presentando canto vivo en los remates, que puedan producir cortes a los futuros usuarios.

En la recepción todo el forrado estará limpio y no podrá presentar deformaciones o abombamientos. El acabado en aluminio se realizará con costura disimulada y remaches en la cara oculta, debiendo presentar un acabado general limpio y estético.

2.7 DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN-CONTRACCIÓN

2.7.1. GENERAL

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los depósitos de expansión – contracción cerrados de membrana de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

La capacidad de los depósitos de expansión - contracción será la suficiente para absorber la variación de volumen de agua de la instalación al variar su temperatura en el intervalo máximo marcado por las condiciones de funcionamiento y la temperatura ambiental. Como norma general se sobredimensionará el depósito un 20% de su capacidad.

Los depósitos estarán provistos de bancadas de estructura metálica para su apoyo en el suelo.

2.7.2. CARACTERÍSTICAS

El cuerpo exterior del depósito será de acero, timbrado y estará construido de forma que sea accesible la membrana interior de expansión. El interior tendrá un tratamiento anticorrosivo y exteriormente un doble tratamiento antioxidante con acabado pintado al duco o esmaltado al horno.

El depósito estará dividido en dos cámaras herméticas entre sí, por la membrana de dilatación, construida en caucho butílico o polipropileno, con elasticidades recuperables a temperaturas inferiores a 60°C, sin degradación del material. La cámara de expansión de gas estará rellena con nitrógeno u otro gas inerte disponiendo de acometida para reposición de gas y manómetro. En la acometida del agua se incluirá manómetro, termómetro, válvula de alimentación, purga de agua y seguridad. Asimismo, esta acometida dispondrá de sifón en cuya parte superior se dispondrá de botellón de recogida de aire con purgador manual y automático. Especial atención deberá tenerse en la puesta a punto para la determinación de la presión de trabajo de forma que en ningún caso y dentro de los límites de construcción, mantenga ningún punto de la instalación con presión inferior a 3 m.c.a.

Si la unidad se montase al exterior, se aislará con fibra de vidrio de 50 mm. de espesor, recubierta con chapa de aluminio.

Los depósitos de expansión estarán contruidos para una presión de trabajo mínima de 3 bares. La presión de relleno inicial será de 1 bar y la presión final de 4 bar, salvo indicación contraria en el presupuesto o especificaciones técnicas.

2.8 GRUPOS ELECTROBOMBAS

2.8.1. GENERAL

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas centrífugas y motores para los sistemas de circulación de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El contratista deberá verificar las condiciones de aspiración de todas las bombas, y proveer bombas para funcionamiento con altura manométrica adecuada. Se incluirán curvas de rendimiento de las bombas suministradas.

En ningún caso la potencia al freno de los motores estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Las bombas estarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones iguales o mayores a la presión estática deducida de los planos, más la presión a descarga cerrada.

La presión de descarga en circuito cerrado de las bombas no deberá de exceder el 125% de la de funcionamiento. Se suministrarán, si se necesita, conexiones para limpieza de empaquetaduras.

Las bombas deberán de ser seleccionadas para funcionar cerca del punto de eficiencia máxima, permitiendo el funcionamiento en capacidades de aproximadamente un 25% por debajo de la capacidad de diseño.

Además, el diámetro del rodete deberá de ser seleccionado de modo que la capacidad de diseño de cada bomba no exceda el 90% de la capacidad obtenible con el diámetro del rodete máximo para dicho modelo a la velocidad de diseño.

La curva de la bomba deberá tener pendiente continua desde la capacidad máxima hasta el punto de corte.

En todos los casos los tamaños de los motores deberán de ser seleccionados para trabajar holgadamente dentro del rango completo de funcionamiento de la bomba, con el tamaño de rodete instalado.

Garantía. La bomba deberá de suministrar el caudal requerido a la presión de diseño con una tolerancia de ±3% sin sobrecalentamientos del motor, cojinetes o cualquier otra parte y producción normal de ruido. Los cierres deberán de reemplazarse sin cargo alguno si se produce desgaste inusual u operación incorrecta durante el período de garantía, que no haya sido causada por fallo en el mantenimiento.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 274 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.8.2. CARACTERÍSTICAS

Serán del tipo centrífugo, directamente acopladas a motores por medio de acoplamientos elásticos, formado una unidad compacta, montada sobre bastidor común de fundición de primera calidad. Serán de tipo in-line según indicaciones en documentos de proyecto.

Las carcasas de las bombas serán del tipo envolvente, con conexiones de entrada y salida según normas DIN. Serán fácilmente desmontables para la inspección del rodete y eje de la bomba. La transmisión bomba - motor eléctrico deberá disponer de un protector de seguridad, teniendo pintadas como mínimo 4 rayas blancas para diferenciar su estado de paro o giro.

Los prensa estopas deberán contener una empaquetadura esponjosa debidamente lubricada a fin de prevenir un desgaste excesivo, sellados de forma adecuada. Se suministrarán conexiones de drenaje en la parte inferior del mismo, incluyendo la tubería de desagüe y el canalón abierto, común a otras bombas y conducido a sumidero.

Los grupos electrobombas deberán reunir las siguientes características en cuanto a materiales y prestaciones:

- Cuerpo en fundición o bronce. Partidos, o no, según planos. Se incluirán conexiones para cebado, venteo, drenaje y manómetros en impulsión y descarga.
- Rodete de fundición/polysulfone o bronce.
- Eje en acero inoxidable AISI 316.
- Tubo de estanqueidad en acero inoxidable.
- Cojinetes a bolas de carbono, a prueba de polvo y humedad.
- Cierres Mecánicos: Todas las bombas deberán de estar provistas con cierres mecánicos y separadores de sedimentos:
- Cierres. Los cierres deberán de ser adecuados para el tipo de servicio y para la presión. Los muelles deberán de ser de acero inoxidable y las partes metálicas de la cabeza del cierre deberán de ser de material no oxidable, tales como bronce o acero inoxidable.
- Empaquetadura. Las empaquetaduras deberán de estar provistas de línea de limpieza. El diseño garantizará un barrido de agua limpia por medio de una línea de limpieza desde la descarga de la bomba a la conexión de limpieza en la empaquetadura. Un separador de abrasivos, deberá de ser provisto para cada cierre, y conducido a la línea de barrido para garantizar agua limpia en las caras del cierre.
- Juntas tóricas de EPDM.
- Acoplamientos flexibles del tipo todo acero con protector de acoplamiento. Se incluirá espaciador en el acoplamiento para facilitar el mantenimiento del grupo.
- Rotor húmedo o seco, según documentos de proyecto.
- Motor de 2 ó 4 polos, 2900 ó 1450 r.p.m. , 220V/1~ ó 220/380V/ 3~, 50 Hz, IP.44 clase F.
- Presión de aspiración 2 m.c.a. para 82°C.
- Caudal, altura manométrica, potencia del motor, número de velocidades y presión sonora según lo establecido en el presupuesto o especificaciones técnicas.

2.8.3. INSTALACIÓN

Todas las bombas y motores deberán de ser instalados por un representante del fabricante o por personal cualificado y deberán de ser nivelados y alineados en bancadas o soportes en estricta concordancia con las instrucciones del fabricante y las tolerancias recomendadas, utilizando un micrómetro indicador.

Esto será realizado antes de que se realice ninguna conexión de tubería o acometida eléctrica. Después de que todas las conexiones hayan sido realizadas y antes de poner cada bomba en funcionamiento, la nivelación y el ajuste debe ser comprobado de nuevo.

Todos los ajustes necesarios serán realizados para garantizar que la reacción está equilibrada, que el eje gira libremente y que la bomba presenta un funcionamiento silencioso. Cuando todos los ajustes se hayan completado, el motor y la bomba deberán de ser firmemente fijados mediante pernos.

Las bombas con cierres mecánicos no deberán de ponerse en funcionamiento eléctricamente con motivo de ensayo hasta que los sistemas se encuentren llenos con agua. Los cierres dañados durante la puesta en marcha y las pruebas, deberán de ser reemplazados sin coste alguno para la propiedad.

Se preverá espacio de acceso alrededor de las bombas para su mantenimiento. Este espacio no será menor que el mínimo recomendado por el fabricante.

Se preverá una válvula de purga de aire y una conexión de drenaje en las cámaras de bombas horizontales.

Así mismo, se preverán drenajes para las bancadas y para los cierres, conectados mediante tubería y desaguando en los sumideros de suelo.

Se suministrará separador de aire en la parte de aspiración de las bombas de circulación y conectar al tanque de expansión.

Todas las bombas se lubricarán antes de su puesta en marcha.

2.9 UNIDADES ENFRIADORAS- BOMBAS DE CALOR

2.9.1. GENERAL

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 275 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta a punto de los grupos de enfriamiento y bombas de calor en la situación y forma que se indican en los planos y de las características funcionales que se indican en el apartado correspondiente del proyecto. Especial atención deberá considerarse en su ubicación en relación a su espacio de registro.

Las unidades enfriadoras o bombas de calor cumplirán con las especificaciones del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, el Reglamento de Aparatos a Presión y lo indicado RITE.

Las unidades darán las prestaciones indicadas en planos. Las unidades estarán completamente equipadas, esto es, con condensador, evaporador, motor, arrancador, protecciones, compresor, carga de refrigerante, carga de aceite, purga o bombeo, panel de control, sensores, aislamientos antivibratorios, conexiones, aislamiento y elementos auxiliares. Las unidades suministrarán las capacidades indicadas en las condiciones indicadas en los documentos de proyecto sin exceder el consumo especificado.

Las unidades funcionarán de modo totalmente automático, e incorporará todos los sistemas de alarma y automáticos necesarios para evitar su deterioro. Junto con los planos de montaje, se incluirá información completa del equipo, incluyéndose curva de rendimiento a cargas parciales.

El tipo de compresor y el tipo de refrigerante vendrán especificados en la memoria y planos del proyecto. El refrigerante por defecto será de tipo ecológico (R-410A)

Previo a los montajes el Contratista se asegurará con el coordinador de la obra, los puntos de suministro de agua, fuerza eléctrica y desagües adecuados para su correcto funcionamiento así como la disposición de la bancada de apoyo.

Especial atención se dispondrán en las medidas acústicas y antivibratorias de forma que se cumplimenten las normativas y ordenanzas vigentes al respecto.

El máximo nivel sonoro admisible de 80 dbA medido de acuerdo con el estándar ARI 575 o equivalente. El contratista preverá los medios necesarios para alcanzar dicho nivel sonoro.

El fabricante proporcionará garantía de todos los componentes y del funcionamiento por un período de un año desde el arranque inicial y aceptación por parte del propietario. Además, el compresor y el motor del compresor tendrán una garantía de 2 años.

2.9.2. COMPONENTES

2.9.2.1 CARCASA

Construidas sobre bastidor de acero laminado, galvanizado o metalizado.

Si la unidad va a ser instalada en intemperie estará construida en aluminio intemperie Su diseño estará realizado mediante paneles desmontables de cierre rápido con revestimiento interno del material aislante termoacústico. Toda la tornillería utilizada cumplirá las normas DIN calidad 8.8 estando sometida a un baño final de bicromatizado. Los grupos serán totalmente despiezables, no perdiendo por ello estanqueidad una vez montados.

2.9.2.2 EVAPORADOR Y CONDENSADOR

Tanto evaporador como condensador podrán ser de tipo aire - refrigerante (expansión directa) o de tipo agua - refrigerante, según se especifique en los documentos de proyecto:

- Evaporador - condensador agua -refrigerante.
- De envolvente y tubos diseñados para las presiones indicada en proyecto, con tubos aleteados reemplazables.
- Será de tipo contracorriente, o multitubular horizontal, con carcasa de acero y haz tubular de cobre con horquillas en forma de U. Exteriormente van recubiertos con material aislante térmico.
- Será de tipo marino y permitirá la limpieza de todos los tubos sin interferir con las conexiones de las tuberías de agua. Se incluirán acoplamientos adecuados para permitir la limpieza y desmontaje de tubos. Cumplirán la norma ASME de recipientes a presión, y llevará el sello.
- Evaporador - condensador aire -refrigerante (de expansión directa).
- El condensador-evaporador tendrá una elevada superficie de intercambio para un consumo reducido de energía, construido en tubo de cobre y aletas de aluminio.
- Los ventiladores serán de tipo axial o centrífugo, con funcionamiento a baja velocidad periférica para asegurar un nivel sonoro reducido. Estarán equilibrados estática y dinámicamente y accionados por motor eléctrico de 6 polos, directamente acoplado con tipo de protección IP-44. Deben ir protegidos contra los contactos del exterior por una rejilla de alambre tratado exteriormente.

El circuito frigorífico estará realizado en tubo de cobre entre todos sus componentes.

Las conexiones de agua se suministrarán con tornillos, junta ciega, brida y contrabrida, según norma DIN 2576.

El aislamiento de evaporadores y condensadores y la conexión de succión con el compresor estarán diseñados para evitar pérdidas de calor y condensaciones en todas las superficies frías. El aislamiento incluirá secciones desmontables y de acuerdo con todos los requisitos aplicables.

2.9.2.3 COMPRESOR

Cuando no se definan las características del compresor en el resto de documentos del proyecto se adoptarán, por defecto, las contenidas en este apartado:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 276 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El compresor será de tipo centrífugo accesible. El impulsor será de aleación de aluminio de alta resistencia, equilibrado estática y dinámicamente, totalmente protegido.

Dispondrá de bomba sumergida de aceite de desplazamiento positivo para la lubricación de todos los elementos, previniéndose los dispositivos necesarios para controlar la temperatura del aceite, calentado o enfriando, y para mantener la temperatura adecuada.

Se incluirán sensores de temperatura de devanados de cada fase del motor con indicación en el panel de control. Este dispositivo parará el motor si se produce exceso de temperatura en algún devanado. Se incluirán protecciones en el arrancador contra bajo voltaje y fallo de fase. Se parará el compresor en caso de sobrecarga de alguna fase.

El control de capacidad de cada unidad constará de álabes de admisión controlados automáticamente en la entrada de cada compresor con capacidad variable continua entre el 10 y el 100%. Los álabes guía de admisión se ajustarán para responder a un exceso de corriente en cualquiera de las tres fases.

Incluirá protección interna, protección contra sobrecalentamiento, válvulas de corte en aspiración de descarga, válvula de seguridad, circuito de aceite con resistencias de cárter y visor de nivel. Estarán montados sobre amortiguadores para un funcionamiento silencioso.

2.9.2.4 ACCESORIOS

Llevará un calderín con resistencias eléctricas de apoyo para montar fuera de la unidad, si así fuese requerido en presupuesto o especificaciones técnicas, incorporándose el cuadro eléctrico con sus componentes correspondientes en el caso de las bombas de calor.

Si los grupos no pudiesen ir sobre bancada de hormigón, el Contratista suministrará los amortiguadores, tipo SILENT BLOC de muelle metálico precisos, así como los manguitos antivibratorios coaxiales de tuberías.

El contratista proporcionará interruptores de flujo para que la unidad no opere sin circulación total hacia el condensador y evaporador.

Una carga completa de aceite de lubricación y refrigerante< será suministrada para cada máquina de refrigeración.

El contratista suministrará cualquier herramienta especial requerida para el funcionamiento y mantenimiento normal del equipamiento.

2.9.2.5 REGULACIÓN Y PROTECCIONES

Se suministrará un sistema de control basado en microprocesador como una parte integral del control de la enfriadora. El control microprocesado incorporará estrategia de control PID (derivado-integral-proporcional) para un control eficiente y estable de la temperatura del agua o aire de salida.

El panel de control incluirá un panel alfanumérico para indicar condiciones de condensador, evaporador y las presiones alta y baja del aceite. El display indicará situación de marcha si se requiere refrigeración, si la circulación del agua o aire enfriado está comprobada, si la unidad está funcionando, si está en carga, si se requiere el reset manual, estado automático o manual, etc.

Además, incluirá indicación del punto de trabajo del agua o aire enfriado, y la temperatura del agua o aire a la salida del evaporador estarán disponibles en el panel frontal. El panel de control proporcionará posibilidad de comprobaciones del diagnóstico. Cuando sea detectado un problema el display indicará el problema y el último modo de operación. En el panel frontal habrá accesible un determinado número de mensajes de estado indicando el estado del enfriador y del sistema auxiliar.

Los interruptores y selectores incluidos en el panel frontal incorporarán:

- standby-reset
- auto/local/auto/remoto
- bomba de aceite-auto/on
- interruptor de servicio de control de álabes de admisión
- punto de trabajo del agua o aire enfriado de salida
- punto de trabajo del límite de corriente.

El sistema dispondrá de parada automática cuando la carga caiga por debajo del valor de trabajo del enfriador, y de arranque automático cuando la carga aumente.

Los componentes eléctricos y de recogida de señales que posibiliten el correcto funcionamiento de la regulación y la protección serán:

- Automático de seguridad para el circuito de control.
- Arrancador del compresor, estrella-triángulo en los modelos de un compresor semihermético y directo escalonado en el resto de los modelos.
- Fusibles de compresores.
- Arrancador de ventiladores.
- Interruptor automático para ventiladores.
- Protección por termistores en el devanado y en culatas en compresor semihermético y por protección térmica y sonda de temperatura en descarga en los herméticos.
- Protección por sonda térmica en el devanado del ventilador.
- Temporizadores para limitar el número de arranques/horas de los compresores.
- Presostato de baja temporizado, que limita la presión del circuito frigorífico, con actuación sobre el funcionamiento del compresor, manteniendo ésta dentro de los parámetros prefijados, de forma que actúa además, como protección antihielo.
- Presostato de alta que limita la presión del circuito frigorífico, con actuación sobre el funcionamiento del compresor.
- Presostato diferencial de aceite temporizado, que para el compresor en caso de que la presión diferencial entre la descarga y aspiración de la bomba de aceite sea inferior a la necesaria para evitar daños mecánicos en el

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 277 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- compresor semihermético.
- Sistema automático de desescarche independiente para cada circuito frigorífico, controla el tiempo, arranque y parada del ciclo de desescarche, con temperaturas exteriores bajas.
- Sistema de detección de funcionamiento del compresor y anomalías en la unidad mediante contactos secos conectados a clemas para su señalización remota.
- Sistema de rearme de protecciones a distancia mediante la puesta a cero del conmutador de mando. Se instalarán sensores para verificar las temperaturas de entrada y salida del agua o aire en el evaporador.

Las temperaturas estarán disponibles en el panel frontal.

Se proporcionará una entrada auxiliar para una señal de seguridad adicional u otro enclavamiento, además de todos los enclavamientos y sistemas de seguridad requeridos. Se limitará la capacidad de la máquina a la máxima carga sin disparar el corte por alta presión. El fabricante construirá o proveerá en obra los paneles de control, relés, dispositivos de control y el cableado necesario, instalados en base a alcanzar los requerimientos de las características de control especificadas arriba.

Para la relación con el sistema de gestión centralizada del edificio se proporcionará un conjunto adicional de contactos normalmente cerrados (convertible a contactos normalmente abiertos) para permitir el anuncio remoto de todas las alarmas, arranque y parada automáticos, así como salidas/entradas para asignación de consignas, información de consumos, estados, etc, según diseño del sistema centralizado de control del edificio.

Existirá un panel de control del sistema de enfriadoras, a suministrar por el Contratista del sistema de gestión centralizada, que tendrá la capacidad de controlar las enfriadoras conectadas en paralelo mediante tuberías en un circuito cerrado de agua o aire común.

Además será capaz de proporcionar el siguiente control:

- Arranque/Parada de las bombas de agua refrigerada
- Arranque/Parada de la torre de refrigeración
- Limitación de demanda del sistema
- Programación para igualar tiempos de trabajo de las enfriadoras
- Selector de agua enfriada
- Regulación de carga durante el arranque.
- Reset de los controles de la temperatura del agua del condensador
- Limitación automática de la capacidad del sistema en función de la temperatura de alta del condensador. El

panel de control del sistema de enfriadoras monitorizará los siguientes aspectos:

- Estado de la enfriadora
- Código de diagnóstico
- Contador de horas de funcionamiento
- Número de arranques
- Temperatura de entrada y salida del agua o aire en el condensador y evaporador.
- Temperaturas de condensación y evaporación del refrigerante
- Presión del refrigerante del condensador
- Temperatura de suministro del aceite
- Temperaturas de salida del aceite de cojinetes
- Temperatura de bobinas del motor
- Rango en % de Carga de Amperios/Fase
- Demanda Eléctrica

Se suministrará cualquier cableado adicional necesario para cumplir los requerimientos de control y monitorización de esta especificación. Incluir, asimismo, cualquier otro cableado con bombas, torres, etc.

2.10 VENTILADORES Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AIRE

2.10.1. GENERAL

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los ventiladores y equipos de tratamiento de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

2.10.2. ENTREGAS

Se presentará para su aceptación por la Dirección Facultativa la siguiente información para cada tipo de equipo:

1. Ventiladores.

- Curvas de Rendimiento: Incluir las curvas de rendimiento con la entrega de los planos de fabricación de los ventiladores presentados para su revisión. Todos los ratios de rendimiento de ventiladores y datos deberán de ser datos certificados de acuerdo con la normativa local o estándar de reconocido prestigio.
- Datos acústicos de ventiladores. El fabricante deberá de entregar datos de nivel de potencia sonora indicando las curvas que se obtendrán cuando se ensayen de acuerdo con una normativa de reconocido prestigio. Los datos deberán de definir los niveles de potencia para cada una de las ocho (8) bandas de octavas.
- La presentación para la aprobación deberá de indicar potencia absorbida, potencia de frenado si procede, y rendimiento a plena carga cumpliendo con las especificaciones.

2. Planos de fabricación y montaje de climatizadoras. Incluyendo información completa sobre equipamiento, materiales y detalles constructivos.

3. Catálogos e información de otros equipos: humidificadores, cajas de volumen variable, fan-coils, etc.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 278 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.10.3. CONTROL DE CALIDAD

El rendimiento de los ventiladores se deberá de basar en ensayos realizados según normativas de reconocido prestigio, y llevará un certificado. Los ventiladores centrífugos tendrán una característica de presión rápidamente creciente que se extenderá a lo largo del rango de funcionamiento y continuará su crecimiento más allá del pico de eficiencia para garantizar funcionamiento silencioso y estable bajo cualquier condición. Las características de potencia deberán de ser realmente autolimitadas y deberán de alcanzar un pico dentro del área normal de selección. La unidad deberá de ser de fabricante aprobado.

Todos los ventiladores deberán de llevar placas de identificación metálicas indicando la zona a la que sirven, volumen de aire, vatios, RPM, presión estática y tamaño. Las capacidades de los ventiladores deberán de basarse en el funcionamiento en las presiones estáticas indicadas a 21°C y 1atm. de presión barométrica.

Se ensayarán en fábrica todos los ventiladores funcionando a la tensión y frecuencia nominal. Los siguientes datos deberán de ser medidos:

- Frecuencia.
- Voltaje.
- Corriente a plena carga.

2.10.4. VENTILADORES

2.10.4.1 GENERAL

Ventiladores de transmisión por poleas y correas. Será la responsabilidad del Contratista el comprobar que las presiones de diseño se cumplen. Se incluirán poleas de relación regulable (siempre que sea recomendable su aplicación) en los ventiladores que no están acoplados a variadores de velocidad. Las poleas serán seleccionadas para operar en la zona media de la curva del ventilador y permitir el ajuste en ambas direcciones. Para accionamientos por correas múltiples, las poleas serán fijas. Las poleas de ventiladores serán las adecuadas para obtener los resultados deseados. Todas las poleas de los ventiladores y motores se encontrarán dinámicamente y estáticamente equilibrados antes de su montaje.

Ruedas. Las ruedas tendrán una construcción robusta y rígida, estarán perfectamente equilibrados, tanto estática como dinámicamente y producirán el mínimo ruido y vibración.

Ejes: Fabricados de acero, con primera velocidad crítica de la rueda y el eje a no menos de 1,25 veces el máximo de la velocidad especificada. Todos los ejes estarán fabricados bajo estrechas tolerancias.

Terminaciones: Galvanizado en caliente, mientras no se indique otro.

Malla de protección en la aspiración: Requerida para todos los ventiladores. Serán de construcción robusta y fácil desmontaje.

Conexiones de drenaje: Deben de preverse en el punto más bajo de la carcasa.

Puertas de Acceso: Para acceso rápido al rodete y a la parte interior de la carcasa. Se requieren en todas las carcasas de ventiladores de diámetro de rodete superior a 900 mm.

Aislamiento antivibratorio: Se deberán de emplear antivibratorios en la unión del ventilador a la carcasa y en las uniones de la carcasa al edificio.

En el caso de ventiladores donde se especifique más de una velocidad, la selección de los antivibratorios debe realizarse para la velocidad más baja.

La bancada del motor y del ventilador será solidaria formando una base única para evitar cualquier movimiento físico entre el ventilador y el motor. En ningún caso el motor irá acoplado sobre la envolvente de propio ventilador.

Sustitución de las poleas. Se suministrarán poleas ajustables o fijas adicionales sin coste alguno, si fuese requerido para el equilibrado.

Si así fuese requerido en los documentos de proyecto, se suministrará compuerta automática en el conducto enclavada con el ventilador. La compuerta será de mariposa o lamas, según tamaño, en aluminio y accionada por motor enclavado con el ventilador, de tal modo que permanezca totalmente abierta mientras el ventilador está en funcionamiento y cierre cuando no opera. Dispondrá de final de carrera.

Todos los ventiladores que sean montados in situ, o tengan más de 75 kW, deberán de requerir el servicio de un técnico de fábrica o representante cualificado para su equilibrado y comprobación de cojinetes, poleas, correas, etc.

2.10.4.2 VENTILADORES CENTRÍFUGOS

El servicio técnico del fabricante o un técnico cualificado instalará los ventiladores y los motores, que se nivelarán y alinearán en cumplimiento estricto de las instrucciones del fabricante y con los márgenes recomendados. Las poleas de los ventiladores y motores se alinearán con cuidado y la tensión de la correa se ajustará debidamente según las instrucciones del fabricante.

Todos los equipos con partes externas móviles (tales como correas, cadenas...) estarán dotados de elementos de protección contra accidentes, diseñados para permitir un fácil mantenimiento y acceso.

Estarán formados por cinco elementos principales: envolvente, ventilador, oído de aspiración, transmisión y motor. La

envolvente estará construida en chapa de acero, reforzada con perfiles o angulares si fuese necesario.

Deberá presentarse exenta de rapaduras o abollamientos. Deberá estar perfectamente arriostrada para prevenir vibraciones.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 279 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los álabes del ventilador serán de acción o reacción según se refleje en presupuesto o especificaciones técnicas, con forma alabeada y perfil de ala de avión. El paso de aire debe encontrarse libre de interferencias. Las ruedas deberán equilibrarse dinámicamente y estáticamente en fábrica. Para la construcción se utilizará aleación de acero de alta resistencia, tratado para resistencia a la corrosión o aluminio.

El oído de aspiración estará perfilado, tipo Venturi, de forma que no se produzcan turbulencias. Deberá poseer un diseño óptimo.
La transmisión será por medio de poleas acanaladas y correas trapezoidales en número adecuado al servicio y potencia previstos.

El eje será de acero de primera calidad, continuo y apoyado sobre cojinetes de bronce lubricados con grasa, perfectamente equilibrados estática y dinámicamente. Las poleas serán del tipo de relación regulable (siempre que sean recomendables a la aplicación) en los ventiladores no acoplados a variadores de velocidad y deberán de estar dimensionadas para proporcionar la velocidad requerida con la polea del motor aproximadamente en la mitad de su rango de ajuste. Deberá de haber al menos dos correas y el accionamiento será capaz de arrastrar la carga completa con un factor de seguridad adicional del 50%. Se deberán de proveer protecciones de la transmisión para todos los ventiladores con aperturas para lectura de las revoluciones.

El apoyo del ventilador, deberá realizarse por medio de elementos antivibradores tipo SILENT BLOC o amortiguadores metálicos.

Si esta unidad estuviese presupuestada, con carcasa metálica de protección, éste estará realizado con chapa metálica galvanizada de 1,5 a 2 mm. de espesor, reforzada con perfiles o no, según los casos, aislada interiormente con dos pulgadas de aislamiento acústico de alta densidad, con acabado interior de malla afónica, no siendo necesario protección cubre-correas. El portillón de registro será hermético, abisagrado y con manivela de apertura.

Los motores eléctricos serán de tipo cerrado refrigerados exteriormente y de protección IP-55. Los rodamientos serán para uso intensivo y una vida superior a 20.000 horas.

Los ventiladores centrífugos tubulares deberán de ser similares en todos los requerimientos a los correspondientes a la descripción anterior. Las carcasas deberán ser del tipo tubular para proveer una entrada de flujo de aire en línea a través y directo a la descarga. Incluirá deflectores inmediatamente posteriores a la rueda para redirigir el flujo de aire y minimizar el ruido. Los diámetros de aspiración y descarga deberán de ser idénticos para acomodar un tamaño único de conducto.

2.10.5. CAJAS DE VOLUMEN VARIABLE CON ACTUADOR ELÉCTRICO

Se suministrarán cajas de volumen variable para sistema de baja presión de las capacidades indicadas.

Las unidades suministrarán el caudal de aire entre los valores preseleccionados, en función de la sonda de ambiente, con independencia de las variaciones de presión en la red de distribución de aire. No se admiten mecanismos limitadores de caudal. La compuerta estará normalmente abierta ante un fallo en la alimentación. El posicionamiento mínimo no será inferior al 20% del caudal de diseño.

Dispondrá de posibilidad de medición del caudal.

Se suministrará la siguiente información en base a ensayos en cámara de reverberación:

- Potencia sonora en las 8 bandas.
- Descripción del ensayo, condiciones y aparatos utilizados.

Las unidades estarán equipadas con actuador eléctrico proporcional, sensor de presión, compuerta de regulación y componentes de regulación.

Estará provista de aislamiento termoacústico de lana mineral en la envolvente.

Estará controlada por una sonda de temperatura ambiente, de tal modo, que cuando se demande frío/calor se aumente/reduzca el caudal de aire con independencia de las fluctuaciones de presión.

Se realizará una calibración "in situ" y chequeo de todos los componentes por el fabricante o representante cualificado.

2.10.6. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (CLIMATIZADORAS)

Se suministrarán climatizadoras fabricadas a medida que cumplan las prestaciones indicadas en planos. Mientras no se indique de otro modo, las unidades estarán completamente equipadas con carcasas y plenums, ventiladores, antivibratorios, aislamientos, bandejas, baterías, filtros, sistemas de humidificación, deflectores, compuertas, alumbrado y demás elementos y accesorios necesarios. Las unidades, serán de primera línea dentro de la gama de fabricación de cada proveedor.

Las unidades no excederán las dimensiones indicadas en planos manteniéndose los espacios internos necesarios entre los componentes y asegurando el espacio para mantenimiento. Las dimensiones externas que estén indicadas son máximas y las interiores mínimas. No se sobrepasarán estos límites sin una aprobación por escrito de la Dirección Facultativa.

Es responsabilidad del contratista verificar los espacios disponibles y acceso desde el exterior del edificio a los locales destinados a los equipos.

Las unidades se montarán en el lugar destinado a las mismas y el contratista coordinará y se responsabilizará del traslado de las diferentes partes de las unidades en las que sea necesario realizar el suministro hasta sus correspondientes ubicaciones.

Las unidades serán diseñadas, construidas y operarán bajo todos los caudales de trabajo, de modo que se mantengan las condiciones térmicas y acústicas de proyecto. Dichas condiciones de funcionamiento se deben lograr en las condiciones reales de funcionamiento de las unidades, tales como locales donde se ubican y distribución de conductos.

Cada unidad será construida y operará en todas las condiciones de caudal de aire (incluyendo de 100% a 30% en las unidades de volumen variable) sin que se sobrepasen las condiciones acústicas requeridas para los diferentes locales. Se medirán

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 280 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

los niveles sonoros en los locales ocupados adyacentes a las salas de climatizadores. Los requisitos acústicos se deben cumplir con la unidad instalada y según las condiciones constructivas del edificio, la ubicación destinada a ella y los conductos conectados en modo similar a lo proyectado. Si no se logran los niveles requeridos, el contratista se hará cargo de añadir las medidas o silenciadores que sean necesarios. Estas medidas se adoptarían sin comprometer el diseño original.

Los elementos constructivos que componen las unidades deberán de reunir las siguientes características, salvo indicación contraria en los documentos de proyecto:

2.10.6.1 ENVOLVENTE

La envolvente, estará formada por paneles del tipo sandwich acústico, de 50 mm. de espesor mínimo, formado por una chapa galvanizada exterior de 1,8 mm de espesor mínimo e interior perforada de 0,8 mm (Las perforaciones serán similar a 3 mm de diámetro con un espaciado de 8 mm). En las secciones de baterías de frío, filtros y aguas abajo de los humidificadores la chapa interior no estará perforada. El aislamiento consistirá preferentemente en panel de fibra de vidrio acústico.

Todo el panelado irá soportado por una estructura independiente de acero galvanizado o aluminio. La unión entre paneles se realizará mediante un sistema de machihembrado y piezas de sujeción atornilladas a los mismos.

La construcción del suelo será a base de estructura soporte de perfiles doble T y paneles sandwich liso transitable con chapas de 1,2 mm. de espesor mínimo, soldadas a la estructura. Las juntas del panel serán estancas al agua. El aislamiento será el mismo que los paneles laterales. La estructura soporte estará dimensionada para el peso de los climatizadores con todo su equipamiento.

Se preverán agarraderas.

El techo tendrá una construcción idéntica a las paredes, perfectamente arriostrada para conseguir un conjunto rígido y libre de vibraciones. El techo de la envolvente, si es para montaje a la intemperie, irá protegido por una lámina asfáltica impermeabilizante que garantice su estanqueidad.

Las puertas de acceso a las diferentes secciones, deberán ir montadas sobre un bastidor de perfil, y construcción idéntica a las paredes, con la excepción de que la chapa interior no estará perforada. Con bisagras, doble burlete de goma para estanqueidad y manillas de cierre rápido, tipo cuña para cierre por presión progresiva con accionamiento desde el exterior e interior y en un número mínimo de 2 por puerta.

Además de la bandeja de condensados que se incluye en la sección de baterías de frío, la unidad irá equipada con una bandeja de 1,6 mm del espesor de acero inoxidable (304) que cubrirá la sección de humectación hasta los filtros finales. Incorporará un manguito de acero inoxidable para conexión a la red de desagüe.

Toda la unidad irá pintada exteriormente, con pintura a base de resina de poliéster polimerizada, especialmente resistente en ambientes agresivos.

Incorporará iluminación interior en las unidades de gran tamaño.

2.10.6.2 SECCIÓN DE FILTRAJE

- Su superficie deberá ser tal, que la velocidad de paso de aire no supere 2,5 m/s.
- Irán montados sobre marcos o carriles de retención, de forma que quede asegurada la estanqueidad al aire a través de los mismos.
- Tanto los marcos como los filtros serán construidos en materiales anticorrosivos
- El acceso a los filtros para el mantenimiento deberá de ser fácil y rápido.
- Prefiltros. Filtros de 100 mm de espesor de eficiencia media 25-35% según ASHRAE 52-76, a base de filtros de algodón soportados en malla metálica.
- Filtros de bolsas. Se construirán en material fibroso todo-vidrio afianzado con hilado denylon. Eficiencia 85% según ASHRAE Standard 52-76. Estarán montados en fábrica en marcos soporte de 1,6 mm de espesor en acero galvanizado. Los marcos estarán debidamente sellados e instalados para evitar by-pass de aire.
- Filtros de carbón. La unidad dispondrá de carriles de aluminio de fábrica para acomodar los paneles filtrantes, que podrán ser completamente retirados desde una puerta de acceso lateral. Se incluirán juntas especiales en las puertas de acceso para asegurar la estanqueidad. Los paneles filtrantes serán de carbón. El carbón activo estará ubicado en celdas, construidas de poliestireno para resistir la corrosión. Las celdas podrán ser individualmente reemplazadas. Los prefiltros se instalarán frente a los filtros de carbón, en carril independiente.

2.10.6.3 SECCIÓN DE BATERIAS DE ENFRIAMIENTO Y CALENTAMIENTO

- Las baterías de enfriamiento y calentamiento deberán de ser construidas en tubo de cobre sin soldadura con aleteado continuo de aluminio con distancia entre aletas. Las aletas dispondrán de collares de ajuste para lograr una máxima transferencia de calor en la unión con el tubo.
- La velocidad de paso de aire por las baterías deberá de ser inferior a 2,6 m/s.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 281 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- La pérdida de carga que originen estas baterías al paso del aire no deberá de ser superior a 12 mm.c.a.
- La pérdida de carga que originen estas baterías al paso del agua no deberá de ser superior a 2,5 m.c.a.
- Los serpentines se dispondrán para trabajar a contracorriente.
- Las bandejas de condensados serán de acero inoxidable 304 de 1,6 mm de espesor, con fondos y laterales impermeabilizados con tela asfáltica. Cada batería de enfriamiento tendrá una bandeja que abarque toda la batería y que se extienda al menos 50 cm en la dirección de salida del aire. Dispondrá de pendiente, y una profundidad mínima de 7 mm. Las unidades que llevan baterías apiladas dispondrán de bandejas individuales como parte integral del bastidor. Las tuberías de condensados serán de cobre. Las baterías estarán apoyadas en pies de acero inoxidable 304. Se preverá un vierteaguas que canalice las condensaciones laterales hacia la bandeja.

2.10.6.4 SECCIONES DE IMPULSIÓN Y RETORNO

- Los ventiladores serán centrífugos, de doble lado de aspiración, tubería con alabes hacia delante (sección), con el caudal y presión requeridos, equilibrados estática y dinámicamente.
- El ventilador suministrará los caudales y presiones indicados a velocidad de rotación similar a la indicada en los planos. Además, estará dinámicamente equilibrado.
- La velocidad de descarga del aire deberá de ser inferior a 12 m/s.
- La velocidad de giro no superará las 1500 r.p.m.
- Cumplirá todas las condiciones expresadas en el apartado de ventiladores de este pliego.

2.10.6.5 COMPUERTAS

Las compuertas de aire exterior y retorno serán de lamas paralelas. Llevarán junta (neopreno) en el extremo de las lamas y juntas giratorias de apriete de acero inoxidable en los costados para evitar fugas u otra construcción equivalente.

2.11 FANCOILS

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los fan-coils de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las baterías serán de cobre con aletas de aluminio con cuellos autodistanciadores en aletas fijados al tubo por expansionado mecánico, con pendiente para poder ser vaciadas y presión de diseño igual que la de las válvulas utilizadas en el proyecto.

Conexiones de acero previstas para conectar purgador. Los tubos estarán rígidamente unidos a la envolvente, previéndose la dilatación de los mismos.

Los ventiladores serán de turbina centrífuga de doble aspiración, de aluminio, con álabes curvados hacia adelante, estarán equilibrados estática y dinámicamente, con eje sobre rodamientos de bolas autolubricados. Dispondrán de motor de tres velocidades, con dispositivo de protección térmica y de reset automático. Transmisión por correa con posibilidad de regulación en un 30% la velocidad del ventilador. El conjunto, ventilador, eje y rodamientos estará montado sobre estructura de acero unida a la estructura del fan-coil mediante anclajes antivibratorios que impidan la transmisión de vibraciones a los soportes externos del fancoil ni a los elementos constructivos del edificio.

Todas las unidades estarán provistas de filtro plano.

Dispondrán de bandeja de recogida de condensados de chapa galvanizada con terminación en fondo anticorrosivo y debidamente aislada para evitar la formación de condensados.

Se instalarán adosados al techo, en suelo, en pared o donde los documentos de proyecto lo indiquen, y se conectarán todas las tuberías y cables necesarias para un correcto funcionamiento. En el caso de incorporar envolventes éstas serán robustas, de acero con tratamiento anticorrosión, secados al horno y chasis en acero galvanizado; tendrá esquinas redondeadas y panel frontal de acceso.

Serán del tipo "silencioso", cumpliendo normativa NBE-CA/88 y RITE.

2.12 RECUPERADORES DE CALOR

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los recuperadores entálpicos de tipo estático de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Irá montado en la sección correspondiente. La carcasa formará una caja de construcción rígida y sus caras laterales se proyectarán para su fácil conexión.

El recuperador estará equipado con un sector de purga de condensados. La eficacia del recuperador no será inferior al 60% para las condiciones de proyecto especificadas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 282 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.13 MOTORES ELÉCTRICOS

2.13.1 GENERAL

Es competencia del Contratista el montaje, suministro y puesta en servicio de los motores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El Contratista suministrará toda la maquinaria con los motores eléctricos correspondientes.

Los motores deberán estar equilibrados dinámica y estáticamente, disponiendo de ventilador de refrigeración. En bornes se indicarán e identificarán los conexiones de bobina. Los cojinetes y elementos de apoyo serán de primera calidad. La carcasa exterior será de fundición con aletas refrigeradoras.

Su construcción y aplicación deberá cumplir la reglamentación vigente, adoptándose la normativa DIN, tanto en su construcción (42.950) como en la clase de protección (40.050). Las bobinas estarán preparadas para alcanzar temperaturas de 75°C según normas VDE. Deberá admitir desviaciones sobre sus parámetros eléctricos (tensión y frecuencia) de un +- 10% sin que afecte a sus repuestas funcional o componentes.

Llevará placa de características en castellano, con unidades S.I. y marcadas de forma indeleble donde se indique:

- Marca y tipo
- Potencia (kW y CV)
- Tensiones(V)
- Intensidad (A)
- Velocidad de giro (R.P.M.)
- Tipo de construcción y protecciones.

Todos los motores, cuya situación no permita la vigilancia de su conmutador de accionamiento, deberán disponer de un interruptor de seguridad en su proximidad.

2.13.2 CLASIFICACIÓN

A) Motores monofásicos: Preferentemente los motores de 0,37 Kw o menos serán monofásicos, 220V, 50 Hz. Cumplirán todas las normativas aplicables.

B) Motores trifásicos:

- Su diseño, construcción y pruebas cumplirá todas las normativas aplicables.
- Dispondrá de aislamiento clase F, utilización B.
- Los motores de más de 3,7 Kw tendrán un factor de potencia no inferior al 85% en carga nominal. En caso contrario, será corregido el factor de potencia hasta el 90%.
- Los motores serán de jaula de ardilla, IP-54, mientras no se especifique otro.
- El rendimiento mínimo de los motores a cargas 100% y 75% se indica en la tabla siguiente (los valores no indicados se interpolan).

KW	2 POLOS	4 POLOS	6 POLOS
5,5	84	85	83
18,5	90	90,5	89,5

2.14 VARIADORES DE FRECUENCIA

2.14.1 GENERAL

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de los variadores de frecuencia de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Cada variador electrónico de frecuencia será de tensión correspondiente al motor a conectar, con modulación tipo PWM, inversor transistorizado y control completo digital.

Serán adecuados a cada equipo conectado, teniendo en cuenta las curvas de carga y las recomendaciones del fabricante de los equipos conectados.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 283 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.14.2 ENTREGAS

El contratista entregará la siguiente documentación:

- Información completa de catálogos, incluyendo prestaciones, características, montaje y demás información necesaria para una completa descripción del equipo.
- Información relativa a los armarios, acceso a los componentes, modo de extracción de elementos, etc.
- Documentación necesaria para que los sistemas de control y protección contraincendios puedan realizar las conexiones desde su sistema a los puntos terminales provistos en el equipo.
- Sistema de cableado y diagramas de control.

2.15 CONTROL DE LOS MOTORES

2.15.1 ARRANCADORES DE MOTORES

El Contratista de climatización suministrará e instalará todos los arrancadores de motores requeridos por el equipo mecánico (calefacción, ventilación y aire acondicionado, protección de incendios y saneamientos).

Se instalará cualquier arrancador independiente o control de panel que sea necesario en los equipos o paquetes de equipos suministrados por otros instaladores u oficios, que no se definan. Se incluirán bornas terminales y el cableado correspondiente.

Arrancadores magnéticos de motores mayores de 0,37 kW

El diseño se ha previsto de forma que los arrancadores para motores de más de 0,37 kW serán una combinación de contactores de tipo magnético de 380 V, 3 fases, 3 polos, 50 Hz, Si se utiliza otra configuración, deberá ser coordinada con otros gremios de la obra. Los requisitos especificados anteriormente, serán aplicables a todos los arrancadores, ya sea su montaje independiente o incorporado en un centro de control de motores (cuadro de maniobra).

- Los arrancadores magnéticos estarán contruidos de acuerdo con las últimas normativas y estándar aplicables y tendrán una acción segura, rápida, con mecanismos de accionamiento brusco. Se preverán 3 relés de sobrecarga. Los relés de sobrecarga tendrán un ajuste de $\pm 15\%$ del calibrado nominal. Se comprobarán las placas de características de cada uno de los motores y se dimensionarán los relés para suministrar una protección completa de sobrecorriente en los mismos.
- Los interruptores automáticos de tipo magnético satisfarán los requisitos especificados en el pliego de condiciones técnica de la instalación eléctrica para la apartamenta en cuadros secundarios.
- Las unidades arrancadoras magnéticas de motores formarán una combinación con el interruptor automático.
- Los arrancadores de motor tendrán un enclavamiento en la posición de abierto.
- Los arrancadores magnéticos de motores incorporarán:
- Un circuito de control de 220 V protegido por fusible, que deriva de la alimentación de 380 V, a través de un transformador de control protegido por fusible, en el arrancador.
- Se instalará igualmente un selector de tres posiciones manual-0-automático montado sobre la tapa. Las posiciones serán identificadas según se indica en los planos o sea indicado al respecto.
- Se instalará un piloto indicativo de estado para cada motor, montado en la tapa.
- Se instalarán tres contactos auxiliares destinados para: piloto de estado, indicación de estado on/off a sistema de alarma de incendios, y al sistema de gestión centralizada del edificio respectivamente. Se suministrarán estos tres contactos independientemente de que uno o más de ellos puedan no ser utilizados.
- Aquellos arrancadores de alimentación a ventiladores de presurización de escaleras, ventiladores de extracción de humo, ventiladores asociados al suministro de aire exterior y otros equipos críticos, según se determine por el ingeniero, se suministrarán con relés detectores de corriente y sensores con contactos para monitorización del estado por el sistema de gestión centralizada y el sistema de alarma de incendios.
- Se considerarán incluidos todos los accesorios opcionales y elementos auxiliares según se indique en los planos y se describe aquí.
- Los arrancadores de los motores, los interruptores selectores y otros elementos similares, cuando no sean indicados como una parte integral de un centro de control de motores (cuadro de maniobra), serán instalados en paneles metálicos standard, excepto cuando se indique, y/o sea requerido que sean herméticos, resistentes a la explosión, etc. y en cualquier caso serán idóneos para el propósito previsto. Cada panel estará equipado con la adecuada identificación del motor y la señalización de precaución o peligro.
- Se suministrará el cableado de termorresistencias de los motores que dispongan de ellas en el devanado.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 284 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.15.2 ARRANCADORES MANUALES DE MOTORES DE 0,37 kW O MENORES

Se utilizarán arrancadores manuales para los motores dimensionados a 0,37 kW o menos, excepto en aquéllos en que se requiera control automático y los elementos de control no sean adecuados para soportar la carga de corriente prevista, en cuyo caso, se utilizará una combinación adecuada de arrancador magnético (según se ha especificado anteriormente para motores trifásicos).

Los arrancadores manuales de motores serán dimensionados para 220 V, 1 fase, 50 Hz.

- Los arrancadores de los motores tendrán un enclavamiento en la posición de abierto.
- Se suministrarán selectores y pilotos indicadores de estado, de acuerdo a los requerimientos especificados para arrancadores trifásicos, montados en tapa.
- Los arrancadores manuales de motores serán montados en paneles standard metálicos, excepto cuando sea indicado y/o requerido el que estos paneles sean herméticos o resistentes a la explosión, etc., en cualquier caso idóneos para el trabajo previsto. Cualquier envoltorio será suministrada con la adecuada identificación y señalización de aviso y señalización.

2.15.3 REQUISITOS DE INTERCONEXIÓN DE LOS ARRANCADORES DE MOTORES

Serán de aplicación las siguientes directrices para los motores controlados o monitorizados por el sistema de gestión centralizada (SGC) del edificio o por el sistema de alarma de incendios (SAI).

- Se preverán regletas de conexión dentro de un compartimento separado, de cada centro de control de motores o en un cuadro separado montado sobre pared junto a los arrancadores magnéticos y manuales, con objeto de facilitar la monitorización y control de motores por el SGC y el control de supervisión y monitorización de motores por parte del SAI. Se realizará la segregación entre SGC y SAI en cuanto a terminales, así como entre el cableado de baja tensión y cualquier cableado en muy baja tensión.
- Se cablearán las conexiones desde los arrancadores de los motores hasta las terminales, y se suministrará la canalización y otros elementos necesarios que permitan al SGC el obtener la siguiente monitorización y control de funciones sin alterar el cableado de los arrancadores:
- Control de encendido y apagado por el SGC
- Se cablearán un par de terminales al arrancador de motor de forma que cuando el relé de SGC o el elemento cableado de control a través de estos terminales se cierre, el motor se arranque. Cuando el relé SGC abra el contacto a través de estos terminales, el motor parará. Estas acciones tendrán sólo lugar cuando el interruptor de selección se encuentre en la posición remoto.
- Control de velocidad SGC
- Se cablearán un par de terminales a los arrancadores de motores de 2 velocidades de forma tal que cuando el relé cableado del sistema de SGC cierre sus contactos, el motor se ponga en alta velocidad y que cuando los contactos del SGC estén abiertos el motor funcione a baja velocidad. Para los motores de velocidad variable la velocidad del motor vendrá determinada por una señal modulada de SGC de 0 a 10 Vcc o de 4 a 20 mA. cc. a través de estos terminales. No será posible para el sistema de SGC el hacer funcionar el motor a una velocidad inferior o superior a las máximas recomendadas por el fabricante. Si los contactos asociados al sistema SGC comentados anteriormente están abiertos, entonces el motor se parará independientemente del estado del relé de SGC o de la señal de modulación de velocidad. Estas acciones tendrán sólo lugar cuando el selector de funcionamiento esté en la posición de remoto.
- Estado On/Off
- Se cableará hasta un par de terminales desde el arrancador del motor de modo que por medio de dos contactos secos cerrados se monitorice a través del SGC, cuando el motor está en ON (contactos cerrados) y cuando esté en OFF (contactos abiertos). Esto es aplicable para motores de una sola velocidad, de 2 velocidades y de velocidad variable independientemente de la posición del interruptor de selección.
- Estado de alta o baja velocidad
- Se cableará hasta un par de terminales desde el arrancador del motor de dos velocidades de modo que el sistema SGC monitorice por medio de un par de contactos cerrados secos cuando esté seleccionado para operación en alta velocidad y cuando para baja velocidad. Este estado será monitorizado independientemente de la posición del interruptor de selección.
- Enclavamiento de compuertas
- Se cableará un par de terminales desde los arrancadores de los motores de modo que los motores no arrancarán hasta que un contacto situado entre estos terminales se cierre. Estos terminales estarán cableados, hasta los interruptores de posición final de las compuertas, los cuales están cerrados cuando las compuertas están abiertas, y abiertos cuando las compuertas están cerradas. Estos enclavamientos operarán en ambas condiciones de remoto o manual del interruptor de selección.
- Control de compuertas
- Se cableará un par de terminales desde el arrancador del motor de modo que se consiga una alimentación de 220 V (derivada del circuito de control del arrancador de motor) cuando el selector esté en la posición de manual o cuando se envíe una orden de arranque desde el SGC o el SAI. Este suministro de potencia será cableado por el SGC para iniciar la apertura o cierre de los enclavamientos.
- Control de accionamiento de los sistemas de alarma de incendios

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 285 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Se cableará un par de terminales de forma que cuando un relé del sistema d alarma de incendios provoca un cierre de contacto entre estos terminales, el motor opere a su máxima velocidad. El control de motor indicado por estos terminales no by-paseará el control del interruptor de selección cuando este interruptor esté en la posición OFF, pero sí lo hará sobre cualquier otro de los controles asociados.
- Control de parada del sistema de alarma de incendios
- Se cableará un par de terminales de forma que cuando un relé del sistema de alarma de incendios provoca una apertura de contacto entre estos terminales, el motor se para. El control del motor iniciado por estos terminales tendrá prioridad sobre cualquier otro control asociado.
- Estado On/Off de los motores del sistema de alarma de incendios
- Se cableará un par de terminales para proveer el cierre de contactos secos, mínimo para 2 Amperios a 24 Vcc, cuando el motor esté en funcionamiento y la apertura de dichos contactos cuando el motor esté cerrado.
- No se cablearán terminales que no sean requeridos en un motor particular hasta el arrancador del motor, y no se utilizarán estos para ningún otro propósito. Se cablearán los terminales en el orden indicado anteriormente de izquierda a derecha (o de abajo arriba) en el bloque de terminales.
- Se realizará cualquier modificación necesaria en el cableado interno de los arrancadores de forma que se consiga y permita establecer los requisitos anteriormente mencionados.
- Se instalará cualquier terminal necesario así como modificaciones del cableado interno de cualquier unidad completa de forma que se permita la satisfacción de los requisitos indicados anteriormente.
- Los bloques terminales dispondrán de una envolvente que satisfará las especificaciones definidas para la envolvente de los centros de control de motores, o las de arrancadores de motores de montaje local si fuera aplicable. Una envolvente puede contener regleteros para más de un motor, pero los regleteros deben estar claramente identificados. Cada motor dispondrá de un regletero dedicado.
- Bajo ninguna circunstancia se cablearán los terminales al arrancador del motor de forma que el SGC pueda anular el encendido/apagado del sistema de alarma de incendios o el sistema de enclavamiento de seguridad suministrados para el motor.
- La carga en el lado del arrancador del motor en el lado de los terminales indicados será tal que los relés SGC y SAI necesarios para realizar las operaciones On/Off y alta y baja velocidad, no requerirán un nivel de intensidad superior a 5 amperios a 240 Vac.
- Se suministrará la documentación necesaria para el cableado de SGC y SAI a los terminales de conexión de forma que se satisfagan los requisitos indicados en estas especificaciones.
- Según se ha descrito anteriormente, la monitorización de estados se realizará por medio de contactos auxiliares en los arrancadores excepto para los ventiladores críticos tales como ventiladores de aire exterior, ventiladores de presurización de escaleras, ventiladores de extracción de humos, etc. los cuales dispondrán de relés detectores de corriente para monitorización del estado. Se proveerán relés de medida de corriente y cableado hacia las barras de conexión de acuerdo con lo que se ha indicado anteriormente.

2.16 APARATOS DE MEDIDA

Es competencia del Contratista el montaje, suministro y puesta en servicio de los aparatos de medida de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El montaje de los aparatos será tal que refleje realmente la magnitud y el concepto medido, evitando puntos muertos o acciones indirectas que desvíen el punto de medición que interesa consignar. Si el parámetro a medir estuviese automáticamente controlado o dispusiese de sonda de medida a distancia, tanto sondas como el punto de captación del aparato de medida, estarán próximos, de forma que no pueda aludirse diferenciación de medida o actuación por ubicación. La reposición, contraste o calibración de los aparatos podrá realizarse estando los sistemas en activo por lo que el montaje deberá estar previsto con éste condicionante.

Cuando la medida necesite de elemento transmisor (aceite, glicol, etc..) deberá existir en su total capacidad en la recepción provisional.

El posicionamiento de los indicadores deberá ser tal que puedan ser fácilmente legibles por el usuario en las situaciones normales de trabajo o maniobra. Si el punto de su captación no cumpliera éste requisito, el indicador será del tipo a distancia.

La sensibilidad de los aparatos será la adecuada a juicio de la Dirección, según la precisión y el parámetro medido.

El montaje del punto de captación será realizado de forma que fácilmente pueda ser desmontado para aplicar otro aparato de medida para su verificación o calibración, si ello no fuera factible se dispondrá habitáculo de captación inmediata para aplicación del aparato portátil.

2.17 CONTROL DE RUIDO

2.17.1 SILENCIADORES

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 286 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Condiciones de ensayo y normas aplicables

Todas las mediciones se realizarán y se registrarán de acuerdo a la última revisión del Método Estándar de Ensayo de la Norma E477 de ASTM para la Medición de la Eficacia Acústica y del Caudal de Aire de Materiales de Revestimientos de Conductos y Silenciadores Prefabricados. El laboratorio de ensayos presentará pruebas para demostrar que se satisfagan todos los requisitos de ASTM E477. Se podrán utilizar otras normativas de ensayo si son aprobadas por Dirección Facultativa.

Especificaciones

Probados en total conformidad con la norma aplicable a una velocidad positiva de aire de 10 metros por segundo (+5%), los silenciadores proporcionarán valores de amortiguación sonora (en dB) mayores y niveles máximos de potencia sonora autogenerada (en dB 0,37 m² área de la cara) menores que los establecidos en los documentos de proyecto, expresados en cada banda de octavas de frecuencias.

La pérdida de carga estática bajo las condiciones de prueba (10 m/s +5%) no superará los valores establecidos en proyecto.

2.17.2 CLIMATIZADORAS Y VENTILADORES

Condiciones de pruebas y normas aplicables

Todas las mediciones y cálculos del nivel de potencia sonora se llevarán a cabo de acuerdo con la última versión de la Norma 300 AMCA, y la norma 301 de AMCA, Método para calcular los niveles de sonido de ventiladores a partir de los datos de ensayo de laboratorio. El laboratorio de ensayo ostentará la homologación de la AMCA para llevar a cabo la prueba. Los procedimientos arriba señalados podrán sustituirse por otros procedimientos equivalentes de ensayo y cálculo caso de que éstos sean aprobados por Dirección Facultativa.

En el caso de equipos de climatización que se vayan a utilizar en sistemas de volumen variable de aire, todas las mediciones se efectuarán con el dispositivo de control de capacidad, fijado al equipo de climatización y ajustado acorde con el caudal de aire y presión estática del diseño.

Especificaciones

El nivel de potencia sonora en decibelios con referencia 1 picowatio (10⁻¹² watios) del ruido de descarga y radiado por carcasa de las climatizadoras, no superará los valores señalados en las tablas a continuación, cuando funcionan bajo las condiciones de caudal de aire y presión estática de diseño.

No son aceptables los niveles estimados de potencia sonora basados en cálculos aproximados, utilizando el método de ASHRAE u otros métodos de ingeniería. Los niveles estimados de potencia sonora se basarán en las mediciones de laboratorio de un ventilador de la misma serie de ventiladores, cuyo tamaño físico, caudal y valores de presión estática no sean más de un 20% por encima de los del equipo presentado. Los cálculos no se basarán en pruebas de laboratorio de equipos más pequeños que los presentados.

Los niveles sonoros se verificarán y obtendrán a partir de los ensayos que se realicen a por lo menos 2 unidades de las de mayor capacidad y que sean significativas. Se entregará un certificado con el resultado de los ensayos, así como los datos, cálculos y extrapolaciones utilizados para determinar los niveles acústicos de las unidades no probadas a partir de ellos.

Los niveles máximos de potencia sonora de descarga (en dB re 10⁻¹² w) y los niveles máximos de potencia sonora radiada a través de carcasa (en dB re 10⁻¹² w) expresados en cada banda de octavas de frecuencias, no será superior a los valores estipulados en los documentos de proyecto.

2.17.3 AISLAMIENTO INTERIOR

Las características en cuanto a la absorción acústica de todos los aislamientos interiores de conductos y plenums del sistema HVAC se probarán de acuerdo con el presente pliego y cumplirán con sus requisitos.

Se someterán las muestras representativas a unos ensayos de acuerdo con las normas y procedimientos aplicables, con el fin de demostrar dicho cumplimiento. No se requerirá ningún ensayo especial para este proyecto caso de que el fabricante tenga los resultados de pruebas anteriores de certificación, aplicables al presente proyecto.

Condiciones de ensayo y normas aplicables

Todas las mediciones y cálculos de absorción se efectuarán en total conformidad con la última revisión del método de ensayo ASTM C 423. La prueba estará realizada por un laboratorio acreditado. Otros estándares serán admitidos si son aprobados por la Dirección Facultativa.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 287 / 536
VERIFICACIÓN	NjyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Especificaciones

Los coeficientes de absorción acústica de los materiales sometidos no serán inferiores a los valores señalados en la tabla siguiente:

Espesor (mm)	Densidad (Kg/m3)	Frecuencia en bandas de octavas Hz					
		25	50	100	200	400	800
25	48	,2	,5	,6	,79	,88	,9
50	48	,4	,8		,95	,95	,95
100	48	,6			,95	,95	,95

El material no desprenderá partículas a velocidad de aire 15 m/s y será resistente al desgarramiento.

El aislamiento térmico será al menos el del aislamiento exterior aplicable a dicho conducto si no estuviera aislado interiormente.

Presentación de documentación

Se incluirá dentro de la documentación presentada, un informe completo del ensayo de acuerdo con los requisitos, incluyendo, pero no estando limitado a una descripción completa del material ensayado y las condiciones de ensayo, métodos y procedimientos.

2.18 CONTROL DE LAS VIBRACIONES

2.18.1 GENERAL

Descripción

En el trabajo de esta sección se incluye, pero no está necesariamente limitado a, la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos para la instalación de montajes de aislamiento contra las vibraciones, soportes, bancadas (donde sean necesarias), conexiones flexibles, antivibratorios de techo de aislamiento de tuberías y de aislamiento de conductos. La instalación será completa en todos los aspectos, probada y ajustada, ofreciendo total garantía de funcionamiento.

Requisitos generales del fabricante

Se consultarán las normas de aislamiento antivibratorio en los planos o especificaciones correspondientes a los dispositivos de aislamiento requeridos, incluyendo tipos, deflexiones estáticas, bases, etc. Las deflexiones estáticas especificadas se basan en las características previstas de los equipos. Caso de que el equipo propuesto por el Contratista tenga características distintas a las indicadas, sobre todo las r.p.m. de régimen, se reevaluará la deflexión estática y se proporcionarán los soportes de apoyo adecuados así como los otros dispositivos.

Equipos: Se proporcionarán aisladores antivibratorios, soportes y bancadas de inercia de distintas dimensiones y configuraciones para garantizar el cumplimiento de los requisitos de deflexión y estabilidad.

Para las unidades tipo, se proporcionarán cuatro aisladores antivibratorios como mínimo. Se proporcionarán aisladores que flexen uniformemente bajo gravedad y cargas de empuje de equipos hasta dentro del +10% de los valores especificados de deflexión.

Se entregarán instrucciones precisas sobre métodos de instalación y ajuste del material suministrado.

Inspecciones finales: Se realizarán unas visitas a la obra tras la instalación de los equipos con el fin de inspeccionar los mismos.

Se identificarán todos los equipos de aislamiento antivibratorio que se hayan instalado incorrectamente y se darán instrucciones al contratista en cuanto a los trabajos correctivos.

Requisitos generales del Contratista

Conexiones directas: Se evitarán rigurosamente todas las conexiones directas entre el edificio y un equipo de aislamiento antivibratorio, conducto u otro elemento. Se evitarán conexiones directas con o a través de conductos rígidos, tuberías de drenaje, abrazaderas y camisas rígidas, marcos, etc.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 288 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Elementos auxiliares: Se suministrarán e instalarán todos los equipos o piezas secundarios, requeridos para cumplir requisitos indicados, incluso cuando no se especifiquen o se indiquen en los planos, sin reclamación por un pago adicional.

Unidades premontadas: Cuando los equipos incluidos dentro de unidades premontadas se suministren con aisladores independientes por el fabricante del equipo y cuando esté previsto que el cerramiento de la unidad vaya montado sobre un conjunto antivibratorio, se retirarán los aisladores internos o se calzarán de forma permanente y los componentes aislados que apoyaban irán sujetos rígidamente al cerramiento.

Se realizarán las siguientes inspecciones y ajustes una vez finalizada la instalación:

- Una vez terminada la instalación de cada equipo y bajo condiciones de plena carga operativa, se regularán los aisladores antivibratorios de forma que las cargas se transfieran a los mismos, separándolos de los tacos y apoyos provisionales. A continuación se retirarán los apoyos utilizándolos como calibres para calcular las holguras requeridas. Se apartarán las arandelas.
- Se inspeccionarán todos los equipos de aislamiento antivibratorio, coordinando los trabajos de todos los gremios implicados y asegurando que los aisladores antivibratorios no estén en contacto directo con tuberías de drenaje, conductos, puntales, tuberías de control, conexiones de conductos, racores de tuberías, etc. Se asegurará que los aisladores de techo y sus varillas o cables correspondientes no entren en contacto con ningún otro componente del edificio.
- Se obtendrá una inspección previa y aprobación por parte de la Dirección Facultativa de las instalaciones que vayan a ser cubiertas o cerradas, antes de tal cierre.

Trabajos pendientes: Una vez finalizado el trabajo, la Dirección Facultativa llevará a cabo una inspección del proyecto y comunicará al contratista encargados de la instalación, cualquier trabajo adicional que deba realizarse. Se corregirán sin cargo adicional alguno para el propietario, todas las instalaciones que la Dirección Facultativa considere defectuosas en cuanto a la mano de obra o materiales.

Requisitos de los materiales

Vida útil: los equipos de aislamiento antivibratorio serán capaces de superar la vida útil del equipo suministrado. En concreto, se garantizará que:

Todos los materiales, componentes y piezas serán nuevos.

Todas las piezas metálicas de aisladores antivibratorios que se instalen a la intemperie serán galvanizadas en caliente tras la fabricación.

Muelles: Los muelles se seleccionarán e instalarán de forma que la relación entre el diámetro del muelle y la altura comprimida final sea no menos de 0,8 o no más de 1,2. Además, cada muelle tendrá un recorrido adicional mínimo igual al 50% de su deflexión real.

Elementos de neopreno: Todos los soportes elastoméricos de apoyo, bloques, casquillos, camisas, ojales, arandelas, etc, tendrán una dureza Shore-A de 30 a 50 de durómetro tras un envejecimiento mínimo de 20 días o el envejecimiento equivalente en horno.

Bases: Para equipos que se construyan con una estructura base incompatible con soportes de aislamiento antivibratorio, se suministrará una bancada junto con los aisladores. Así mismo, se suministrará una bancada caso de que un elemento o equipo y su motor de accionamiento requiera una base rígida común.

Requisitos de velocidad y equilibrado para equipos rotativos

Límites de velocidad: Los ventiladores y otros equipos mecánicos rotativos, no funcionarán a velocidades en exceso de su velocidad crítica real.

Equilibrado: Los dispositivos rotativos, tales como ventiladores, se equilibrarán según la tabla indicada a continuación. Los siguientes niveles de desplazamiento por vibración no se superaran cuando el equipo vaya anclado rígidamente a la estructura con los aisladores bloqueados).

Ventiladores

- < 600 rpm 0,025 mm. entre picos
- 600 a 999 rpm 0,020 mm. entre picos
- 1000 a 2000 rpm 0,013 mm. entre picos
- 2000 rpm 0,006 mm. entre picos

Bombas

- 1800 rpm 0,013 mm. entre picos
- 3600 rpm 0,006 mm. entre picos

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 289 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Trabajos correctivos: Caso de que cualquier equipo rotativo cree ruidos o vibraciones excesivos, el contratista será responsable de equilibrar y alinearlos nuevamente o de realizar los trabajos correctivos necesarios para reducir los niveles de ruido y vibraciones. Se entiende por "excesivo" la superación de los valores especificados por el fabricante correspondiente a la unidad en cuestión o la superación de los valores de desplazamiento arriba señalados.

Documentación a presentar

- Especificaciones: Se presentarán las especificaciones del fabricante de los equipos antivibratorios, y otros datos necesarios para demostrar el cumplimiento con todos los requisitos especificados.
- Instrucciones respecto a la instalación: Se presentarán las instrucciones y procedimientos recomendados por el fabricante respecto a la instalación, en concreto las instrucciones y listas de comprobaciones por escrito que el fabricante entregará al contratista para facilitar la instalación correcta del equipo.
- Datos de diseño: Presentar datos completos para cada aislador antivibratorio.
- Carga de diseño.
- Desviación estática prevista bajo la carga proyectada.
- Mínima desviación estática especificada.
- Máximo desplazamiento adicional bajo la carga de diseño.
- Relación entre la altura del muelle y el diámetro del muelle bajo la carga proyectada.
- Detalles: Se presentarán detalles de soportes de acero, guías de acero, bancadas de acero y bancadas de inercia de hormigón, señalando todas las estructuras de acero, refuerzos y los métodos de sujeción del soporte de apoyo de los aisladores antivibratorios.
- Requisitos estructurales: Se presentarán cálculos correspondientes a la limitación de empuje para cada ventilador según se solicite por Dirección Facultativa.
- Excepciones: Se identificarán todos los cambios, diferencias y/o desviaciones propuestas, incluyendo la redacción, terminología y definiciones, entre los documentos contractuales y los documentos presentados.
- Muestras: Se presentarán las muestras que se requieran sin cargo alguno para el propietario.
- Condiciones perjudiciales en la obra: Se presentará una lista de las condiciones en la obra que limitarán los requisitos especificados de eficacia funcional correspondientes a dispositivos aisladores.

Una vez finalizada la instalación, se presentarán los documentos señalados a continuación. La presentación de dichos documentos se efectuará antes de que se acepten definitivamente los sistemas de aislamiento antivibratorio. Se podrá solicitar la ayuda del fabricante de los equipos de aislamiento antivibratorio.

- Datos completos indicando para cada aislador antivibratorio: (a) la deflexión estática real medida en la obra y (b) la deflexión estática mínima.
- Un informe certificando (a) que cada elemento de equipo mecánico giratorio operativo no supera el nivel especificado de desplazamiento por vibración y (b) que ningún elemento de los equipos aislados o componentes de equipo (conductos, tuberías, canalizaciones, etc) está conectado directamente y (c) que se cumplen los requisitos de este pliego respecto a todos los equipos.

Garantía de calidad

El fabricante tendrá experiencia en la fabricación de equipos de aislamiento antivibratorio, incluyendo no menos de cinco años de experiencia en la fabricación y entrega de equipos de la misma cantidad o complejidad que las unidades en cuestión.

Entrega, almacenaje y manejo de productos

Se protegerán los equipos durante el transporte, almacenaje y manejo con el fin de impedir que se produzcan desperfectos y deterioro. Se cumplirán con los requisitos señalados en las instrucciones del fabricante, y en concreto, se embalarán los equipos en la fábrica antes del envío, utilizando el método habitual del fabricante.

Se identificarán cada base o artículo de aislamiento antivibratorio con números individuales de etiqueta que coincidirán con el sistema de etiquetas del sistema utilizado en los planos de producción.

Condiciones de campo

Mediciones en el campo: Se verificarán los tamaños de equipos reales por medio de mediciones precisas realizadas en el campo antes de fabricar las bases o equipos de aislamiento antivibratorio. Se señalarán las medidas resultantes en los planos de producción definitivos. Se coordinará el programa de fabricación con el avance de la obra para evitar demoras en la instalación.

Discrepancias: Se tomarán nota de todas las discrepancias en la construcción alrededor que puedan afectar, con toda probabilidad, la eficacia operativa o estructural del equipo. Se facilitará una lista de dichas discrepancias a la Dirección Facultativa.

Garantía

Las bases y los equipos de aislamiento antivibratorio irán garantizados contra defectos de mano de obra, funcionamiento y materiales defectuosos para la vida útil del equipo apoyado por dichos equipos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 290 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Requisitos generales antes de la instalación

Antes de instalar antivibratorios, bastidores, guías y materiales auxiliares, se obtendrán instrucciones escritas y orales del Fabricante de equipos antivibratorios. Todas las presentaciones de equipo serán aprobadas por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa será informada de cualquier discrepancia que resulte en un contacto rígido inevitable de tuberías o conductos de equipos generadores de vibraciones imprevistas. En el caso que dichas discrepancias no se resuelven antes de la instalación, todos los trabajos correctivos serán a cuenta del Contratista.

La Dirección Facultativa será informada de cualquier discrepancia entre las especificaciones y las condiciones en el campo, o cualquier cambio debido a la selección de equipos concretos. En el caso que dichas discrepancias no se resuelven antes de la instalación, todos los trabajos correctivos serán a cuenta del Contratista.

Requisitos generales de la instalación

Ningún equipo o tubería hará contacto rígido con el "edificio" a no ser que la Dirección Facultativa lo apruebe en las especificaciones. El "edificio" incluye pero no está limitado a: tejados, suelos, vigas, columnas, paredes, mamparas, travesaños, encofrados y sistemas de suspensión. Se dejará un espacio entre todos los equipos antivibratorios y componentes aislados (incluyendo varillas y alambres) y cualquier elemento del edificio de forma que estén totalmente libres de cualquier contacto.

La instalación o utilización de antivibratorios no originará ningún cambio de la posición de equipos o tuberías o conductos que resulte en la generación de esfuerzos en ninguna conexión o desalineación de ejes o rodamientos. Con el fin de lograr dicho objeto, los equipos, tuberías y conductos se mantendrán en una posición rígida durante la instalación. La carga no se transferirá a los antivibratorios hasta que se haya finalizado la instalación y se encuentren en condiciones óptimas de trabajo.

Ningún equipo se apoyará directamente en ni será suspendido de antivibratorios o abrazaderas a no ser que su propio bastidor o carcasa tenga suficiente rigidez para salvar la distancia entre los antivibratorios sin que se produzca una deformación significativa o notable, y que dicho apoyo tenga el visto bueno del fabricante.

Instalación de equipos montados en suelos y cubiertas

Se proporcionarán sistemas antivibratorios para equipos montados sobre bases, según el proyecto y de acuerdo con todas las instrucciones indicadas en estas especificaciones.

A menos que se indique o se especifique otra cosa, todos los equipos que vayan montados sobre bases se colocarán sobre soleras de hormigón. Los antivibratorios se atornillarán a la solera. Las dimensiones de la solera superarán el espacio ocupado por el equipo (incluyendo los soporte de apoyo) en al menos 300 mm en cada sentido (es decir, 150 mm en cada lado).

Salvo indicación contraria, se dejará una holgura mínima de 25 mm entre la parte superior de la solera, suelo o tejado y la parte inferior de un equipo o bancada de acero provistos de un sistema antivibratorio. La mínima holgura, caso de que se utilice un bloque de hormigón de inercia, será 50 mm o el 3% de la dimensión más pequeña de la base, cualquiera de los dos que sea mayor. Dicho espacio se limpiará a fondo para eliminar suciedad y residuos.

Para soportes antivibratorios con soleras de neopreno que se apoyen directamente sobre la estructura, sujetar las placas base antivibratorias a la estructura del edificio con los pernos adecuados. Aislar los pernos de acero de las placas base de acero con casquillos o arandelas y camisas de neopreno, de un espesor mínimo de 6 mm y una dureza de durómetro de 40. Suministrar arandelas de acero para distribuir las cargas de las cabezas de los pernos a los casquillos o arandelas de neopreno debajo. Dimensionar los taladros de los pernos de las bases antivibratorias para dejar espacio para los casquillos o camisas de neopreno.

Todas las bases de bombas tendrán un área suficiente para soportar los montantes de las tuberías, debajo del codo de la tubería.

Las bases de calderas tendrán un área suficiente para soportar quemadores, caso de que se incluyan éstos.

Los ventiladores y las bombas y sus motores respectivos, se montarán siempre sobre una base común.

Las torres de refrigeración y los enfriadores de líquidos se aislarán de forma elástica de la estructura por medio de antivibratorios colocados entre un emparrillado, provisto de un marco adecuado, y el acero de estiba o estructura del edificio. Los antivibratorios servirán de calces durante el montaje de las torres. Los antivibratorios se ajustarán para la carga de la torre y del agua tras el llenado de la torre. Los enfriadores se tratarán de forma similar.

Se tendrán en cuenta las cargas del viento en instalaciones en cubierta, incluyendo amarres y sujeciones para cables flojos.

Los bordillos antivibratorios se harán herméticos mediante la obturación con cubrejuntas flexibles de aluminio o neopreno no poroso o vinilo flexible por toda la periferia. Dichos medios de hermeticidad no inhibirán de ninguna manera la acción antivibratoria de los muelles. Se colocará una junta de esponja no porosa entre el equipo y el bordillo para formar una junta hermética.

Instalación de equipos suspendidos de techos y cubiertas

Los equipos suspendidos de techos y cubiertas irán apoyados desde la estructura más pesada que sea posible, tales como armaduras, vigas o viguetas. Si fuera preciso, se suministrará una subestructura pesada adicional entre la estructura pesada existente del edificio para soportar los equipos antivibratorios. No se suspenderán equipos de encofrados o soleras sin el

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 291 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

visto bueno del Arquitecto. Se conectarán antivibratorios suspendidos directamente, o tan cerca como sea posible, a una estructura pesada. Se alinearán las varillas de suspensión de forma que no estén en contacto con las cajas suspendidas.

Los ventiladores y sus motores respectivos se suspenderán siempre en un bastidor rígido común.

2.18.2 MATERIALES DE AISLAMIENTO ANTIVIBRATORIO

Soportes de apoyo

Soporte de apoyo SA1. Alfombrillas y placas de apoyo de neopreno

La alfombrilla de neopreno será estriada o de nido de abeja, de 8 a 13 mm de espesor, durómetro 40, con una placa de apoyo de acero de 2 mm de espesor sobre las mismas. Se dimensionará la alfombrilla y placa de apoyo para soportar una carga de 400 kPa. Suministrar alfombrillas y placas simples o múltiples, en series según se especifique, con calces de acero de 1/16 pulgadas de espesor entre capas.

Los casquillos de neopreno para los taladros para pernos en las alfombrillas tendrán un espesor mínimo de 4,5 mm en todos los lugares y un durómetro máximo de 40. Colocar arandelas de acero para distribuir las cargas de la cabeza del perno al casquillo.

Soporte de apoyo SA2. Alfombrilla(s) de neopreno extra gruesas y placa(s) de apoyo

La alfombrilla de neopreno será de nido de abeja, espesor 19 mm, durómetro 30, 40 ó 50, según especificaciones, con una placa de acero de un espesor mínimo de 2 mm sobre las mismas. Se seleccionarán las áreas de las alfombrillas de forma que se produzca una deflexión de no más de un 15% y no menos de un 10% debido a la carga soportada. Suministrar alfombrillas y placas simples o múltiples, en series según se especifica, con calces de acero de 2 mm pulgadas de espesor entre capas.

Casquillos de neopreno para los taladros para pernos en las alfombrillas con las mismas características que para el soporte SA1.

Soporte de apoyo SA3. Soporte de apoyo de neopreno

Los antivibratorios de neopreno serán de tipo de doble desplazamiento a cortadura con una base reforzada de acero. Las superficies superior e inferior serán acanaladas. Se dispondrán los taladros para pernos en la base y la parte superior irá provista de una sujeción roscada. El durómetro máximo del neopreno será de 50.

Soporte de apoyo SA4. Muelle sin alojamiento

Se diseñarán e instalarán los muelles de forma que sus extremos sean paralelos antes y después de la instalación y cuando el equipo esté funcionando. Todos los soportes irán provistos de pernos niveladores de equipos. Todos los antivibratorios tendrán una placa base de acero provista de taladros para pernos de montaje y una alfombrilla de neopreno acanalada y de nido de abeja adherida de forma permanente a la parte inferior. La alfombrilla tendrá un espesor de 8 - 13 mm, un durómetro de 40 y será dimensionada para una carga de 400 kPa.

Soporte de apoyo SA5. Muelle con tope de desplazamiento vertical

Igual que el soporte de apoyo SA4 con la adición de columnas de acero en cada lado del muelle para proporcionar topes del desplazamiento vertical y para resistir la carga del viento. Los topes limitadores de desplazamiento serán capaces de servir de calces durante el montaje del equipo. Se mantendrá una holgura mínima de 5 mm alrededor de los pernos de contención entre los topes limitadores y el muelle con el fin de no interferir con la acción de ésta. Cada conjunto antivibratorio contará con una alfombrilla de neopreno acanalada o de nido de abeja adherida de forma permanente a la parte inferior. La alfombrilla tendrá un espesor de 8 - 14 mm, un durómetro de 40 y será dimensionada para una carga de 400 kPa.

Soportes de suspensión

Soporte de suspensión SS1. Soportes de suspensión de neopreno

Los soportes antivibratorios de suspensión consistirán en un elemento de neopreno de doble desplazamiento a cortadura colocado dentro de un alojamiento de acero. Se conformará con un casquillo de cuello saliente para el agujero en el alojamiento del soporte de techo, impidiendo el contacto metal/metal entre la varilla del soporte y el alojamiento. El diámetro del agujero en el alojamiento será suficiente para permitir que la varilla del soporte gire en un arco de 30° antes de hacer contacto con el alojamiento del soporte. El neopreno tendrá un durómetro de 50 como máximo.

Soporte de suspensión SS2. Soporte de suspensión de muelle estándar

Los soportes de suspensión antivibratorios contendrán un muelle de acero, lateralmente estable, colocado en una copa de neopreno, fabricada con un casquillo para impedir el contacto directo de la varilla del soporte donde pasa por el alojamiento del soporte. La copa contendrá una arandela de acero diseñada para distribuir adecuadamente la carga del muelle al neopreno y para impedir su aplastamiento. Los diámetros del muelle y las dimensiones del agujero del alojamiento inferior del soporte serán suficientemente grandes para permitir que el soporte gire en un arco de 30° antes de hacer contacto con el alojamiento. La copa de neopreno tendrá un espesor mínimo de 6 mm y un durómetro de 50 como máximo.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 292 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Soporte de suspensión SS3. Soporte de suspensión de muelle precomprimido

Los soportes de suspensión antivibratorios serán iguales que los soportes de apoyo SS2, pero se entregarán precomprimidos a su deflexión instalada prevista, con el fin de mantener las tuberías o los equipos estables durante la instalación. Los soportes de suspensión contarán con un mecanismo de descarga retardada para liberar el muelle una vez finalizada la instalación y cuando el muelle esté completamente cargado. Se tomarán precauciones para asegurar que los muelles estén libres para oscilar en 6 mm.

Se indicará la deflexión claramente por medio de una escala.

Soporte de suspensión SS4. Soporte de suspensión de muelle de alta deflexión

Igual que el soporte de apoyo SS2 con la adición en la parte superior del alojamiento del soporte de suspensión de un elemento de neopreno de doble desplazamiento a cortadura con un durómetro de no más de 50 y con una capacidad de deflexión total de hasta 125 mm.

Soporte de suspensión SS5. Soporte de suspensión de muelle precomprimido de alta deflexión Igual que el soporte de apoyo SS3 con la adición en la parte superior del alojamiento del soporte de suspensión de un elemento de neopreno de doble desplazamiento a cortadura con un durómetro de no más de 50 y con una capacidad de deflexión total de hasta 125 mm.

Bordillos

Bordillo B1. Bordillo antivibratorio estándar

El bordillo antivibratorio será un conjunto prefabricado consistiendo en un bastidor de aluminio extruido y un sistema antivibratorio a base de muelles. El bastidor de aluminio será suficientemente rígido para soportar la carga del equipo sin que se produzca una deflexión perjudicial. Se seleccionarán y posicionarán los antivibratorios de muelle a lo largo de dos lados largos del bordillo con separaciones mínimas entre ellos de 2.100 mm con el fin de conseguir la mínima deflexión estática especificada en el proyecto.

Habrà una diferencia de no más del 10% entre la deflexión estática de un antivibratorio individual y otro. Los requisitos en cuanto al galvanizado se aplicarán a cada muelle utilizado en los bordillos.

Bordillo B2. Bordillo antivibratorio de alta deflexión

Los bordillos antivibratorios serán conjuntos prefabricados consistiendo en un bastidor inferior de tubos de acero sobre el cual van montados muelles de acero que se apoyan en alfombrillas de neopreno encima de las cuales va un bastidor superior que proporciona un apoyo continuo para el equipo. El bastidor superior y las conexiones de los muelles serán regulables e incluirán elementos para aumentar la rigidez y resistir las fuerzas del viento. Los muelles se colocarán a lo largo de dos lados largos del bordillo con separaciones mínimas entre ellos de 2.100 mm. Habrá una diferencia de no más del 10% entre la deflexión estática de un muelle individual y otro. Será posible sustituir muelles individuales mientras que el equipo antivibratorio siga funcionando normalmente, sin incidir en su eficacia.

Bancadas de equipos

Bancada BE1. No se requiere ningún bastidor para montar en el suelo

Este método de montaje en el suelo se utilizará solamente con equipos pequeños que cuenten con una carcasa íntegra o bastidor base, lo suficientemente resistente para apoyarse directamente en antivibratorios sin deformar la carcasa o el bastidor ni incidir sensiblemente en la operación del equipo o el antivibratorio.

Colocar los antivibratorios directamente debajo del equipo o conectar soportes auxiliares para reducir la altura en los lados del equipo y colocar aisladores debajo de las abrazaderas. El fabricante del equipo aprobará dicho montaje.

Bancada BE2. Bastidor de acero para montar en el suelo

Los bastidores de acero para equipos montados en el suelo constarán de perfiles de acero dimensionados, distanciados y conectados para formar una bancada rígida que no se torcerá, distorsionará, deformará o deflectará antivibratorios. Los bastidores serán adecuadamente dimensionados para soportar las unidades básicas del equipo y los motores, más cualquier soporte para codos de tuberías, soportes para codos de conductos, elementos de control eléctrico asociados, o cualquier otro componente estrechamente vinculado y que requiera un soporte resistente con el fin de impedir la transferencia de vibraciones a la estructura del edificio. Los bastidores pueden ser rectangulares o en forma de T. La profundidad de las barras del bastidor de acero será como mínimo una décima parte de la dimensión más larga de la bancada. En los bastidores se incluirán soportes auxiliares para reducir la altura que se fijarán a los antivibratorios.

Bancada BE3. Bancada de inercia para montar en el suelo

Las bancadas de inercia de hormigón para equipos montados en el suelo consistirán en hormigón de piedra partida (2400 Kg/m3) y un relleno apropiado de hormigón reforzado de acero entre los perfiles de acero. Las bancadas de inercia se dimensionarán adecuadamente para formar una base rígida que no se torcerá, distorsionará, deformará o deflectará de ninguna manera. Las bancadas de inercia serán adecuadamente dimensionadas para soportar las unidades básicas del equipo y los motores, más cualquier componente fijado que requiera un soporte resistente con el fin de impedir la transferencia de vibraciones a la estructura del edificio. El espesor de la bancada de inercia será el 8% como mínimo de la dimensión más larga de la base pero no menos de 200 mm. Las bancadas de inercia incluirán soportes auxiliares para reducir la altura para la sujeción de los antivibratorios. El bastidor de acero y el refuerzo se suministrarán por el fabricante de los antivibratorios. El hormigón será suministrado y vertido por el contratista en la obra.

Antivibratorios de tuberías

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 293 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

A no ser que se especifique otra cosa, se proporcionarán soportes elásticos para todas las tuberías de calefacción, climatización y de agua sanitaria por todo el edificio. Ninguna de dichas tuberías deberá hacer contacto con el edificio.

Donde sea preciso dotar los "sistemas de tuberías" de medios antivibratorios en una habitación concreta o a una cierta distancia desde un equipo, las "sistemas de tuberías" comprenderán todas las tuberías, válvulas, filtros, depósitos y otros elementos conectados.

Se soportará toda la tubería en las salas de equipos mecánicos en muelles, dimensionados para una deflexión estática mínima de 25 mm, a menos que se indique otra cosa.

Se soportarán sobre antivibratorios todas las tuberías fuera de las salas de equipos mecánicos que estén conectadas a un equipo provisto de medios antivibratorios y dentro de un radio de 10 m del mismo. Caso de que el equipo vaya apoyado sobre antivibratorios de neopreno, soportar las tuberías en muelles dimensionados para una deflexión mínima de 25 mm.

Por todo el resto del edificio, salvo indicación contraria, se utilizarán como apoyo camisas elásticas de tubería. Como método alternativo, se podrá utilizar un antivibratorio para tuberías de fibra de vidrio de 25 mm de espesor y una densidad de 160 kg/m³ con unas placas adecuadas de apoyo para prevenir el aplastamiento del antivibratorio y sin pasadores de acero u otras conexiones rígidas desde la placa a la tubería a través del antivibratorio.

Se suministrarán amarres/guías elásticos para tuberías, donde se requieran amarres y/o guías en tramos verticales u horizontales de tuberías. Los amarres elásticos se conectarán solamente a estructuras pesadas.

Se soltarán todas las arandelas y tuercas de sujeción en los soportes de suspensión por muelle precomprimido con el fin de liberarlos.

Se instalarán las tuberías conectadas a equipos antivibratorios de forma que no sometan a esfuerzo suplementario o desalineen los antivibratorios que soporten el equipo o la tubería. Para facilitar dicha conexión, será aceptable cualquier conector flexible aprobado por la Dirección Facultativa.

En las camisas de tuberías en lugar de empaquetadura y sellador, se sujetarán los conjuntos de camisas montados en fábrica, usando dispositivos de sujeción incorporados o suministrados en campo. Se aplicarán los medios de sujeción de las camisas a los dispositivos de penetración antes de sellar las camisas a las construcciones penetradas.

Conectores flexibles de tuberías

Los conectores flexibles de tuberías se fabricarán a partir de capas múltiples de cordón de nylon, tejido y neopreno, vulcanizado de forma que sea inseparable y homogéneo. Los conectores rectos se perfilarán en una forma de esférica doble. Los codos conectores serán de forma esférica simple en la curva de la unidad.

Los conectores flexibles serán capaces de aceptar desplazamientos compresivos, alargadores, transversales y angulares. Los conectores flexibles se seleccionarán y prepararán especialmente, si es preciso, para satisfacer las condiciones del sistema en cuanto a temperatura, presión y el tipo de líquido.

Los conectores correspondientes a tuberías de 50 mm. y más pequeños tendrán racores hembra roscados en cada extremo. Los tamaños mayores irán provistos de bridas metálicas. Si es preciso, se suministrarán cables de control.

Anclaje o guía resistente de tubería

Estas unidades serán productos estándar del fabricante de antivibratorios, y llevarán incorporados elementos antivibratorios de neopreno, diseñados específicamente para apoyar vertical y/o horizontalmente cuando se usan como anclajes o guías para tuberías. El espesor mínimo del neopreno será de 12 mm. El durómetro máximo del neopreno será de 50.

Camisa C1. Camisa resistente de tubería en el soporte o en la penetración en la construcción

La camisa consistirá en una camisa galvanizada, conformada y reforzada, forrada interiormente de un fieltro resistente a la humedad y los bichos, ligada a la camisa metálica, y con espesor de 12 mm. El diámetro interior de la camisa igualará el diámetro exterior de la tubería en cada aplicación. La camisa será hendida longitudinalmente de forma que pueda abrirse alrededor de una tubería y cerrarse nuevamente. Las longitudes de las camisas serán las recomendadas por el fabricante para los diámetros especificados, pero no serán inferiores a 75 mm.

Camisa C2. Camisa resistente de tubería en la penetración en la construcción

Esta unidad constará de dos mitades de tubo atornilladas con espuma de neopreno de 19 mm o de más espesor, ligada a las caras interiores. La junta será apretable alrededor de la tubería para eliminar la holgura entre la cara interior de la espuma y la tubería. La camisa será 50 mm más larga que el espesor de la construcción que penetra. Cuando las temperaturas de la tubería superen 115°C, utilizar aislante de fibra de vidrio con una densidad de 160 kg/m³ en lugar de esponja de neopreno.

Conexiones elásticas de conductos a equipos

Se proporcionarán conexiones flexibles entre conductos y todos los equipos que generen vibraciones. Se utilizará tejido impregnado de neopreno a no ser que se especifique el vinilo cargado.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 294 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las camisas flexibles para conectar conductos a ventiladores de serán tejido impregnado en neopreno o vinilo, según especificaciones. El material de la camisa será impermeable al aire. El vinilo cargado pesará un mínimo de 5 kg/m2.

Se alinearán los conductos de chapa metálica con el ventilador o la abertura de la caja del ventilador en las tres dimensiones antes de instalar la conexión flexible de forma que el conducto y la abertura coincidan prácticamente y estén espaciados a distancias iguales de 75 mm el uno del otro en toda su circunferencia.

No se instalará la conexión flexible hasta que no se cumplan los requisitos arriba mencionados. Los ventiladores y las cajas de ventiladores y conductos podrán desplazarse 25 mm en todos los sentidos, el uno respecto al otro sin que haya contacto metal/metal o se estire excesivamente la conexión flexible.

Conexiones eléctricas flexibles

Se realizarán conexiones eléctricas flexibles a todos los equipos que generen vibraciones con el fin de impedir cualquier transferencia de vibraciones al edificio.

- Alternativa A: Usar conductos eléctricos flexibles instalados muy aflojados. Se instalarán conductos flexibles en la forma de una "U" floja. Los conductos flexibles tendrán una longitud de al menos 1000 mm ó 20 diámetros, cualquiera de los dos que sea más largo.
- Alternativa B: Utilizar acoplamientos flexibles de dilatación/reflexión para la aplicación (se disponen de diámetro de 25 a 150 mm). El acoplamiento tendrá una camisa exterior flexible e impermeable, una correa interior de conexión a tierra, una camisa interior flexible de plástico para mantener un camino liso de cables, y cubos en los extremos para colocar un conducto roscado estándar de metal. El racor flexible estará lejos de cualquier estructura cercana del edificio y se instalará libre de esfuerzos.

Pasamuros resistentes y herméticos a medida

La camisa se fabricará a medida. Se formará a partir de tubos o chapa metálica que será 25 mm más grande en cada dimensión seccional que el elemento penetrante y será 50 mm más larga que el espesor de la construcción penetrada. El espacio anular entre la camisa y el elemento penetrante se empaquetará con fibra de vidrio muy apretado, de fibra larga y de una densidad de 30 a 50 kg/m3 dentro de 12 mm de los extremos de la camisa. El espacio restante de 13 mm en cada extremo se rellenará completamente de un sellador acústico para formar una junta hermética.

Para su instalación se realizará el siguiente proceso:

- Cortar una abertura limpia en la construcción penetrada muy próxima a las dimensiones de la camisa para cada elemento de penetración. Colocar dinteles encima, una estructura de descarga abajo, y bastidores verticales entre y al lado de las camisa, según proceda. Se suministrarán los elementos arriba mencionados y cualquier otra cosa que sea necesaria para hacer la zona próxima a las penetraciones tan resistente y sólida como el resto de la estructura.
- Colocar la camisa metálica en la construcción penetrada utilizando lechada de cemento, relleno de piedra en seco, yeso o compuesto de piedra en seco por toda su periferia, pero solamente hasta una anchura máxima de 25 mm. En caso contrario, no se habrán cumplido los requisitos del último párrafo.
- Empaquetar la abertura de 12 mm de anchura con fibra de vidrio entre la camisa metálica y en toda la longitud del elemento penetrante para compactar firmemente. Dejar libre una abertura anular de 12 mm de profundidad en cada extremo de la camisa metálica. Rellenar completamente de sellador acústico.

2.19 CONTROL ELÉCTRICO O ELECTRÓNICO

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio del control eléctrico o electrónico de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto, y particularmente las prescripciones técnicas a cumplir según el presente apartado.

Queda incluido dentro del suministro, todo el cableado necesario para la actuación del control, desde el regleteado dispuesto a tal efecto en el cuadro eléctrico, hasta todos y cada uno de los terminales. El cableado irá canalizado en PVC rígido, flexible armado o acero según determine la Dirección, acorde con el resto de las canalizaciones eléctricas, con los registros necesarios.

El dimensionado será tal que no afecte a la medición y en ningún caso inferior a 1,5 mm2 de sección, salvo aprobación escrita de la dirección facultativa. El aislamiento será de 750 V., estando apantallado si la medida o acción lo requiriera.

Los cuadros de control de cada subsistema serán metálicos, de la dimensión adecuada para el correcto alojamiento de los elementos y sus canalizaciones. El frontis será registrable y estanco. En señales proporcionales, con variación de tensión, se dispondrá indicador transductor de la medida correspondiente (°C % HR, etc.) Al lado de cada cuadro y debidamente plastificado y enmarcado se ubicará el esquema de control correspondiente, con indicación de los puntos de consigna.

El Contratista debe suministrar cuando la planificación de la obra lo demande, los planos de enclavamiento eléctrico, para que el suministrador de los cuadros, los tenga en consideración, para la construcción de los mismos. Previamente estos planos serán visados por la Dirección.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 295 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Quedan incluidos todos los elementos accesorios tales como relés, potenciómetros, pilotos, interruptores, fusibles, transformadores, etc., que para el buen funcionamiento del sistema sean necesarios, siempre y cuando queden fuera de los cuadros eléctricos generales.

En general, todo el montaje y elementos que compongan la instalación de control deberán atenerse a la reglamentación al respecto y más en particular a lo indicado en RITE.

El conexionado de los diferentes terminales en el regleteado del cuadro eléctrico, lo realizará el instalador electricista, en presencia del instalador de aire acondicionado, siendo responsabilidad de éste la adecuada conexión, el cumplimiento de las funciones de maniobra y enclavamiento.

Se describen a continuación las características mínimas del sistema de control.

2.19.1 ARQUITECTURA GENERAL DEL SISTEMA

2.19.1.1 NIVELES DEL SISTEMA

El sistema está estructurado lógicamente en distintos niveles basados en las funciones, ejecución, modularidad y autonomía requeridas en cada nivel.

La funcionalidad se realizará siempre en el nivel más apropiado del sistema, tal y como se define más adelante, para garantizar la máxima flexibilidad de éste.

Cada nivel será independiente del otro. Al aplicarse tres niveles se garantiza una mejor ejecución, una localización más sencilla de fallos, una mejor tolerancia de éstos (punto único de fallo) y una mayor capacidad de ampliación del sistema.

Los niveles están definidos como:

- Nivel de Gestión,
- Nivel de Automatización
- Nivel de Campo.

La comunicación de "igual a igual" (peer to peer) será posible en todos los niveles del sistema.

El diseño del sistema tendrá una estructura modular para permitir ampliaciones directas.

Dentro del nivel de campo se hace la distinción entre los periféricos (sensores, sondas, actuadores, etc.) junto con los módulos de recogida de señales de la instalación y los controladores de ambientes individuales para realizar el control de las unidades terminales (fan-coils, cajas VAV, techos fríos, etc.).

2.19.1.2 COMPONENTES

DESIGO INSIGHT, o similar: Nivel de gestión. Desigo Insight es el software que se instala en la estación de gestión, para operación a alto nivel y monitorización, visualización gráfica de los procesos, distribución automática de alarmas y una amplia gama de diferentes funciones de análisis de datos.

DESIGO PX, o similar: Nivel de automatización. Desigo PX es el rango de controladores libremente programables para el control, operación y monitorización de las instalaciones primarias de la instalación.

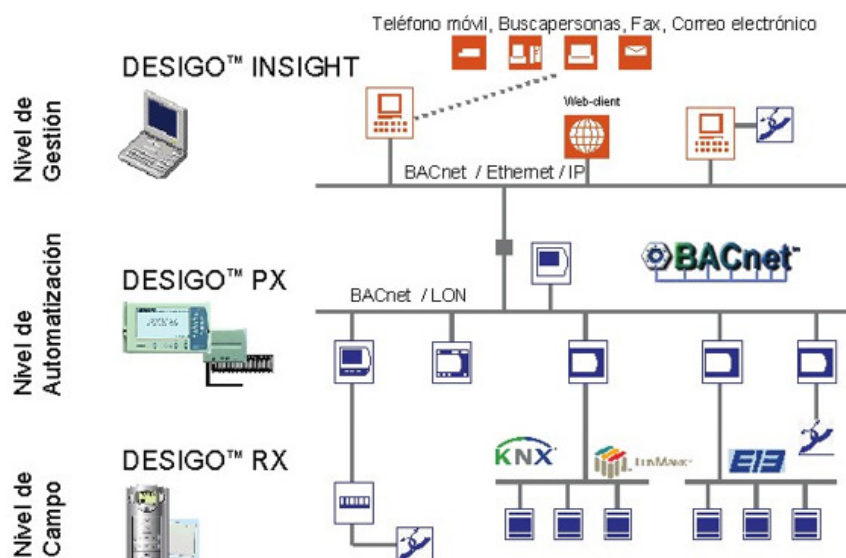
DESIGO I/O, o similar: Nivel de campo. Desigo I/O es el conjunto de módulos de entrada/salida que permiten recoger las señales del sistema para su posterior procesamiento en el nivel de automatización.

DESIGO RXC, o similar: Nivel de campo. Desigo RX es el rango de controladores con aplicaciones específicas para el control de ambientes individuales asegurando las condiciones de confort en los ambientes individuales (despachos, habitaciones), así como para la operación de alumbrado y persianas.

DESIGO OPEN, o similar: Conjunto de soluciones para la integración de una amplia variedad de equipos en todos los niveles del sistema.

Topología del sistema de gestión de edificios DESIGO, o similar

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 296 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Capacidad de integración

Desigo es un sistema abierto a los sistemas existentes, abierto a futuros desarrollos y abierto a los sistemas de otros fabricantes. Esta versatilidad de opciones de expansión única, asegura una protección de la inversión a largo plazo combinada con un óptimo valor añadido.

La arquitectura abierta de DESIGO permite la integración de equipos de terceros en los tres niveles del sistema. Incluso para intercambio de información entre los componentes del sistema, DESIGO utiliza protocolos estandarizados ampliamente adoptados en todo el mundo:

- **BACnet:** Para comunicación entre nivel de gestión y el de automatización; también entre los controladores de proceso entre sí (nivel de automatización)
- **LonMark:** Para comunicación con los controladores de unidades terminales.
- **Otros protocolos:** Desigo soporta otros componentes y sistemas con interfaces como Ethernet, LON, EIB/KNX, Modbus, M-bus y OPC

Dependiendo del nivel en el que se realiza la integración el conjunto de soluciones se engloban en 3 grupos:

- DESIGO INSIGHT OPEN. Nivel de gestión
- DESIGO PX OPEN. Nivel de automatización
- DESIGO I/O OPEN. Nivel de campo

2.19.1.3 Nivel de gestión - Funcionalidad

La estación de gestión del operador tendrá capacidad para ejecutar las aplicaciones del sistema bajo un sistema operativo Microsoft Windows 2000 ó Windows 7.

La estación de gestión tendrá capacidad para:

- Visualizar representaciones gráficas de las distintas partes de la instalación con datos en tiempo real
- Monitorización y operación sobre equipos de proceso
- Recepción de mensajes de alarma desde el nivel de proceso y direccionamiento de los mismos hacia el equipo de recepción apropiado e.g.: impresora, buscapersonas, fax, e-mail
- Monitorización de los equipos de proceso para fallos de comunicación y otros fallos del equipo.
- Ajuste de las estrategias horarias en el nivel de proceso.
- Almacenamiento a largo plazo de datos de registro procedentes de los equipos de proceso
- Archivo/recuperación de datos hacia/desde el almacenamiento de datos a largo plazo
- Visualización gráfica de los datos de registro
- Arranque de aplicaciones de terceros
- La estación de gestión permitirá al proveedor la integración independiente de posteriores subsistemas.
- La estación de gestión puede ser o bien autónoma o conectada vía una red IT.

Cuando se conectan varias estaciones de gestión, éstas deben tener la capacidad de compartir datos. O bien una estación de gestión debe convertirse en un servidor de red o debe emplearse directamente un servidor en cuestión.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 297 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Para una máxima tolerancia de fallos, las estaciones de gestión se conectan al nivel de proceso vía comunicaciones punto a punto. Esto se realizará vía RS232, Ethernet-TCP/IP LAN / WAN, bus LON o módem.

El Sistema de gestión de Edificios será un sistema de control descentralizado (DDC-Control Digital Directo) con autonomía de funcionamiento individual para cada controlador y software basado en los siguientes estándares:

- Windows NT Workstation o Windows 7 Professional
- Software de supervisión, control y adquisición de datos para Microsoft Windows. El sistema se completa con Microsoft Internet Explorer
- Servidor SQL para bases de datos dinámicas como son: Accesos, históricos y alarmas y con capacidad de gestionar proyectos con una máximo de 15 estaciones de trabajo. Para proyectos pequeños y medianos, la versión del servidor SQL llamada MSDE, quedan cubiertos ampliamente, permitiendo la gestión hasta con 10 estaciones de trabajo.
- Otros interfaces estándares para intercambio de datos con programas de terceros, o con los propios para acceso remoto, como: DDE, NET-DDE, OLE, ODBC, CTAPI, OPC, DLL, HTML, Active-X, VNC, etc.

DESIGO™ soporta los siguientes protocolos de comunicación: Ethernet-TCP/IP, Token Ring, BACnet, EIB, LonMark, Profibus, etc.

El ordenador deberá tener al menos las siguientes características mínimas:

- Procesador Core 2 Duo
- Gb memoria RAM
- Disco duro de 50 Gb
- XGA PCI 4Mb
- Controladora IDE PCI •DVD-RW
- Tarjeta Ethernet
- Puerto paralelo
- Puerto serie
- Teclado profesional
- Ratón bus Logitech
- Monitor digital 22"
- Impresora color para impresión de informes

2.19.1.4 COMUNICACIÓN ENTRE ESTACIÓN DE GESTIÓN

- La estación tendrá capacidad suficiente para soportar el enorme tráfico de información con estructuras complejas de datos entre las estaciones de gestión y entre la estación de gestión y el nivel de proceso.
- Las estaciones de gestión tendrán capacidad para soportar actuales y futuros protocolos estándar de gestión de edificios y protocolos a propietarios, para permitir una compatibilidad hacia delante y hacia atrás.
- La tecnología de red debe basarse en los estándares de IT Ethernet y TCP/IP, y serán compatibles con las últimas tecnologías LAN, WAN.
- Al conectarse a una red IT, ésta puede ser o bien una red IT destinada a las estaciones de gestión de edificios o la red IT de los propios clientes.
- Al conectarse a una red IT de clientes, las estaciones de gestión y los equipos de proceso conectados a esa red tienen que coexistir con los otros equipos de la red.
- Allí donde el sistema trabaje para más de un edificio distribuido en una amplia área (WAN - Wide Area Network), el cliente será responsable de los equipos de gestión de datos, garantizando que el BACS envíe información a través de routers, firewalls, etc.

2.19.1.5 FUNCIONALIDAD DE NIVEL DE GESTIÓN

Interfaz de operador de la estación de gestión

- Interfaz de operador basado en Microsoft Windows 7 ó Windows 2000 en entorno multitarea y multiusuario ejecutándose en un PC estándar.
- No se aceptará un sistema operativo de propietario.
- El interfaz de usuario se compone de una barra de tareas básica, que está siempre visible, y que ofrece en todo momento un resumen de la información más importante del sistema y de las funciones esenciales de éste, que son:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 298 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Resumen de alarmas que indica para al menos 3 niveles de prioridad: el número de alarmas activas y el estado de los mensajes de sistema, el estado de conexión de la instalación y la hora y la fecha.
- Control de privilegios de acceso y mecanismos de seguridad para acceder a módulos de programas y software de terceros tanto para entrar como para salir.
- Acceso en función del usuario y de la clave a sistemas y subsistemas.
- Secuencias de arranque automáticas, específicas del usuario.
- Posibilidad de establecer y concluir la conexión con varias instalaciones.
- Conexión simultánea de instalaciones mediante conexiones serie y conexiones LAN/WAN para una amplia panorámica de los proyectos geográficamente distribuidos.
- El operador podrá copiar y pegar información entre aplicaciones, reduciendo el número de pasos de funcionamiento.
- Control de acceso al sistema para el acceso individual a instalaciones, aplicaciones, funciones y objetos.
- Gráficos de color dinámicos y control de gráficos
- Funcionamiento de la instalación con el explorador – todos los objetos se visualizarán en una estructura en árbol gráfica para acceder a puntos que no están incluidos / definidos en los gráficos.
- Tratamiento de alarmas – todas las alarmas se visualizarán en una estructura de gráficos en árbol para localizar las alarmas de forma rápida y sencilla.
- Direccionamiento de alarmas a impresoras, buscapersonas, teléfonos celulares/SMS, fax, e-mail en ubicaciones designadas.
- Módulo de tendencias de datos, incluyendo definición de datos de tendencias dinámicos y presentaciones gráficas.
- Módulo de Registro Histórico para alarmas, acciones del usuario, eventos del sistema y mensajes.
- Módulo Horario para visualización y programación de los programas horarios.
- Software para comunicaciones remotas, con soporte para acceso remoto desde/hacia equipos de proceso en automatización vía:
- Enlaces AutoDial (tanto para dial-up como dial-down)
- Prestaciones ISDN
- Redes de Área Local Ethernet / TCP/IP
- Redes de Área Amplia TCP/IP

Otras funciones generales en el nivel de gestión:

- Será posible el funcionamiento de software disponible comercialmente como Microsoft Word o Microsoft Excel junto con el programa de aplicación del BMS (Sistema de Gestión del Edificio) sin que afecte a su capacidad para monitorizar el sistema e informar que se ha producido una alarma vía una ventana emergente.
- Soporte Windows multimedia.
- Es posible adecuar de forma individual el interfaz de usuario (archivado de los perfiles de usuario).
- El software del operador de la estación de gestión minimiza la formación del operador mediante el uso de indicaciones en español, ayuda on-line e interfaz estándar Microsoft Windows.
- Funciones de ayuda – El sistema incluye una función de Ayuda on-line sensible al contexto, con textos dinámicos, glosario y funciones de búsqueda para localizar información de manera rápida y precisa. Será posible para el Operador seleccionar información de Ayuda desde cualquiera de los módulos del programa mientras se programa o se opera el sistema.

Monitorización / Funcionamiento (tiempo real):

- Antes de acceder al sistema, cada operador de la estación de gestión tendrá que especificar correctamente tanto su nombre como su clave personal. La clave sólo la puede cambiar el operador en cuestión o el gestor del Sistema.
- Cada clave individual tendrá que concordar con los perfiles de usuario. Estos perfiles determinarán el grado de acceso al sistema. El control de acceso al sistema tiene las siguientes características:
- Los privilegios de acceso individuales cubren el acceso a instalaciones, subsistemas, programas y funciones de programa hasta objetos individuales en los Gráficos de la Instalación.
- Los Gráficos de Color se limitarán sólo a aquellos elementos definidos mediante el nivel de acceso de la clave utilizada para registrarse. Si un Gráfico de Color tiene puntos u objetos procedentes de niveles de acceso superiores, sólo se visualizarán aquellos puntos u objetos que concuerden con las claves de acceso de los Operadores.
- Hasta 1000 usuarios agrupados en 100 categorías de usuario
- Las claves se almacenarán en formato encriptado para prevenir lecturas no autorizadas.
- En caso de que la estación de gestión quede desatendida, se producirá una despedida automática del usuario dentro de un periodo de tiempo predefinido por éste.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 299 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- La seguridad de la red vendrá dada por el control de acceso estándar de Windows.

Procesamiento de accesos:

- Las siguientes acciones y eventos se registrarán para garantizar la máxima seguridad dentro del sistema:
- Registro de entrada y registro de salida: se grabará la hora, fecha e identificación de los Operadores de cada registro de entrada y de salida.
- Conexión a instalaciones locales y/o remotas: se grabará un registro de la hora, fecha e identificación de los Operadores de cada conexión y desconexión de éstos.

Gráficos de Color Dinámicos y Control de Gráficos Ingeniería:

- Gráficos con panorámica de la Instalación y Páginas de Navegación sin elementos de visualización dinámica.
- Gráficos con panorámica de la instalación y páginas de navegación con elementos de visualización dinámicos. Un diagrama contiene aproximadamente 25 elementos de información dinámicos / elementos de visualización de direcciones físicas y virtuales.
- Diagramas con elementos de visualización dinámicos, basados en el diagrama de control, utilizando símbolos según el estándar DIN 19227. Un diagrama contiene aproximadamente 25 elementos de información dinámicos / elementos de visualización de direcciones físicas y virtuales.
- Diagramas con elementos de visualización dinámicos, basados en gráficos de CAD o fotos como fondo estático. El fondo será importado, procesado (adaptación de tamaño, color y forma) y convertidos (sin procesamiento CAD). Los formatos son los siguientes: BMP, WMF, PCX, DXF, GIF, JPG. Los gráficos de CAD, fotos y otros gráficos salvados electrónicamente serán suministrados por el cliente para la integración directa (i.e. capas trasladadas a la panorámica de la instalación y gráficos suministrados en uno de los anteriores formatos). Un diagrama contiene aproximadamente 25 elementos de información dinámicos / elementos de visualización de direcciones físicas y virtuales.

Monitorización / Funcionamiento (tiempo real):

- Gráficos de color dinámicos y control de gráficos. Los gráficos incluirán tanto información dinámica como estática, así como la posibilidad de incluir símbolos animados, objetos en 3 dimensiones, fotos y Windows multimedia. Los gráficos de color dinámicos tendrán las siguientes características:
- Interfaz de usuario estándar para teclado, ratón, ratón de bola y pantalla táctil.
- Gráficos a color de alta resolución animados, relacionados jerárquicamente (XGA 1024x768 o superior).
- Selección de página jerárquica vía explorador incluyendo una carpeta de favoritos para acceder frecuentemente a las páginas más utilizadas.
- Número ilimitado de páginas
- Información dinámica de visualización de al menos 50 instalaciones remotas dentro de la misma página de gráficos. Esto es para permitir una óptima panorámica del sistema para topologías distribuidas geográficamente.
- Tooltips (texto identificativo) para todos los objetos dinámicos con las opciones de visualizar la dirección técnica o la dirección del usuario.
- Funcionamiento orientado al objeto para instalaciones completas o instalaciones parciales.
- Información específica de contexto on-line asociada a cualquier objeto gráfico.
- Para entradas físicas, los elementos de visualización dinámicos contienen al menos:
- Valor analógico / digital principal en formato texto, valor o símbolo con cambio de color
- Estado de alarma (fallo de la instalación)
- Estado de fallo (fallo técnico – fallo de comunicación)
- Para salidas físicas, adicionalmente lo siguiente: Estado manual como indicación de conmutador local / remoto o nivel de funcionamiento manual del módulo de E/S.
- Acceso directo a consignas, parámetros, modos de funcionamiento, alarmas, programas horarios – siempre de acuerdo con los perfiles de acceso del registro de entrada del usuario.
- Selección de puntos directamente para análisis de tendencias on-line en modo gráfico.
- Acceso a la información de registros para cualquier objeto dinámico directamente de los gráficos.
- Gráficos impresos en monocromo o color

Procesamiento de accesos:

- Las siguientes acciones y eventos se registrarán para garantizar una alta transparencia de funcionamiento en un entorno multiusuario y para facilitar la localización de fallos:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 300 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Modificación de puntos de consigna y parámetros: se registrarán la hora, fecha, objeto modificado, valor del objeto e identificación del operador.
- Sobreescritura manual de salidas y valores calculados: se registrarán la hora, fecha, objeto modificado, valor del objeto e identificación del operador.

Gestión de alarmas

- Monitorización / Funcionamiento (tiempo real):
- Las alarmas se generarán y almacenarán en el nivel de proceso, independientemente de la estación de gestión.
- Estará disponible una aplicación determinada para permitir una visión de conjunto clara y un funcionamiento sencillo de alarmas y eventos del sistema. La aplicación comprenderá las siguientes funciones básicas:
- Impresión de mensajes de alarma. El mensaje de alarma contendrá al menos la siguiente información: Fecha y Hora de la alarma, Prioridad, Estado de alarma, Texto del mensaje de alarma, Valor y descripción del objeto.
- Indicación de alarma audible. Para cada prioridad de alarma, estará disponible un mensaje de alarma sonora.
- Ventana de alarmas automática para una visualización inmediata de los mensajes de alarma en pantalla. La ventanas de alarma automáticas estarán siempre en primer plano a pantalla, incluso cuando se esté trabajando con programas de terceros como hojas de cálculo o procesador de textos.
- Las siguientes funciones estarán disponibles en las ventanas de alarmas automáticas como botones individuales:
 - Supresión de sonido de alarma
 - Reconocimiento de alarmas
- Visualización de información detallada de alarmas (texto de ayuda)
- Acceso directo a los gráficos de instalación asociados
- Visualización en forma de árbol de los objetos en alarma con base gráfica para una rápida localización de éstas.
- Lista de alarmas activas para una panorámica de todas las alarmas procedentes de hasta 1000 instalaciones, visualizadas en orden de prioridad. Las alarmas se pueden seleccionar y reconocer directamente del listado de alarmas.
- Listado de alarmas ordenado cronológicamente.
- Codificación por colores en función de: prioridad de la alarma / estado de la alarma.
- Creación de informes, con la posibilidad de imprimir o exportar datos de alarmas a programas de terceros para su posterior análisis.
- Configuración on-line específica para cada usuario para la visualización de alarmas según los siguientes filtros y criterios de clasificación: Fecha y Hora del suceso, Prioridad, Estado de la alarma, texto del mensaje de la alarma, Nombre de la instalación, descripción del Objeto y valor del Objeto.

Procesamiento de accesos

- Se registrarán los siguientes eventos y acciones:
- Para todos los mensajes de alarma entrantes, se registrará la siguiente información: Fecha y Hora del suceso, Prioridad, Estado de la alarma, texto del mensaje de alarma, nombre del edificio, descripción del Objeto, y valor del Objeto.
- Para todas las acciones del usuario se registrarán: Fecha y Hora, nombre de Usuario y Visa, Acción realizada (Reconocimiento, Reinicio, etc), Prioridad, Estado de la alarma, Nombre del edificio, descripción del objeto.

Encaminamiento de alarmas

Ingeniería:

- Configuración, instalación y puesta en servicio de transmisión remota de alarmas...buscapersonas/teléfonos/receptores SMS.
- Configuración, instalación y puesta en servicio de transmisión remota de alarmas...receptores de correo electrónico.
- Configuración, instalación y puesta en servicio de transmisión remota de alarmas...receptores de fax.
- Monitorización/ Funcionamiento (tiempo real):
- Estará disponible una aplicación determinada que permita agrupar y encaminar las alarmas y los mensajes a impresora, fax, buscapersonas o teléfono móvil y destinatario de corre electrónico. La aplicación comprenderá las siguientes funciones básicas:
- Agrupación y encaminamiento de alarmas en función de la prioridad, estado de alarma,categoría (CVC, seguridad, etc) o texto de alarma.
- Encaminamiento de alarmas a los responsables de una instalación.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 301 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Encaminamiento de alarmas al o a los responsables de equipos específicos o subsistemas.
- Mensaje en formato alfanumérico, el mensaje puede contener cualquier combinación de información del sistema (e.g. hora, ubicación, prioridad, estado de la alarma, texto de la alarma, punto de datos).
- Programación horaria individual en forma gráfica.
- Envío individual y por grupos.
- Opción de transmisión manual de mensajes desde la estación de gestión a los receptores remotos.

• Llamada de prioridad para mensajes críticos

- Función de rellamada ajustable, e.g. repetición hasta que se eliminen los fallos
- Si los mensajes no se pueden enviar al receptor primario, las alarmas serán enviados a un receptor de seguridad.

Procesamiento de accesos

Las siguientes acciones y eventos serán registrados para garantizar una alta transparencia y para facilitar la localización de fallos:

- Mensajes enviados: se recogerá un registro de la hora, fecha, receptor y texto enviados de cada mensaje dirigido a receptores remotos.
- Mensajes enviados a receptores de seguridad: Un registro de la hora, fecha, receptor y texto enviado, de cada mensaje que tenga que ser enviado a un receptor de seguridad debido a problemas de comunicación con el receptor primario.
- Mensajes no enviados: Un registro de la hora, fecha, texto de mensaje enviado, receptor de cada mensaje que no pudo ser transmitido.

Control horario

- Monitorización / Funcionamiento (tiempo real):
- Los programas horarios para el control de los equipos gestionados serán procesados y almacenados en el nivel de proceso para permitir un funcionamiento independiente y autónomo de la estación de gestión.
- La Programación Horaria funcionará de acuerdo con un calendario anual que contiene ajustes automáticos para el cambio de año y de horario de Invierno/Verano.
- Las siguientes funciones estarán disponibles en las estaciones de gestión para garantizar un funcionamiento flexible y adecuado de los programas horarios:
- Acceso directo desde los objetos de los gráficos de la instalación a los programas horarios asociados. • Programación simple, basada en gráficos y modificación de los programas horarios / tiempos de conmutación
- Programas semanales
- Programas excepcionales / programas de vacaciones
- Panorámica mediante gráficos de un programa semanal superpuesto con todos los programas excepcionales / programas de vacaciones
- Panorámica mediante gráficos de todos los puntos afectados por un programa horario.
- Sincronización automática de todos los programas horarios en un sistema.
- Informes impresos en varios formatos de visualización.
- Opción de sincronización por medio de radio-relojes..
- Opción para soporte de diferentes zonas horarias (aplicaciones de gestión remotas).

Procesamiento de accesos

- Para cada modificación de un programa horario se harán los siguientes registros: Fecha y Hora, nombre de Usuario y Visa, Acción ejecutada, nombre de la Instalación, descripción del Objeto.

Módulo de tendencias

Ingeniería / Configuración:

- Configuración, instalación y puesta en servicio de la gestión de datos y funciones de archivo a largo plazo en el nivel de gestión para datos de tendencias on-line y off-line.
- Monitorización / Funcionamiento (tiempo real):
- El módulo de datos de Tendencias estará destinado a la recopilación, almacenamiento y archivo de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 302 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

valores de datos en los intervalos definidos, para posteriores análisis y presentación de datos.

- Tanto los procesos cortos (intervalos de segundos y minutos) como los largos (intervalos de día, semana y mes) serán soportados. Los puntos registrados pueden ser variables numéricas (coma flotante o enteros) o variables lógicas (entradas digitales). Los valores registrados incluirán sello de fecha y hora.
- El intervalo más corto de muestreo no será superior a 10 segundos.
- Si se pierde el contacto con un punto registrado por cualquier razón durante el registro, éste punto será claramente marcado.
- La recopilación (registro) y almacenamiento intermedio de valores de datos en tiempo real se realizarán en el nivel de proceso para todos los datos que tienen que ser registrados permanentemente en los intervalos definidos, concluido el periodo de registro. (Tendencias off-line).
- El registro de datos de tendencias off-line puede realizarse manualmente, automáticamente o sobre una base de eventos u hora.
- Los datos de tendencias off-line se cargarán automáticamente desde el nivel de automatización a las estaciones de gestión remotas o locales.

La recopilación (registro) de valores de datos en tiempo real se hará en el nivel de gestión, para datos que han sido registrados durante sólo un corto periodo de tiempo (tendencias On-line).

- El registro de datos de tendencias on-line se realiza manualmente, seleccionando los puntos directamente de los gráficos de la instalación y enviándolos a la vista de tendencias.
- Estará disponible una aplicación determinada en la estación de gestión para permitir un análisis y una evaluación sencillos y flexibles tanto de los datos de tendencias on-line como off-line. la aplicación comprenderá las siguientes funciones básicas:
- Visualización simultánea de al menos 4 vistas de tendencias con 10 canales de datos por ventana.
- Para una comparación de condiciones actuales y pasadas, tanto las ventanas con información de tendencias on-line como las de información de tendencias off-line estarán disponibles simultáneamente.
- Prestaciones de zoom, desplazamiento y cursor para análisis de datos, con diagramas en 2D y 3D.
- Todos los objetos y series de datos que deseen ser analizados serán seleccionables en una estructura arbolada gráfica y añadidos mediante el procedimiento de arrastrar y soltar los diagramas de tendencias.
- Impresión de datos de tendencias.
- Posibilidad de exportar datos de tendencias directamente a programas auxiliares tales como MS Excel o MS Word.
- Archivo automático de la base de datos de tendencias para almacenamiento de datos a largo plazo. El archivo se realizará a intervalos regulares o cuando se alcance el nivel de almacenamiento permitido.

Procesamiento de accesos

- Las siguientes acciones y eventos serán registrados para garantizar la monitorización del sistema y facilitar la localización de fallos:
- Carga automática de datos de tendencias off-line: se hará un registro de la hora, fecha, nombre de la instalación y descripción del objeto para cada carga.
- Registro manual de datos de tendencias on-line: se hará un registro de la hora y fecha de marcha/paro, nombre de usuario y visa, nombre de la instalación y descripción del objeto.
- Archivo automático de bases de datos de tendencias: se hará un registro de la fecha y hora, nombre de la instalación y descripción del objeto.
- Archivo y borrado manuales de las bases de datos de tendencias: se hará un registro de la fecha y hora, nombre de usuario y descripción del objeto.

Registro de accesos / Módulo de visualización

Ingeniería / Configuración:

- Configuración, instalación y puesta en servicio de la gestión de datos y el archivo a largo plazo en el nivel de gestión para el registro de históricos de alarmas, eventos, mensajes y acciones del usuario.

Monitorización / Funcionamiento (tiempo real):

- Estará disponible una aplicación determinada para permitir una clara panorámica general y un análisis rápido de toda la información registrada y recopilada por el sistema (eventos, acciones del operador, etc).

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 303 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

). La aplicación comprenderá las siguientes funciones básicas:

- Lista resumen por orden cronológico incluyendo todos los tipos de eventos, particularmente mensajes de alarma, intervenciones del operador y mensajes del sistema.
- Posibilidad de introducir y almacenar comentarios del usuario sobre eventos y actividades. El sistema permite comentarios escritos (introducir y presentar) y hablados (grabar y reproducir).
- Una vez definidos, pueden salvarse los criterios de filtro y búsqueda para su reutilización.
- Archivo compacto de un número virtualmente ilimitado de entradas (dependiendo de la capacidad del disco duro).
- Archivo automático de la base de datos de registro para almacenamiento de datos a largo plazo. El archivo se realizará a intervalos regulares o cuando se alcance el nivel de almacenamiento permitido.
- Posibilidad de crear e imprimir resúmenes de registro.
- Exportación de entradas de registro para posteriores análisis con software de terceros (e.g. MS Access)

Procesamiento de accesos:

Las siguientes acciones y eventos se registrarán para garantizar la monitorización del sistema y facilitar la localización de fallos:

- Archivo automático de las bases de datos de accesos: se realizará un registro de la hora y la fecha, nombre de la instalación y descripción del objeto.
- Archivo manual y limpieza de las bases de datos de accesos. Se realizará un registro de la fecha y la hora, nombre de usuario y visa, nombre de la instalación y descripción del objeto.

El software de la estación de gestión incluirá los siguientes módulos:

Módulo Editor de Gráficos Funcionalidad:

- Módulo Editor de Gráficos a Color- Este módulo, que es una aplicación independiente, permitirá la creación y edición de gráficos de color dinámicos, e incluirá las siguientes prestaciones de edición y herramientas de dibujo.
 - Número ilimitado de páginas de gráficos por sistema.
 - Número ilimitado de objetos estáticos por página.
 - Capacidad mínima de 200 elementos individuales dinámicos por página.
 - Selección libre del tamaño del diagrama; diagramas de mayor tamaño hasta 4x4 pantallas (4096 x 4096 pixels)
 - Herramientas de animación que incluyen símbolos, números, secuencias, barras, gráficos, cursores, rellenos, rotaciones, movimientos, círculos, colores, diagramas de tendencias en páginas, diagramas y ventanas instantáneas para control de procesos.
 - Funciones de Copiar y Deshacer para una eficiente creación de gráficos.
 - Herramientas para dibujos en 3D.
 - Función de importación de gráficos existentes para servir como componentes de las pantallas de gráficos a color. Los siguientes formatos gráficos serán soportados para garantizar la máxima compatibilidad:
 - AutoCAD (*.DXF)
 - Bitmap (*.BMP, *.DIB, *.RLE, *.PCX, *.TIF)
 - Windows Metafile (*.WMF)
 - Photo CD / Ventura IMG (*.PCD, *.IMG)
 - JPEG/JIFF (*.JPG, JGE, *.JFI, *.JFF)
 - Encapsulated PostScript (*.EPS)
 - Text File (*.TXT)
 - Creación online u offline de gráficos, i.e. con o sin una conexión directa a la instalación.
 - La función de alarma del sistema, i.e. permite detectar y mostrar las alarmas, que no se verán afectadas cuando se esté utilizando el Editor de Gráficos.

Librería de Gráficos:

- Se incluirá una amplia librería de gráficos con símbolos y objetos que cubren las disciplinas de gestión de edificios: calefacción, ventilación, climatización, subsistemas eléctricos, alumbrado, control de accesos, detección de fuego e intrusión y gestión de ambientes. El objetivo es permitir una eficiente creación de gráficos.
- La librería estará compuesta de al menos 2000 símbolos para la gestión de edificios
- Los símbolos se podrán seleccionar con un previsualizador gráfico.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 304 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- La librería cubrirá símbolos 2D según DIN 19227
- La librería cubrirá símbolos 3D según ASHRAE
- La librería incluirá objetos gráficos animados e interactivos para todo tipo de objetos estándar utilizados en la automatización de edificios, especialmente para ventiladores, válvulas, calderas, enfriadoras, curvas de calefacción, diagramas hx y gestión de ambientes.

Módulo Editor de Programa DDC
Funcionalidad:

- El módulo Editor de Programa, que es una aplicación independiente, permite la creación y edición de programas de aplicación para unidades de control, y tiene todas las herramientas de programación incorporadas, tanto para ampliaciones y/o modificaciones que pueden llevarse a cabo en la instalación.
- El Editor de Programación incluirá al menos las siguientes funciones:
 - Edición del programa y compilación
 - Descarga del programa
 - Funciones de backup y archivo
- La documentación sobre el programa de aplicación y la base de datos se generará bajo petición.
- Creación/modificación online u offline de programas i.e. con o sin conexión directa a la instalación.
- La función de alarma del sistema, i.e. su capacidad para detectar y mostrar alarmas no se verá afectada cuando se esté utilizando el Editor de Programa DDC.

Librería de Aplicación DDC:

- Se suministrará una librería de aplicación con los siguientes bloques de funciones de control:
 - Bloques básicos de funciones matemáticas y lógicas.
 - Funciones de control básicas: control PID, control a 2-puntos, control a 3-puntos
 - Tabla de verdad de estados múltiples. Tabla de conmutación lógica para comandos todo/nada a partir de combinaciones de funciones Y y O.
 - Control adaptativo optimizado marcha/paro
 - Algoritmo de control Tx2
 - Emax / Deslastrado de cargas

Kit de Herramientas para Desarrollo del Driver /
Funcionalidad:

- Se suministrará un kit de herramientas para desarrollo del driver basado en un entorno de programación-C de 32 bit (Visual C++ V5.0 o superior) para permitir al proveedor la integración independiente de posteriores subsistemas.
- Se incluirá una versión base de un código de driver (Skeleton).
- Se incluirán drivers de muestra incluyendo ficheros de definición y fichero de bases de datos de protocolo.

Librería de drivers:

Se incluirán drivers para los siguientes protocolos de comunicación, que se encuentran disponibles en el mercado:

- BACnet
- LonTalk
- EIB (European Installation Bus)
- Profibus
- MODBUS
- Siemens S7 PLC

Visualizador web Ingeniería / Configuración:

- El sistema permite la configuración, instalación y puesta en servicio de un servidor web para albergar los datos de la instalación incluyendo eventos, mensajes y acciones del usuario, tratamiento de alarmas e información de los puntos de datos. Cualquier cliente web estándar puede acceder a los datos del servidor web.
- El sistema permite la configuración, instalación y puesta en servicio de un servidor web para albergar gráficos de la instalación. Cualquier cliente web estándar puede acceder a los datos del servidor web.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 305 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Monitorización / Funcionamiento (tiempo real):

- Antes de acceder al sistema vía Intxnet, el operador especificará correctamente tanto su nombre como su clave personal. La clave sólo la puede cambiar el operador en cuestión.
- El operador tendrá acceso de sólo lectura a todas las alarmas, eventos, mensajes y acciones del usuario registrados en la estación de gestión mediante un navegador web estándar (MS Internet explorer o Netscape Navigator). Estarán disponibles las siguientes funciones:
- Listado resumen por orden cronológico incluyendo todo tipo de eventos, especialmente mensajes de alarma, intervenciones del operador y mensajes del sistema.
- Listados independientes para alarmas, eventos del sistema, mensajes y acciones del usuario.
- Funciones de filtro y de búsqueda para un acceso preciso a los datos requeridos

Operación remota de las Estaciones de Gestión
Ingeniería / Configuración:

- El sistema permite la configuración Instalación y puesta en servicio funcional del software para la telegestión y el control de las estaciones de gestión desde otro ordenador personal.
- El servicio incluye la instalación, configuración y puesta en servicio funcional del software para la telegestión y el control de un sistema de gestión de edificios con las mismas funciones que el sistema local, en un PC autónomo.

Monitorización / Funcionamiento (tiempo real):

- En el ordenador personal remoto no se precisan bases de datos específicas del proyecto, etc. (Cliente). Todos los datos requeridos para la telegestión se descargarán desde la estación de gestión del edificio (Host).
- En el ordenador personal remoto estará disponible la misma funcionalidad que para las estaciones de gestión del edificio.
- Los siguientes sistemas operativos serán soportados por el ordenador personal remoto: Windows 95, Windows 98, Windows 2000, Windows NT 4.0 y Windows 7
- Los siguientes medios de comunicación estarán soportados entre la estación de gestión del edificio (Host) y el ordenador personal remoto (Cliente Reducido):
 - o Enlaces AutoDial o .Facilidades ISDN
 - o Internet / Intranet / FTP
 - o Redes de Área Amplia y Local TCP/IP
 - o Funciones adicionales
 - o Devolución de llamadas
 - o Nivel de clave adicional /protección de acceso
 - o Encriptación de datos

Módulos Software de terceros Ingeniería / Configuración

- El sistema permite la instalación de software de terceros en las estaciones de gestión. Se pueden arrancar estas aplicaciones desde la barra de herramientas del sistema.
- Todos los software de terceros, tales como los sistemas operativos y los paquetes comerciales se suministrarán junto con su documentación original y disquetes originales o CD ROM.
- Se incluirán los de las enfriadoras de agua, los sistemas VRF, las bombas circuladoras electrónicas, los ventiladores de las UTAS electrónicos y los contadores de energía eléctrica y térmica

Monitorización / Funcionamiento (tiempo real):

- El software de terceros correrá al mismo tiempo que el programa de aplicación del BMS sin que afecte a la posibilidad de monitorizar el sistema y avisar que se está produciendo una alarma por medio de una ventana automática.
- Se registrarán las siguientes acciones y eventos para garantizar la monitorización del sistema y facilitar la localización de fallos:
- Marcha y paro de software de terceros utilizados en las estaciones de gestión: se efectuarán registros de la fecha y la hora, nombre de usuario y visa y el nombre y el nombre de la aplicación de terceros arrancada.

2.19.1.6 Nivel de automatización - Funcionalidad

- Los equipos de proceso controlan y monitorizan el equipo principal y la instalación dentro de un edificio. Cada controlador DDC tendrá capacidad para ejecutar cualquiera de las siguientes rutinas
- Control de proceso y funciones de mando.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 306 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Generar alarmas/eventos basados en la comparación de valores reales contra parámetros conocidos.
- Estrategias de control horario
- Totalizador de tiempo real
- Registro de tendencias de puntos de datos específicos con transmisión de los valores de registro al nivel de gestión
- Cálculos de energía
- Backup de los datos/programas
- El equipo de proceso podrá direccionar los destinos de las diferentes alarmas y redireccionar alarmas a un destino diferente en el caso de fallo del destino previo.
- Los equipos de proceso podrán operar autónoma e independientemente desde el nivel de gestión. Si no hay una estación de gestión conectada temporalmente, las alarmas y los datos de registro serán almacenados temporalmente dentro de los equipos de proceso.

2.19.1.7 Red del nivel de automatización

Las comunicaciones podrán transferir parámetros de control entre los equipos a una gran velocidad y transmitir datos de registro a las estaciones de gestión. Las comunicaciones utilizarán comunicaciones basadas en cambios de estado para permitir una alta velocidad de transmisión de eventos en todos los medios de transporte incluyendo enlaces AutoDial.

Esta red será independiente de la red de gestión, ya que las redes IT requieren parada debido al mantenimiento y porque el tráfico de la red podría afectar al funcionamiento de la red IT y viceversa.

Las comunicaciones tendrán capacidad para realizar al menos las siguientes funciones básicas BACS:

- Cambio de parámetros • Lectura de parámetros
- Compartir valores con otros equipos de proceso
- Transmisión de alarmas/eventos
- Transmisión de datos de registro actuales
- Estrategias horarias, incluyendo optimización de marcha y paro
- Allí donde se utilice un protocolo estándar de comunicación, éste debe contener el soporte de estas funciones como estándar.
- Nivel de campo - Funcionalidad
- El control de unidades terminales en el nivel de campo tendrá capacidad para:
- Control de proceso & funciones de mando.
- Funcionamiento autónomo.
- Unidades de control local
- Funciones comunes como agrupamiento, programas horarios, etc., se realizarán dentro de un controlador maestro en el nivel de automatización. Cada controlador maestro podrá realizar cualquiera de las siguientes rutinas:
- Control de proceso & funciones de mando
- Generar alarmas/eventos basados en la comparación de valores reales contra parámetros conocidos.
- Estrategias de control horario
- Totalizador de tiempo real
- Registro de tendencias de puntos de datos específicos con transmisión de los valores de registro hacia el nivel de gestión
- Cálculos de energía
- Backup de datos/programas
- Cálculos de energía

2.19.1.8 Red del nivel de campo

- Comunicación de "igual a igual" disponible también en el nivel de campo entre los controladores de unidades terminales, para permitir el funcionamiento autónomo e independiente.
- No debe haber ninguna corrupción por cruce de datos cuando equipos de diferentes proveedores compartan la misma red.

2.19.1.9 Utilización de estándares de comunicación

- El protocolo debe ofrecer toda la funcionalidad especificada en el nivel que se va a utilizar. Esta funcionalidad debe ser estándar dentro del protocolo, sin extensiones específicamente desarrolladas

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 307 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

para un fabricante dado o para el proyecto.

- Cuando se utilice un estándar, debe haber un método reconocido de aseguramiento de la compatibilidad entre equipos de diferentes fabricantes.
- Cuando se utilicen protocolos estándar sólo será adecuado utilizar en los tres niveles:
 - o Nivel de gestión - BACnet sobre Ethernet TCP/IP
 - o Nivel de proceso - BACnet sobre Lon
 - o Nivel de campo - LonTalk con perfiles LonMark, KNX, DALI, Modbus, etc.
- Cuando se utiliza una herramienta para configuración del software para consignar la red y los equipos de una serie de fabricantes que están conectados a la misma red, sólo se empleará la herramienta de un fabricante para configurar el conjunto del proyecto y para que garantice su consistencia y su interoperabilidad.
- Si el estándar crea una base de datos específica del proyecto para configurar la red, el cliente será el propietario de la base de datos.

2.19.1.10 Integración de sistemas secundarios

- La integración se llevará a cabo en el nivel más apropiado dentro de un sistema, dependiendo de las funciones e interacción requeridas.
- Si la interacción es requerida entre diferentes subsistemas, la integración se llevará a cabo o bien en el nivel de automatización o en el nivel de campo. La integración no debe realizarse en el nivel de gestión.
- El enlace con un paquete software de terceros como puede ser un paquete de Mantenimiento Preventivo Planificado o un paquete de Monitorización de Energía, se realizará en el nivel de gestión.
- Cuando se comparte información de un histórico o una alarma con paquetes de Gestión de Mantenimiento y Gestión de la Energía, el sistema de gestión ofrece la información en un formato estándar disponible a nivel comercial. ej.: MS Access y utiliza mecanismos estándar e.g. ODBC .
- La información en tiempo real se transfiere desde el sistema de gestión a un paquete de terceros e.g. MS Excel, bien mediante un mecanismo de inter-aplicación estándar e.g. DDE u OPC o mediante el desarrollo de una conexión utilizando un API documentado para el sistema de gestión.
- Cuando se requiere una conexión física entre un equipo de terceros y el sistema de gestión, el proveedor del subsistema suministrará todos los drivers necesarios así como los cables, documentación y soporte para realizar la conexión en el equipo que ofrecerá la conversión del protocolo.

2.19.1.11 Comunicación con los equipos de proceso

- Total y completa capacidad de comunicación entre las estaciones de operador y los niveles de automatización y de campo de manera que las operaciones específicas del Sistema de Gestión del Edificio, como descargas, cargas, transmisión de datos, control, órdenes, tratamiento de alarmas, programación, etc, se realizan de forma sencilla y transparente.
- Todas las estaciones de gestión portátiles se conectan al nivel de automatización a través de LAN de Nivel 1 que utiliza Ethernet - TCP/IP .
- La estación de gestión portátil tendrá además una conexión serie RS232 con el nivel de automatización para tener una opción de recuperación en caso de que la LAN de Nivel 1 se venga abajo. Esto es así para facilitar una mayor tolerancia de fallos y disponibilidad del BMS (Sistema de Gestión del Edificio).
- Todas las estaciones de gestión fijas en la LAN de Nivel 1 tendrán acceso vía WAN (red de área amplia) a las instalaciones remotas que utilizan TCP/IP . Las estaciones de gestión podrán manejar hasta 50 conexiones vía LAN/WAN simultáneamente para permitir una óptima panorámica general del sistema.
- La estación de gestión portátil tendrá acceso vía módem a los posibles edificios o instalaciones remotas si los hubiese. La estación de gestión tendrá capacidad para administrar y manejar hasta 1000 edificios/instalaciones remotos.
- Las estaciones de gestión portátiles podrán conectarse directamente al nivel de automatización del BMS, que comunica con todos los niveles del BMS de la misma forma que las estaciones de gestión portátiles.
- Alternativa a B2, B3 o B4.: Todas las estaciones de gestión fijas se conectarán directamente al nivel de automatización a través de una LAN de nivel 1 que utiliza líneas de comunicación serie.

2.19.1.12 Red de nivel de gestión

- Suministro de una red con un primer nivel de alta velocidad (LAN de Nivel 1) que emplea topología Ethernet / TCP-IP. Como mínimo, esta LAN conectará todas las estaciones de gestión de operadores fijos y permitirá futuras conexiones de controladores digitales BACnet que cumplen con el estándar BACnet ANSI/ASHRAE 135.
- Suministro de las estaciones de gestión portátiles que se conectarán directamente a la LAN de Nivel 1 de alta velocidad y tendrán acceso para comunicar con todos los niveles del BMS (Sistema de Gestión del Edificio).

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 308 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Suministro de interfaces de red para todas las conexiones en la LAN de Nivel 1.
- Suministro de la integración en la red Windows NT del cliente. El servicio incluye la instalación, configuración y puesta en servicio funcional de la estación de gestión y/o equipos de proceso en la red Windows NT existente con TCP/IP en ETHERNET. La información sobre ajustes, tales como, la dirección IP será proporcionada por el cliente para el proyecto.

2.19.2 Nivel de automatización

Unidades de control de proceso

- Los controladores DDC serán procesadores de control digital en tiempo real, autónomos, multitarea, y multiusuario. El tamaño del controlador y el número de controladores suministrado será suficiente para satisfacer totalmente todos los requisitos de esta especificación y de la lista de puntos de datos E/S que incluye como anexo.
- La comunicación con todos los participantes del bus, eg. terminales de operación, controladores de proceso o estaciones de gestión, se implementará mediante el protocolo abierto BACnet, estándar internacional, y mediante el interfaz LON.
- Una familia completa de controladores de proceso deberá garantizar una ingeniería sencilla y clara para adaptarla a las necesidades particulares de cada cliente y para permitir las combinaciones de instalaciones. Esta familia de equipos deberá comprender dos series básicas, compacta y modular, diferentes en tamaño, método de montaje y flexibilidad de E/S.

Controladores DDC compactos

- Estos controladores compactos de proceso libremente programables deberán venir equipados de fábrica con convertidores de entradas y salidas y poseen capacidad total de comunicación. Estos equipos deberán poder utilizarse cuando el espacio está muy restringido y son ideales para instalaciones CVC descentralizadas.
- Deberán poder utilizarse todos los terminales de visualización de los controladores DDC. Además, las unidades locales de control de ambiente para el usuario final se podrán conectar directamente utilizando una solución a 2-hilos.
- Opciones adicionales que incluyan: órdenes de conmutación manual, visualización de mensajes de fallo y de funcionamiento en los cuadros, e incluso equipos con un interfaz módem o conexión directa de impresora.

Equipos básicos

- PXC12.D Controlador de proceso completo con 12 entradas o salidas
- PXC22.D Controlador de proceso completo con 22 entradas o salidas
- PXC36.D Controlador de proceso completo con 36 entradas o salidas
- PXC52 Controlador de proceso completo con 52 entradas o salidas

Controladores DDC modulares:

- Cada controlador de proceso tendrá su propia gama gradual de funciones, lo que significa que la gama completa ofrece gran flexibilidad en su capacidad para cubrir todos los tipos de instalaciones técnicas del edificio. Además de la flexibilidad adicional dada por una selección de los interfaces y tarjetas de conexión para los controladores básicos, cada punto de datos individual puede adaptarse a los equipos de campo por medio de los módulos E/S.
- Todos los controladores de proceso modulares podrán equiparse opcionalmente con terminales de operación enchufables. Las tarjetas de programa, memoria y comunicación vienen a completar la gama, garantizando que los controladores de proceso sean capaces de adaptarse a cualquier tipo de aplicación.
- Los módulos E/S para la conexión de los equipos de campo estarán acoplados al raíl del bus P (bus de campo) mediante un cable a 2 hilos. Ofrecen enlace con el nivel de automatización y se pueden combinar de acuerdo con la aplicación. Las conexiones del bus están disponibles incluso para la comunicación de los controladores de bombas de circulación.
- Los controladores DDC modulares comprenderán, al menos, tres equipos básicos y varias tarjetas de programación y comunicación. Además, existirá una amplia selección de módulos E/S para la conexión de equipos de campo.

Equipos básicos

- PXC100 Controlador de proceso, **200** E/S, comunicación BACnet sobre LON, microprocesador de 32 bit con velocidad de 66 MHz. Memoria 64 MB SDRAM y 32 MB Flash, pila para copia de seguridad de datos para caso de fallo de energía con duración 10 años, con posibilidad de comunicación por Ethernet velocidad 10/100 Mbit/s, interface de comunicación por USB ó por RS232, con led de verificación de funcionamiento (alimentación, firmware, batería, comunicación LON, comunicación Ethernet).
- PXC200 Controlador de proceso, **350** E/S, comunicación BACnet sobre LON, microprocesador de 32 bit con velocidad de 66 MHz. Memoria 64 MB SDRAM y 32 MB Flash, pila para copia de seguridad de datos para caso de fallo de energía con duración 10 años, con posibilidad de comunicación por Ethernet velocidad 10/100 Mbit/s, interface de comunicación por USB ó por RS232, con led de verificación de funcionamiento (alimentación, firmware, batería, comunicación LON, comunicación Ethernet).

Tarjetas de conexión

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 309 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Estarán disponibles varias tarjetas de conexión para satisfacer las necesidades funcionales de cada aplicación. Estarán equipadas con interfaces de impresora y/o módem y ampliación de memoria.

Módulos E/S

- Los módulos de E/S se podrán conectar a cada controlador de proceso modular, de acuerdo con las señales y el equipo básico seleccionado. Esto permite acomodarse a una amplia gama de equipos de campo.
- La base de terminales será independiente del módulo, de forma que sea posible la sustitución del módulo sin necesidad de volver a cablear. La conexión será tipo fleje.
- El etiquetado tendrá la posibilidad de que sea a doble cara, para la identificación de todos los puntos de E/S con tapa abierta o cerrada.
- Cada módulo opera con su ficha de dirección insertada.
- Los módulos dispondrán de LED de estado E/S para cada señal para diagnóstico rápido de funcionamiento.

Instalación

- Los controladores de proceso estarán diseñados para todo tipo de montaje en cuadro, incluyendo fijación en puertas y en cuadros. El cableado deberá ser sencillo: sus conexiones enchufables permiten un fácil cableado preliminar y un rápido intercambio de controladores de proceso.
- Los terminales de operación estarán totalmente optimizados para la instalación en cuadros o en paneles indicadores. La conexión entre el controlador de proceso y la unidad de control se logra mediante cable estándar.

Puesta en servicio

- Incluso antes de que el controlador de proceso haya sido programado, podrá llevarse a cabo fácilmente la puesta en servicio para verificar el cableado y la puesta en servicio de los equipos de campo y sondas, a través del terminal de operación.
- La herramienta de configuración ofrecerá una amplia gama de opciones para el proceso final de puesta en servicio, como por ejemplo la opción de verificación on-line.
- Cada controlador DDC soportará la actualización de versión sin necesidad de sustituir el hardware.
- Cada Controlador DDC realizará continuamente autodiagnósticos, diagnósticos de comunicación y diagnósticos de todos los componentes del panel.
- Habrá aislamiento en todas las terminaciones de red de igual a igual, así como en todas las terminaciones de los puntos de campo para suprimir transitorios de tensiones inducidas, de acuerdo con los Estándares IEEE 587-1980.
- En caso de pérdida normal de tensión, se producirá una parada ordenada de todos los controladores DDC para prevenir la pérdida de la base de datos o el software del sistema operativo. La memoria no volátil se incorporará a todos los datos críticos de configuración del controlador y la batería de seguridad tendrá capacidad para soportar el reloj en tiempo real y toda la memoria volátil durante un mínimo de 72 horas.
- Tras la restauración de la tensión normal, el controlador DDC se reiniciará automáticamente todo su funcionamiento sin intervención manual.
- En caso de que la memoria del controlador DDC se perdiera por cualquier motivo, el usuario podrá recargar el controlador DDC vía el puerto local RS-232C, vía marcación de línea telefónica o desde un PC en red de una estación de gestión.

Unidades de control local

- Las unidades de control local deben estar provistas de una pantalla de cristal líquido (LCD). Igualmente, estarán provistas de un interfaz amigable con indicaciones en castellano para un rápido acceso a la información del sistema, sin que los códigos necesiten diagramas de consulta.
- La gama de unidades de control local abarcará desde las unidades de control de ambiente con indicadores LED hasta las unidades de visualización de cuadros de alta resolución, que permiten el manejo de segmentos de bus completos.

Funcionalidad de los terminales de operador portátiles conectados a cualquier controlador DDC:

- Acceso a todos los controladores DDC de la red
- Visualizar todos los puntos, resúmenes de puntos de alarma y puntos seleccionados.
- Visualización y reseteo de la información de contadores de horas, contadores de energía.
- Comandos, cambios de consignas y parámetros
- Modificación de los programas horarios
- Reconocimiento de alarmas y rearme
- Creación de informes
- Teclas de Acceso Rápido
- Posibilidad de incorporar un display de alta resolución con pantallas gráficas simples realizadas a medida para el manejo por usuarios inexpertos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 310 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.19.2.1 Red de Nivel de Automatización

- Suministro de una red para la interconexión de las Unidades de Control del Proceso. Posibilitar la capacidad total de comunicación entre la Red del Nivel de Gestión y las redes de niveles inferior de tal forma que la descarga, carga, transmisión de datos, comandos de control, tratamiento de alarmas, programación, etc. propias del Sistema de Control del Edificio se realicen de forma sencilla y transparente. La comunicación debe estar soportada por el protocolo abierto y estándar internacional BACnet, sobre una red basada en LON.
- La red de igual a igual permite al controlador DDC acceder a cualquier dato o enviar comandos de control e informes de alarma directamente a cualquier otro controlador DDC o combinación de controladores en la red sin depender de un equipo de procesamiento intermedio o central. Los controladores DDC enviarán informes de alarma a múltiples estaciones de gestión sin depender de una unidad de control central o una unidad de control de red.

2.19.2.2 Funcionalidad/aplicaciones en el Nivel de Automatización

- Los programas software especificados en esta sección serán suministrados como parte integral de los Controladores DDC y no dependerán de ningún ordenador de nivel superior para su ejecución.
- Todos los controladores del sistema serán totalmente compatibles. Sus opciones de programación flexibles hacen que el controlador se pueda utilizar dentro del bus del sistema o como una aplicación autónoma.
- Todas las estrategias de control y mando requeridas para un funcionamiento óptimo se implementarán por medio de una programación mediante diagramas de flujo con base gráfica. El concepto de control permite que el control de proceso y de mando más complejo sea claramente representado. El manejo se programa y los parámetros se consignan en un proceso de ingeniería.

Monitorización / Funcionamiento en "tiempo real"

El Controlador DDC tendrá la capacidad de realizar los siguientes algoritmos de control pre-testeados:

- Control a dos-puntos
- Control proporcional
- Control proporcional más integral
- Control proporcional, integral, más control derivativo

Los controladores DDC tienen la capacidad de realizar cualquiera o todas de las siguientes rutinas de gestión de energía:

- Programas horarios – hasta con un año de antelación
- Programas basados en calendario
- Programas de vacaciones
- Mando imperativo por programas excepcionales
- Optimización de la hora de Marcha/Paro
- Cambio de hora Invierno/Verano automático
- Control de la reducción nocturna de consumo
- Compensador de entalpía (economizador)
- Limitación de la punta de demanda (control de dosímetro)
- Cicleado de cargas
- Agrupamiento de las habitaciones o locales
- Protección de acceso
- Operación de emergencia y control forzado
- Gestión de las designaciones del usuario
- Informes
- Telegestión
- Gestión de energía y de contaje
- Funciones de verificación de la instalación
- Arranque de la red
- Reinicio tras varios tipos de fallo en la alimentación
- Existirá también la opción de complementar las funciones de alarma, programación horaria, tendencias e informes desde cada unidad de operación on-line, dado que no están permanentemente enchufadas en la estructura de control por razones de seguridad.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 311 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Los controladores DDC podrán ejecutar programas realizados a media, definidos a petición del usuario, para llevar a cabo automáticamente cálculos y rutinas especiales de control.
- La gestión de alarmas está destinada a monitorizar y dirigir información de alarmas a los puertos de operación. Cada controlador DDC realizará un análisis de alarma independiente y distribuido así como filtros para minimizar las interrupciones del operador debido a alarmas no críticas, minimizar el tráfico de la red y prevenir la pérdida de alarmas. En ningún caso se verá afectada la capacidad de los controladores DDC de enviar alarmas bien por el operador o por la actividad en una estación de gestión con PC, equipo de E/S local o comunicaciones con otros controladores de la red.

Procesamiento de datos 'históricos'

- Cualquier punto, físico o calculado puede ser seleccionado para incluirlo en una tendencia. Cualquier punto con independencia de su ubicación física en la red puede ser recogido y almacenado dentro de un grupo de puntos en los controladores DDC. Se permiten dos métodos de recogida de datos, bien mediante un intervalo de tiempo predefinido o sobre un cambio de valor predefinido. Los intervalos de muestreo estarán entre 1 minuto y 7 días. Cada controlador tendrá un buffer específico para los datos de tendencias. Todos los datos de tendencias estarán disponibles para su uso en la estación de gestión.
- Los controladores DDC podrán acumular y almacenar automáticamente horas de funcionamiento para puntos de entrada y salida digitales y muestreo automático, cálculo y almacenamiento de contadores de consumos para puntos de tipo entrada de pulsos analógicos y digitales, según se especifica en la lista de puntos de E/S. Todos los datos en tiempo real estarán disponibles para utilizar en la estación de gestión.

2.19.3 Nivel de campo

A continuación, se especifica la implementación del control de ambientes individuales.

Unidades de ambiente (para funcionamiento local)

Todas las unidades de ambiente deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Carcasa de plástico con diseño ergonómico
- Adecuadas para montaje en pared o montaje embutido en cuadro, entrada de cables en la superficie o embutidos;
- Incluir placa de montaje y accesorios
- Conexión a dos hilos hacia el controlador
- Enchufe estándar RJ45 para conexión de una herramienta de puesta en marcha y servicio al bus LON o al controlador para una medición rápida de la temperatura ambiente;

Sonda de temperatura ambiente

- Ofrecerá la siguiente funcionalidad:
- Unidad de ambiente con sonda de temperatura, digital
- Ajuste local y pantalla de cristal líquido (LCD) para temperatura ambiente ventilador

Ofrecerá la siguiente funcionalidad:

- Unidad de ambiente, digital, con pantalla LCD para temperatura ambiente, modo de funcionamiento, velocidad del ventilador y secuencia de control (calefacción / refrigeración)
- Sonda de temperatura
- Ajuste de consigna, digital
- Control automático del ventilador (hasta 3 velocidades o señal 0-10V)
- Control válvula de tres/dos vías
- Contacto con función de desconexión por apertura de ventana

2.19.3.1 Red del Nivel de Campo

- Todos los controladores y otros equipos se comunicarán mediante el protocolo estándar LONMARK en el bus LON. Las variables de red, estructuras de datos y mecanismos implicados corresponderán a la plantilla >Gestión de ambientes integrada< suministrada por LNO en LONMARK. El sistema de gestión de ambientes individuales debe garantizar un control basado en la demanda de confort térmico individual, manteniendo al mismo tiempo la demanda de energía al mínimo.
- La integración en una red común de comunicaciones debe ser en el mismo nivel y con el siguiente nivel jerárquico superior por medio del protocolo LONMARK sobre el bus LON.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 312 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.19.3.2 Funcionalidad/ aplicaciones en el Nivel de Campo

Controladores de Unidades Terminales

- Será posible agrupar los controladores según se precise (de acuerdo con la zona del edificio o el usuario), siendo estos grupos capaces de comunicar en el bus LON.

Como requisito mínimo, serán asignables las siguientes funciones a los grupos de controladores:

- Reducción nocturna o incremento de la temperatura ambiente
- Activación calefacción o refrigeración
- Refrigeración gratuita (noche)
- Enfriamiento matinal
- Cambio de régimen de calefacción a refrigeración y viceversa
- Control mínimo del volumen de aire
- Compensación verano/invierno

Para gestión de ambientes integrados añadir lo siguiente:

- Mando imperativo Todo/nada de los grupos de alumbrado
- Mando imperativo Subir/Bajar del grupo de persianas

Ingeniería

- Los posibles usos de los controladores se definirán en forma de aplicaciones estándar CVC preprogramadas, que se pueden descargar desde cualquier librería de la aplicación con una herramienta software. Estarán disponibles, al menos, las siguientes aplicaciones:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 313 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Instalaciones para fan-coil:

- Batería eléctrica de calefacción
- Instalación a 2-tubos con cambio de régimen
- Instalación a 2-tubos con cambio de régimen y resistencia eléctrica
- Instalación a 4-tubos
- Instalación a 4-tubos con limitación de la temperatura del aire de impulsión
- Instalación a 2-tubos con cambio de régimen y compuerta de aire exterior
- Instalación a 4-tubos con compuerta de aire exterior
- Instalación a 2-tubos (refrigeración) y radiador
- Instalación a 4-tubos con control sólo aire

Funciones comunes a las aplicaciones anteriores para fan coil:

- Contacto de ventana, sonda de presencia, 3 modos de funcionamiento
- Control manual del ventilador por medio de la unidad de ambiente
- Control automático del ventilador (una sola velocidad o tres velocidades)
- Opciones con instalación a 2-tubos: sólo calefacción, sólo refrigeración o cambio de régimen, vía bus LON

Instalaciones VAV:

- Instalación de un conducto para aire de impulsión y de extracción
- Instalación de un solo conducto para aire de impulsión con calefactor/enfriador
- Instalación de un solo conducto para aire de impulsión con resistencia eléctrica
- Instalación a dos conductos para aire de impulsión y de extracción
- Instalación a dos conductos para aire de impulsión y extracción con calefactor/enfriadora
- Instalación a dos conductos para aire de impulsión y extracción, con resistencia eléctrica.

Funciones comunes de las aplicaciones VAV anteriores:

- Contacto de ventana, sonda de presencia, 3 modos de operación
- Sonda de presión incorporada
- Entradas 0 ... 10 V CC para sondas de presión externas
- Control de controladores de volumen compactos
- Control directo de los actuadores de compuertas

Aplicaciones para gestión integrada de ambientes:

Las aplicaciones combinadas constarán de una aplicación CVC:

- Fancoil
- Techos fríos / Calientes y radiadores
- Instalaciones VAV
- Con una o más de las siguientes funciones eléctricas:
- Grupos de luces todo/nada
- Grupos de luces regulables
- Persianas

Monitorización / Funcionamiento en 'tiempo real' Funcionalidad básica

Los controladores deben cumplir las siguientes funciones en tiempo real como mínimo:

- Control y mando para condiciones de confort específicas en zonas
- Provisión de un óptimo confort para el usuario mientras se mantiene al mínimo el consumo de energía
- El funcionamiento de todas las operaciones de ambiente de acuerdo con los requisitos individuales, también vía protocolo LONMARK en el bus LON

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 314 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Funcionamiento local utilizando unidades de control de ambiente con posibilidades de ajuste individual
- Funcionamiento remoto y/o visualización vía LONMARK en el bus LON
- Presencia determinada manualmente vía la unidad de ambiente o automáticamente vía sonda de presencia
- Detección de señales de entrada e.g. contactos de ventana (bloqueo de energía)
- Control de la temperatura ambiente en modo calefacción y/o refrigeración, y del volumen de aire (modo confort).
- Temperatura ambiente incrementada o reducida en salas no ocupadas (Modo Espera)
- Reajustes individuales de consignas
- Ubicación individual de programas horarios
- Posibilidad de comunicación con otros controladores, y con sistemas de nivel superior para programación y funcionamiento, incluyendo estaciones de gestión para propósitos tales como la utilización de las funciones de gestión de energía.
- Integración de todas las funciones de ambiente allí donde se precise, incluyendo la posibilidad de combinar control CVC con control de alumbrado y persianas.
- Unidad de procesamiento central con un ciclo de sistema interno de 500 ms máx.
- Interfaces para terminales de operador y unidades de monitorización
- Para cada cable de bus de 2 hilos, todos los controladores conectados al bus de datos LonTalk deben ser capaces de ser telegestionados vía terminales de servicio en cada controlador o unidad de control de ambiente.
- Compatibilidad actualizada con otros niveles jerárquicos, tales como funcionamiento, sistemas de gestión y telegestión (con protocolo BACnet además de protocolos específicos del fabricante) es un requisito esencial y obligatorio.

Herramienta / software de Puesta en marcha y Servicio

- El software de puesta en marcha y servicio en Inglés ofrecerá la siguiente funcionalidad:
- Ingeniería de proyecto incluyendo:
- Librería de aplicaciones integradas
- Selección de las aplicaciones y del hardware asociado
- Ajuste de parámetros
- Creación de la red LON mediante la definición de enlaces LONMARK. Existe una diferencia entre enlaces de equipos y enlaces de funciones.

Configuración de la red. Puesta en servicio, incorporando:

- Direccionamiento de los equipos
- Panorámica de todos los equipos conectados al bus
- Descarga de la red en los equipos
- Copia de los equipos
- Almacenamiento de todos los parámetros del equipo LON en un fichero de seguridad para su posterior descarga, y/o como fichero de texto.
- Panorámica de los controladores, con visualización dinámica de señales de entrada y de salida
- Funciones de prueba
- Ayuda on-line

Mantenimiento, con la posibilidad de:

- Leer la información de la red
- Ampliar la red
- Sustituir y borrar equipos
- Documentación
- Documentación automática de la red
- Archivo e impresión de los parámetros programados y valores para documentación de la instalación
- Panorámica del sistema
- Representación gráfica de todos los equipos conectados al bus LON, incluyendo los símbolos instantáneos e.g. para alarmas; representación gráfica de tiempos de conmutación y curvas; visualización de los estados operativos de los equipos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 315 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Gestión de alarmas
- Estados de alarma de los controladores conectados
- Todas las alarmas actuales visualizadas on-line en la imagen del proceso actual, con una descripción del estado de la alarma, nombre del sistema, objeto de alarma, hora y prioridades definidas. Las alarmas se almacenan en un listado de alarmas y se pueden visualizar siempre que se desee.

Diagramas de tendencias:

- Registro de tendencias para cualquier punto de datos requerido, con la posibilidad de seleccionar opciones tales como la escala de los ejes de los diagramas de tendencias, intervalo de almacenamiento y registro automático.
- Posibilidad de exportación, permitiendo el almacenamiento de fechas de tendencias en un fichero de texto.
- Configuración de los nodos de comunicación:
- Conexión simple del equipo a los nodos de comunicación, mediante direccionamiento con Neuron ID.
- Protección de la clave:
- 2 niveles de operación protegidos por clave
- Para proteger los sistemas de entradas no autorizadas, una clave de acceso al programa permite o deniega el acceso para el mantenimiento y/o funcionamiento de forma selectiva para sus diferentes usuarios, operadores, etc.

Configuración y representación de los equipos:

- Para optimizar el funcionamiento de la instalación y el equipo de control, los controladores se visualizan gráficamente con sus valores actuales. Los cambios se activan utilizando el ratón.
- Las modificaciones simples se pueden llevar a cabo con las funciones Windows, permitiendo al usuario editar los campos de menú en formatos de visualización gráfica o tabular. Si está activado un parámetro, éste es mostrado gráficamente, y puede ser modificado utilizando las funciones Windows.

2.19.3.3 Dispositivos Periféricos

2.19.3.3.1 Equipos de control Todo/Nada

Termostatos, válidos como termostatos de inmersión, contacto en tubería o montaje en superficie con o sin limitador térmico, deberán disponer de contacto conmutado, soportando tensiones entre 24 ... 250 V CA, 0,1 ... 6 (2,5) A , constante de tiempo <45 s en agua, <60 s en aceites y <120 s en aire, con un grado de protección mínima IP 43 según EN 60 529 , clase de seguridad, según EN 60 730 , compatibilidad electromagnética según directiva 89/336/EEC , directiva de baja tensión según 73/23/EEC , constante de tiempo en agua: <45 s según DIN3440 .

Pirostato para el control de temperatura de humos en calderas, estará integrado en caja de aluminio inyectado IP65 (según DIN 40050), recubierta de laca texturizada secada al horno. Dispondrá de tapa con posibilidad de precintarse, conectores faston protegidos por una tapa interior, con las instrucciones a seguir en caso de bloqueo del quemador y evitar contactos accidentales al rearme del limitador. Escala termométrica interna 50 ... 350 °C, longitud mínima del capilar 3 m, calibrado del limitador 240 °C, capacidad de ruptura 15 (2,5) A a 250 V CA .

Higrostat de ambiente o conducto, dispondrá de un con microcontacto y sonda de humedad, con punto de consigna externo, para el control de humidificación y deshumidificación. El rango de selección se podrá fijar entre 15...100 % Hr., diferencial de conmutación entre 2 y 4 % , salidas libre de potencial, capacidad de conmutación 250 V CA, 5 (0.2) A , grado de protección mínimo IP30.

Presostato de presión diferencial, para utilización en la detección de flujo en conductos de aire o alarma de filtro colmatado. Rango a seleccionar en función de la necesidad (estándares: 20...300 Pa, 50...500 Pa, 100...1000 Pa), contacto de salida < 250 V CA presión de servicio 5000 Pa , toma de presión macho 6.2 mm dia., orientación de montaje diafragma vertical, tomas de presión hacia abajo, grado de protección IP54. El presostato de presión diferencial se suministrará siempre con 2 tomas para acoplar a conducto y 2 m de tubo de plástico.

Interrupor de flujo para tuberías, para utilización en la detección del flujo en fluidos en tuberías. Deberá tener una capacidad de conmutación 230 V CA, 15 (8) A, para dimensiones nominales de la tubería de 1 a 8 " como mínimo, conexiones roscadas R1 " , presión nominal PN 11, temperatura soportada en el medio de trabajo -40...+120 °C , dispondrá de lengüeta de latón de diversas longitudes para adaptación al diámetro de la tubería, grado de protección IP65.

Interrupor de flujo de aire, para detectar el flujo en conductos de aire acondicionado, deberá disponer de una salida libre de potencial, con capacidad de conmutación 230 V CA, 15 (8) A ,velocidad mín. conmutación 1 m/s ,temperatura máx. del aire 85 °C, material de la lengüeta Acero inox. , grado de protección IP65.

Sistema modular de detección de gas, completo, compuesto por centralita de mando y señalización con 1 nivel de alarma y sondas independientes para gas metano, GLP y monóxido de carbono (CO). La fuga de gas o la presencia de monóxido de carbono, provocarán el cierre de la electro válvula y la señalización optico-acústica de la alarma. Se podrán activar además,

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 316 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

otro dispositivo externo de seguridad.

Funciones mínimas disponibles:

- Sondas con elemento sensor de dióxido de estaño
- Sistema libremente expandible, (cuando sean necesarias más de 3 sondas)
- Salida de mando de 12 V CC para electro válvulas NC o NA.
- Mando opcional de aparatos externos
- Posibilidad de batería tampón para condiciones de emergencia

Tensión de servicio 230 V CA $\pm 10\%$, compatibilidad electromagnética Emisiones: EN 50 081-1; Inmunidad: EN 50 082-2, seguridad eléctrica EN60065.

2.19.3.3.2 Sondas y detectores pasivos

Sonda pasiva de temperatura ambiente, montada en caja de plástico de diseño, de características técnicas mínimas: sensor NI 1000 Ω o Pt 100 Ω / 0 °C, gama de medida 0...50 °C, constante de tiempo <11 min., protección IP30, IEC 529, conexión 2 hilos. Existirá versión con corrector de consigna integrado, con posibilidad de ajuste de 0...35 °C.

Sonda pasiva de temperatura ambiente para montaje oculto, especial para locales de pública concurrencia (colegios, museos, administración, hall...), de características técnicas mínimas: sensor NI 1000 Om. / 0 °C, gama de medida 0...50 °C, constante de tiempo 6,5 min., protección IP30, IEC 529, conexión 2 hilos.

Sonda pasiva de temperatura de conducto, con elemento sensor flexible y promediador, de características técnicas mínimas: NI 1000 Ω o Pt 100 Ω / 0 °C, rango de medida -50...+80 °C, constante de tiempo 30 s para 2 m/s, tipo de conexión 2 hilos por terminales de tornillo, tipo de fijación embreada, protección IP42, IEC 529.

Sonda pasiva de temperatura de inmersión, de características técnicas mínimas: sensor NI 1000 Om. / 0 °C, rango de medida -30...+130 °C, constante de tiempo 8 s, material vaina inmersión acero inoxidable G1/2", presión nominal PN40, tipo de conexión eléctrica 2 hilos por terminales de tornillo, grado de protección IP42.

Sonda pasiva de temperatura de inmersión, para medidas rápidas, con racor de conexión según DIN, de características técnicas mínimas: rango de utilización -30...+130 °C elemento sensor T1 (PTC), constante de tiempo <2.5 s, conexión eléctrica 2-hilos, material vaina inmersión acero inoxidable, longitud vaina, 70 mm, conexión roscada G 1/2", presión nominal PN40, grado de protección IP54.

Sonda pasiva de temperatura de inmersión, con racor de conexión según DIN, de características técnicas mínimas: rango de utilización -100...+450 °C elemento sensor sensor Pt 100 Om. / 0 °C, constante de tiempo <5s en agua a 0,4 m/s, <100s en aire a 1 m/s, conexión 2-hilos, material vaina inmersión acero inoxidable, longitud vaina, 70 mm, conexión roscada G 1/2", presión nominal PN40, grado de protección IP54.

Sonda pasiva de temperatura de contacto, con abrazadera, de características técnicas mínimas: con sensor NI 1000 ohms a 0 °C, rango de utilización -30...+130 °C, constante de tiempo aprox. 20 s, tipo de conexión eléctrica 2 hilos, grado de protección IP42.

Sonda pasiva de cable para panel solar, de características técnicas mínimas: cable de silicona embebido en la vaina de acero inoxidable, para montaje en aplicaciones de difícil acceso o en vainas de protección con diferentes longitudes de inmersión, rango de medida -30 ... +180 °C, elemento sensor LG-Ni1000, precisión a 0 °C $\pm 0,4$ K, tipo de conexión eléctrica 2 hilos, grado de protección IP67 según IEC 529, clase de seguridad III según EN 60 730.

Sonda pasiva de temperatura de cable, de características técnicas mínimas: cable termoplástico embebido, para montaje en aplicaciones de difícil acceso o en vainas de protección con diferentes longitudes de inmersión, rango de utilización -20...+130 °C, elemento sensor NI 1000 Ω a 0 °C, constante de tiempo 5 s, cable de conexión 2-hilos; 1,5 m, silicona, funda de la sonda 6,5 mm; acero inox., grado de protección IP67 según IEC 529.

Sonda pasiva de temperatura de cable para unidades terminales, para instalación en ventilo-convectores, inductores y unidades terminales, de características técnicas mínimas: rango de utilización -25...+95 °C, elemento sensor NI 1000 Ω a 0 °C, cable de conexión 2-hilos, 2 m, PVC, manguito de sonda 6 mm, latón niquelado, grado de protección IP65.

Sonda pasiva de temperatura para cristales, utilizada en el interior de piscinas en las que la humedad relativa se controla en función de la temperatura de la ventana para prevenir las condensaciones en muros y cristales, de características técnicas mínimas: rango de utilización -10...+50 °C, elemento sensor NI 1000 Ω a 0 °C, constante de tiempo 30 s, cable de conexión 2-hilos 1,5 m; grado de protección IP67 según IEC 529.

Sonda pasiva de temperatura de humos, para la medida de temperatura de humos en instalaciones de calefacción, de características técnicas mínimas: rango de utilización -20...+400 °C, elemento sensor Pt1000 Ω IEC 751, clase B, cable de conexión 2-hilos; 1,5 m, material cable = Teflón (apantallado), material del tubo de sonda acero inoxidable

Sonda pasiva de temperatura exterior, de características técnicas mínimas: rango de utilización -35...+70 °C, elemento sensor NI 1000 Ω o Pt 100 Ω / 0 °C, constante de tiempo aprox. 14 min, conexión 2-hilos, grado de protección IP54, precisión $\pm 0,3$ K.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 317 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.19.3.3.3 Sondas y detectores activos

Sonda activa de temperatura ambiente, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; 3,5..35 VCC, , tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...50 °C, constante de tiempo 7 min., , tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP30

Sonda activa de temperatura en conducto, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; 3,5..35 VCC, tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida -50...50 °C, constante de tiempo 30 min., , tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP54.

Sonda activa de temperatura en inmersión, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; 3,5..35 VCC, tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida -10...120 °C, tipo de conexión eléctrica 3 hilos, con racor de conexión según DIN, elemento sensor Ni 1000 Ω o Pt 100 a 0 °C), constante de tiempo <8 s, material vaina inmersión acero inoxidable, longitud vaina, 70 mm, conexión roscada G ½ ", presión nominal PN40, grado de protección IP54.

Sonda activa combinada de temperatura y humedad ambiente, , montada en caja de plástico con diseño, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; , tensión analógica de salida en temperatura 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...50 °C, analógica de salida en humedad 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 10...95 %Hr, tipo de conexión eléctrica 4 hilos, grado de protección IP30

Sonda activa combinada de temperatura y humedad ambiente con certificado de calibración, montada en caja de plástico con diseño, calibración en laboratorio de ensayos que certifique la calibración utilizando los instrumentos y procedimiento de calibración de acuerdo con los estándares internacionales:

- Directiva de la Comunidad Europea 91/356/ECC: GMP (Good Manufacturing Practice - Práctica Correcta de Fabricación) para productos medicinales.
- US Food and Drug Administration Regulation / Parte 211 del Capítulo 21 del Código Normativa Federal ; FDA.
- Test según las exigencias de ISO9001

Los servicios de calibración de una sonda incluirán como mínimo los siguientes procedimientos:
- Calibración con registro de valores en tres puntos del rango.

- Test del sensor que incluye la sustitución de los elementos sometidos a envejecimiento (filtro protector, elemento de medida) según se precise.

- Ajuste y recalibración (sondas ya utilizadas) según necesidades de la especificación técnica.

De características técnicas mínimas: Tensión alimentación 24 V CA; , tensión analógica de salida en temperatura 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...50 °C / -35..35 °C, precisión $\pm 0,6$ °C, analógica de salida en humedad 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...100 %Hr, precisión $\pm 2\%$ tipo de conexión eléctrica 4 hilos, grado de protección IP65.

Sonda de ambiente para calidad de aire interior (CO₂ + VOC), unidad basada en microprocesador, compuesta por un sensor foto-acústico para la detección del CO₂ y de otro sensor independiente para la detección de los componentes orgánicos volátiles (VOC) (olores de tabaco, vestuarios, baños..) mediante un semiconductor de dióxido de estaño dopado. Características técnicas mínimas: Tensión alimentación 24 V CA; , tensión analógica de 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...2000 ppm CO₂, tipo de conexión eléctrica 4 hilos, grado de protección IP30.

Sonda de velocidad de aire, para medición de velocidades o caudales volumétricos en conductos de aire, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rango de medida 0...5 ó 0...15 m/s, precisión $\pm 0,2$ m/s, tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP43.

Sondas de presión diferencial para aire o gases no agresivos, para adquisición de la presión diferencial de aire o gases no agresivos, en instalaciones de ventilación, aire acondicionado y calefacción, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; elemento sensor piezorresistivo (diafragma elástico de silicona) , tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rangos de medida 0..100 / 0..500 / 0..3000 Pa. , precisión $\pm 3\%$, tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP42.

La sonda de presión diferencial se suministrará siempre con 2 tomas para acoplar a conducto y 2 m de tubo de plástico.

Sondas de presión relativa para fluidos, para aplicaciones con líquidos y gases no agresivos, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; elemento sensor piezo-resistivo, tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rangos de medida 0..1 / 0..2 / 0..5 / 0..10 / 0..16 / 0..20 / 0..40 bar. , precisión $\leq \pm 0,3\%$ FS, tiempo de respuesta < 2 ms , toma de presión G1/2 ", grado de protección IP67, tipo de conexión eléctrica 3 hilos, grado de protección IP42.

Sonda de presión diferencial para líquidos y gases, para líquidos y gases ligeramente agresivos, fuertemente resistente a variaciones de presión positiva, de características técnicas mínimas: tensión alimentación 24 V CA; elemento sensor por diafragma, tensión analógica de salida 0...10 VDC o 4...20 mA. para el rangos de medida diferencial 0..2 / 0..5 / 0..10 bar. , precisión $\leq \pm 0,3\%$ FS, tiempo de respuesta < 2 ms , toma de presión G1/2 ", presión nominal PN 40, grado de protección IP54, tipo de conexión eléctrica 3 hilos.

Incluyendo los accesorios y montaje adecuados, en instalaciones de agua caliente y fría.

2.19.3.3.4 Válvulas para instalaciones primarias

Válvula roscada de 3-vías, para agua fría y agua caliente a baja presión en circuitos cerrados, de características técnicas mínimas: carrera 5,5 mm, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, rango fuga bypass 0...0,02 % del valor kvs, temperatura del medio 2...120 °C, característica de control lineal, poder de regulación > 100, presión permitida 16 bar,

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 318 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

cuerpo de válvula bronce RG5, componentes internos de acero inox., diámetros nominales DN15 / DN20 / DN32 / DN40.

Se suministrará con racores (tres unidades) con tuerca loca para facilitar el montaje / desmontaje de la válvula.

Deberá incluir actuador eléctrico para válvulas con carrera de 5.5 mm, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, mando imperativo manual con retorno automático al modo de control, protección contra sobrecargas mediante limitación de fuerza en la posición final, fuerza mínima 400 N., grado de protección IP54.

Válvula roscada de 2-vías, para agua fría y agua caliente a baja presión en circuitos cerrados, de características técnicas mínimas: carrera 5.5 mm, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, temperatura del medio 2...120 °C, característica de control lineal, poder de regulación > 100, presión permitida 16 bar, cuerpo de válvula bronce RG5, componentes internos de acero inox., diámetros nominales DN15 / DN20 / DN32 / DN40.

Se suministrará con racores (dos unidades) con tuerca loca para facilitar el montaje / desmontaje de la válvula.

Deberá incluir actuador eléctrico para válvulas con carrera de 5.5 mm, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, mando imperativo manual con retorno automático al modo de control, protección contra sobrecargas mediante limitación de fuerza en la posición final, fuerza mínima 400 N., grado de protección IP54.

Válvula roscada de 3-vías, para agua caliente y enfriada, sobrecalentada <130 °C y glicolada 50 %, de características técnicas mínimas: carrera 20 mm, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, rango fuga bypass 0,5...2 % del valor kvs, característica de control isoporcentual, Bypass: lineal, poder de regulación > 100, presión permitida 16 bar, cuerpo de válvula bronce RG5, componentes internos de acero inox., diámetros nominales DN15 / DN20 / DN32 / DN40 / DN50.

Se suministrará con racores (tres unidades) con tuerca loca para facilitar el montaje / desmontaje de la válvula.

Deberá incluir actuador eléctrico para válvulas con carrera de 20 mm, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, mando imperativo manual con retorno automático al modo de control, protección contra sobrecargas mediante limitación de fuerza en la posición final, fuerza mínima 700 N., grado de protección IP54.

Válvula roscada de 2-vías, para agua caliente y enfriada, sobrecalentada <130 °C y glicolada 50 %, de características técnicas mínimas: carrera 20 mm, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, característica de control isoporcentual, Bypass: lineal, poder de regulación > 100, presión permitida 16 bar, cuerpo de válvula bronce RG5, componentes internos de acero inox., diámetros nominales DN15 / DN20 / DN32 / DN40 / DN50.

Se suministrará con racores (dos unidades) con tuerca loca para facilitar el montaje / desmontaje de la válvula.

Deberá incluir actuador eléctrico para válvulas con carrera de 20 mm, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, mando imperativo manual con retorno automático al modo de control, protección contra sobrecargas mediante limitación de fuerza en la posición final, fuerza mínima 700 N., grado de protección IP54.

Válvulas de 3 vías embridadas, para agua caliente y enfriada, sobrecalentada, glicolada 50 % y fluido térmico (<180 °C), en circuito cerrado, de características técnicas mínimas: conexiones embridadas PN16 según ISO7005, carrera hasta de DN15 a DN50 = 20 mm, desde DN65 a DN150 = 40 mm, fuga vía de control 0...0,02% del valor kvs, fuga por bypass 0,5...2% del valor kvs, temperatura del medio -25...+180 °C , control isoporcentual, bypass lineal 100 % , presión permitida 16 bar, cuerpo de válvula de hierro fundido GG20/25, componentes internos acero inoxidable.

Deberá incluir actuador electro - hidráulico para válvulas con carrera de 20 /40 mm., con mando manual, protegido contra sobrecargas, mediante finales de carrera, fuerza 1000 N, función muelle retorno según DIN 32730, tensión alimentación 24 V CA; tensión analógica de entrada 0...10 VDC, fuerza mínima 1000 N., grado de protección IP54.

Válvulas de mariposa, para montaje entre bridas, aplicable en agua fría o caliente en circuitos cerrados, de características técnicas mínimas: rotación angular 90°, temperatura del medio -15...120 °C, característica de válvula lineal, presión permitida de 6 a 16 bar (en función de la instalación), diámetro nominal DN40 / 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 200, rango fuga máximo en vía control 0...0,02 % del valor kvs, cuerpo de válvula hierro fundido GG20/25, eje, alabe de acero inoxidable.

Deberá incluir actuador eléctrico con motor síncrono reversible y consola de adaptación cuerpo de válvula - actuador, botón de cambio de acción manual / automático y mando manual, rotación angular 90 ° (ajustable de 70 ° a 180 °), señal de posición 3-puntos, grado de protección IP44, fuerza mínima 40 N, tiempo de posicionamiento < a 120 s. orientación de montaje vertical / horizontal.

Válvulas de mariposa con cierre estanco, para montaje entre bridas, aplicable en agua fría o caliente, agua caliente sanitaria, agua potable en circuitos abiertos o cerrados, de características técnicas mínimas: rotación angular 90°, temperatura del medio -15...120 °C, característica de válvula lineal, presión permitida de 6 a 16 bar (en función de la instalación), diámetro nominal DN40 / 50 / 65 / 80 / 100 / 125 / 150 / 200 / 250 / 300 / 350 / 400, rango fuga máximo en vía control 0...0,00 % del valor kvs, cuerpo de válvula hierro fundido GG25, eje, alabe de acero inoxidable.

Deberá incluir actuador eléctrico con motor síncrono reversible y consola de adaptación cuerpo de válvula - actuador, botón de cambio de acción manual / automático y mando manual, rotación angular 90 ° (ajustable de 70 ° a 180 °), señal de posición 3-puntos, grado de protección IP44, fuerza mínima 100 N para válvulas DN40 a 200 y 400 N para válvulas DN250 a 400, tiempo de posicionamiento < a 10 s. orientación de montaje vertical / horizontal.

2.19.3.3.5 Válvulas y sus actuadores para unidades terminales

Válvulas diversoras para unidades terminales, de características técnicas mínimas: PN16, función Todo/Nada, carrera 2,5 mm., equipados con muelle de retorno (sin tensión cierra), cuerpos de válvulas en bronce, vástago de acero inoxidable, rosca hembra, PN16, rango fuga por vía control Máx. 0.05% del valor kvs, fuga por la vía B->AB 2...5% del valor kvs, temperatura del medio 2...110 °C , característica de la válvula No lineal (Todo/Nada).

Incluirá actuador para control a 2- puntos de válvulas con 2,5 mm de carrera de características: Alimentación 230 V CA, grado de protección IP30.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 319 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Válvulas de paso para unidades terminales, de características técnicas mínimas: PN16, función Todo/Nada, carrera 2,5 mm., equipados con muelle de retorno (sin tensión cierra), cuerpos de válvulas en bronce, vástago de acero inoxidable, rosca hembra, PN16, rango fuga por vía control Máx. 0.05% del valor kvs, temperatura del medio 2...110 °C, característica de la válvula No lineal (Todo/Nada).

Incluirá actuador para control a 2- puntos de válvulas con 2,5 mm de carrera de características: Alimentación 230 V CA, grado de protección IP30.

Válvulas 3-vías con carrera de 2.5 mm. para unidades terminales, de características técnicas mínimas: PN16, ANSI clase 250., con cuerpo de bronce (Rg5), conexiones macho roscadas, carrera nominal 2,5 mm con mando ajustador, Fluido: Agua caliente en baja presión (110 °C máx. ó 120 °C en periodos breves), agua enfriada por encima de 1 °C o agua con anticongelante, rangos de fuga máximo admisibles en vías de control 0...0.05 % del valor kvs y en bypass 0... 0,05 % del valor kvs.

Incluirá actuador eléctrico para control a 3-puntos o 0...10 V CC según modelos, con fuerza de 100 N, identificación automática de la carrera comprendida entre 2,5 ... 5,5 mm, ajuste manual con indicador de posición, conector enchufable con cable de 1,5 mm, adaptador con racor al cuerpo de válvula.

2.19.3.3.6 Actuadores de compuertas de aire

Actuador rotativo con muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 8..25 mm de diámetro o cuadrados de 6...18 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de aluminio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par16 Nm, área de la compuerta de aire 3 m², rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo con motor: 90 s; cerrando con muelle:15 s, grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 / 220 VAC, conexionado 2 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 8..25 mm de diámetro o cuadrados de 6...18 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de aluminio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par 35 Nm, área de la compuerta de aire 6 m², rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo / cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 / 220 VAC, conexionado 3 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 8..25 mm de diámetro o cuadrados de 6...18 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de aluminio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par 25 Nm, área de la compuerta de aire 3 m², rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo / cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 VAC, 3-puntos o 0...10 V CC, conexionado 3 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 8..25 mm de diámetro o cuadrados de 6...18 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de aluminio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par 25 N, área de la compuerta de aire 3 m², rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo/ cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 VAC, 3-puntos o 0...10 V CC, conexionado 3 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador para ejes de 6,4...20,5 mm de diámetro o cuadrado de 6,4... 13 mm, longitud mín. del eje 20 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, con caja de aluminio inyectado y cables de conexión de 0.9 m, par 15 Nm, área de la compuerta de aire 3 m², rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo/ cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 VAC, 3-puntos o 0...10 V CC, conexionado 3 hilos.

Actuador rotativo para compuertas, sin muelle de retorno, de características técnicas mínimas: con autocentrador ejes de 8..16 mm de diámetro o cuadrados de 6...12.7 mm, con indicación de posición y limitación de carrera ajustable mecánicamente, botón para mando manual, Con placa base de acero, carcasa de plástico y cable de conexión de 0.9 m, par 10 N, área de la compuerta de aire 1,5 m², rotación angular 90°, tiempo de carrera para 90°, abriendo/ cerrando con motor: 150 s., grado de protección IP54, tensión de alimentación 24 VAC, 3-puntos o 0...10 V CC, conexionado 3 hilos.

2.19.3.3.7 Variadores de frecuencia

Variadores de velocidad de motores, especializados en variar la velocidad de motores asíncronos de inducción en jaula de ardilla de accionamiento de bombas y ventiladores en aplicaciones de Calefacción, Ventilación y Climatización, de características técnicas y prestaciones mínimas: con filtro clase B integrado, tensión 380 V a 480 V, ± 10 %, 3 fases, potencias desde 0,37 kW a 90 kW, que puedan cubrir todas las necesidades, frecuencia de entrada de 47 - 63 Hz, entradas / salidas libremente programables, algoritmo de control PID integrado, detección del fallo de correas, función integrada de control en cascada de bombas o ventiladores, control de temperatura con entrada directa de sonda LG-Ni1000, cambio automático de variador a contactor (función by-pass), función hibernación, captura de motor en su giro, bypass de frecuencias críticas, puerto RS485, incluido panel de control BOP.

3 PRUEBAS DE LAS INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS MISMAS

3.1 GENERAL

3.1.1 Alcance del trabajo

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 320 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El contratista realizará todas las pruebas y ensayos, limpieza ajuste y equilibrado exigidos por los Reglamentos e Instrucciones Técnicas correspondientes y demás normativa aplicable y las que se indican, corriendo de su cargo los costes derivados.

El contratista realizará una notificación a la Dirección Técnica. con antelación suficiente a la realización de los ensayos para que pueda acudir a los mismos.

Incluirá todo el material, instrumentación y mano de obra que se necesite. Cualquier prueba o ensayo no especificado y que sea necesario realizar para la aceptación de equipos o instalaciones, deberá ser indicado y ejecutado por el adjudicatario.

Es la intención de esta sección mencionar todas las pruebas y ensayos obligatorios y necesarios para asegurar que el sistema está correctamente ejecutado y equilibrado y que las prestaciones especificadas se cumplen. Se someterán a aprobación por la Dirección Técnica. las propuestas alternativas sobre protocolos de ensayo y control de calidad que pudiera tener implantado el Contratista.

Todo el sistema quedará completamente ajustado y equilibrado; es decir, tanto los equipos como las redes de conducción de fluidos.

3.1.2 Entregas

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos, conteniendo los resultados de las pruebas y una implantación esquemática para cada sistema certificada por el Contratista.

El informe de equilibrado de redes de aire presentado deberá listar cada rejilla y difusor, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc, así como requisitos de diseño para todos los ventiladores de impulsión y extracción y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión, intensidad, potencia, etc.

Del mismo modo, el informe de equilibrado de redes de agua presentado deberá listar cada elemento terminal, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc., así como requisitos de diseño para todos las bombas y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión, intensidad, potencia, etc.

Se incluirá la identificación y los tipos de los instrumentos empleados, así como su fecha de calibración más reciente, con el informe del ensayo.

El contratista suministrará un conjunto completo de planos de equilibrado con las anotaciones e indicaciones correspondientes, así como un informe del procedimiento realizado de equilibrado.

3.1.3 Garantía de calidad

Los equilibrados y ensayos de los sistemas de aire y agua no deberán de comenzar hasta que el sistema haya sido ejecutado y esté en situación de funcionamiento completo.

Después de la terminación de los trabajos de equilibrado y ensayo, la Dirección Técnica puede requerir una recomprobación o un reajuste de cualquier equipo, elemento de difusión, elemento terminal, ventilador o bomba. El contratista deberá suministrar técnicos para asistir a Dirección Técnica en la realización de cualquier comprobación que pueda requerir.

3.2 ENSAYOS E INSPECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

El Contratista garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final, cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado o reparado.

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos de los materiales y equipos, conteniendo los resultados de las pruebas, así como los certificados de clasificación de los mismos por los organismos y entidades reguladoras de la calidad.

La Dirección técnica de obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

3.3 ENSAYOS DE FUNCIONAMIENTO Y EQUILBRADOS

3.3.1 General

Todas las instalaciones deberán ser inspeccionadas y probadas ante la Dirección Técnica de Obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas o circuitos sin haber sido conectado el equipo principal.

Se probarán todos los equipos y sistemas según Reglamentos aplicables y Normas UNE de aplicación. El contratista suministrará todos los medidores, instrumentos, equipos de ensayo, y personal requerido para los ensayos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 321 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se ajustarán todos los equipos para funcionar con el mínimo ruido y vibración posible para sus condiciones de trabajo. El funcionamiento silencioso de todos los equipos es un requisito. Cualquier equipo que produzca un ruido objetable en espacios ocupados debe de ser reparado o retirado y sustituido con equipo satisfactorio.

Se emitirán formularios con los resultados de las pruebas.

3.3.2 Sistemas de Tuberías

Se pondrán en marcha los sistemas de enfriamiento y calefacción, se ajustarán los controles y los equipos, y se realizará el equilibrado necesario para suministrar no menos de las cantidades de agua indicadas en el proyecto a cada equipo.

3.3.3 Ensayos de nivel sonoro

Se pondrán en funcionamiento los equipos y sistemas de tratamiento de aire después del equilibrado, para determinar que se cumplen los requisitos acústicos en los distintos espacios.

3.3.4 Equilibrado de agua y aire.

Se pondrán todos los sistemas de calefacción y aire acondicionado y resto de equipos en funcionamiento completo y continuado durante cada día de trabajo correspondiente al equilibrado y ensayo.

El contratista deberá de realizar previsiones para cambios de poleas en ventiladores que puedan requerirse. Se obtendrán los caudales de aire finales mediante el ajuste de la velocidad del ventilador.

Se realizará todo el trabajo necesario para completar los ensayos y el equilibrado del aire y de los sistemas de agua, incluyendo, pero no limitado, a lo siguiente:

- Equilibrado, ajuste y ensayo de equipos de movimiento de aire y de distribución de aire, extracción y sistemas de recirculación.
- Ensayo de las bombas de circulación • Equilibrado de la distribución de agua
- Presentación de los datos de equilibrado y de ensayo completos, una vez terminados los ensayos y el equilibrado, para su comprobación.

Se realizará según UNE 100-010 mientras no se indique o apruebe otra.

Se seguirán asimismo las recomendaciones y procedimientos de los fabricantes de los elementos de equilibrado; tales como válvulas de equilibrado hidráulico.

Dentro del período de garantía, si hay evidencia de desajustes, la propiedad puede requerir la recomprobación y verificación de las salidas, ventiladores y aire de impulsión, aire de extracción, bombas y cualquier otro equipo listado en el informe de ensayo. Proporcionar los técnicos y los instrumentos cuando sea requerida la realización de los ensayos durante este período de garantía.

3.3.5 Informes de equilibrados y pruebas de equipos

Los informes conteniendo los resultados de pruebas y equilibrados contendrán tanto las condiciones de diseño como las condiciones actuales para cada elemento listado. Los informes se requieren para cada sistema de tratamiento de aire, extracción, impulsión, recirculación y sistemas de agua y transferencia térmica. Se incluirán como mínimo los siguientes datos, que sean aplicables:

1. Sistemas de impulsión de aire.

- Fecha
- Referencia y área servida • Velocidad del ventilador
- Pérdida de presión a través del filtro
- Presión estática en la aspiración del ventilador
- Presión estática en descarga del ventilador
- Amperaje el motor del ventilador
- Amperaje nominal del motor
- Caudal de aire exterior (m3/s)
- Caudal de aire recirculado (m3/s)
- Caudal de aire de impulsión (m3/s)
- Condiciones del aire exterior (temperatura de bulbo seco y temperatura de bulbo húmedo)

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 322 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Condiciones del aire de retorno (temperatura de bulbo seco y temperatura de bulbo húmedo)
- Condiciones de aire de impulsión (temperatura de bulbo seco y temperatura de bulbo húmedo)
- Condiciones de entrada de baterías (temperatura de bulbo seco y temperatura de bulbo húmedo)
- Condiciones de salida de baterías (temperatura de bulbo seco y temperatura de bulbo húmedo)
- Ajuste del caudal respecto diseño (%)

2. Sistemas de extracción y de recirculación de aire.

- Fecha
- Referencia
- Área servida
- Velocidad del ventilador
 - Amperaje del motor
 - Amperios nominales del motor
 - Caudal total (m3/s)
 - Presión estática de entrada al ventilador
 - Presión estática de salida del ventilador
 - Ajuste del caudal respecto diseño (%)

3. Datos del Recinto.

- Referencia y nombre del recinto
- Referencia de equipos de impulsión y extracción
- Caudal impulsado por cada difusor (m3/s)
- Caudal de retorno (m3/s).
- Ajuste del caudal respecto diseño (%).

4. Sistemas de agua (Bombas y elementos terminales de trasferencia de calor).

- Condiciones exteriores en el momento del ensayo
- Nombre de la bomba o equipo
- Velocidad de la bomba
- Amperaje de la bomba (operación individual)
- Amperaje de la bomba (funcionamiento múltiple)
- Amperios nominales del motor.
- Presión de entrada a la bomba (funcionamiento individual)
- Presión de entrada a la bomba (funcionamiento múltiple)
- Presión de salida de bomba (funcionamiento individual)
- Presión de salida de la bomba (funcionamiento múltiple)
- Caudal (l/s) (funcionamiento individual)
- Caudal (l/s) (funcionamiento múltiple)
- Temperatura de impulsión
- Temperatura de retorno
- Flujo en l/s en cada unidad de elemento terminal
- Flujo en l/s en cada punto de medición de flujo (válvulas de equilibrado)
- Temperatura de entrada y salida en cada elemento terminal (en unidades de tratamiento de aire las temperaturas del agua deberán ser registradas al mismo tiempo que las condiciones del aire)
- La presión de entrada y salida en cada elemento terminal
- Ajuste de parámetros respecto diseño (%)

3.3.6 Periodo de funcionamiento

Se mantendrá el sistema en funcionamiento durante un período de cinco días durante el cual la inspección final pueda realizarse por D.T. Una vez terminado, marcar la posición de ajuste de cada válvula de equilibrado y de cada compuerta para

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 323 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

referencia permanente.

3.4 CONTROL AUTOMATICO.

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

Toda vez que la instalación dispone de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

3.5 EFICIENCIA ENERGETICA.

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación en presencia de D.O. o de un organismo de control autorizado independiente externo si así lo determina:

- Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
- Comprobación de la eficiencia energética de los equipos en generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.
- Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.
- Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de origen renovable.
- Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.
- Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.
- Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica.
- Comprobación del funcionamiento y de la potencia absorbida por los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.
- Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

3.6 PRUEBAS FINALES DE RECEPCIÓN PROVISIONAL

3.6.1 Generalidades

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido regulada y puesta a punto, el Contratista procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas.

Las pruebas serán realizadas por el Contratista en presencia de las personas que determine la Dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al Contratista, previamente contrastados y aprobados por la Dirección.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirá en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba.

- Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.
- Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.
- Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.
- Persona, hora y fecha de realización.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 324 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.6.2 Redes de tuberías

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá a realizar la prueba de estanqueidad mediante el llenado de la instalación y prueba estática conjunta a una presión una presión equivalente a 1,5 veces la presión de trabajo (mínimo 600 KPa). Tras la finalización de los trabajos de instalación de redes de agua se procederá a una limpieza química, siguiendo el proceso a continuación:

- Llenado de la instalación con disolución química para eliminar grasas y aceites.
- Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas.
- Vaciado por todos los puntos bajos.
- Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.

Los agentes químicos de limpieza serán aprobados para eliminar suciedad dentro de la tubería, compuestos de barros, aceites de corte, y otros materiales extraños. Un certificado de la limpieza deberá de ser entregado a la Dirección Técnica.

3.6.3 Redes de conductos

Las pruebas para la recepción de conductos se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100-104.

En la prueba de estanqueidad la Dirección Técnica seleccionará las partes a analizar; pudiendo exigir a cargo del Contratista probar hasta un 8% de la red (en términos de la superficie total de conducto del proyecto). En caso de que el resultado de las pruebas determine que la instalación sea insatisfactoria, la Dirección Técnica podrá exigir a cargo del Contratista, aumentar el porcentaje de pruebas hasta donde sea necesario para verificar y asegurar que la instalación es satisfactoria. El Contratista reparará los puntos de fuga.

El porcentaje máximo admisible de fugas será del 7% del caudal nominal.

Tras la finalización de los trabajos de instalación de conductos se procederá a una limpieza consistente en retirar residuos de las compuertas, superficies de las caras de las baterías, álabes deflectores, etc. y limpiar los conductos en las proximidades de las aperturas antes de instalar las rejillas.

3.6.4 Mediciones a realizar

A continuación, se especifica una serie de mediciones a realizar para la verificación del correcto funcionamiento de la instalación. Este listado no pretende ser exhaustivo, por lo que se realizarán cualesquiera otras mediciones que la Dirección Técnica estime conveniente para una completa comprobación de la instalación.

Las mediciones indicadas a continuación son las mínimas exigidas. Estas pruebas se podrán realizar conjuntamente con un representante de la Propiedad y aquellas personas que la Dirección determine.

La forma de realizar las mediciones será acorde con la norma ASHRAE o UNE correspondiente.

3.6.4.1 Eficiencias equipos frigoríficos

Se realizará por cada equipo frigorífico existente las siguientes mediciones:

- Temperaturas agua o aire en entrada y salida del evaporador y condensador.
- Presiones de evaporador y condensador.
- Temperaturas seca y húmeda aire exterior.
- Potencia absorbida en bornes.
- Caudales de agua o aire en evaporador (previando los manguitos de medida para diafragma calibrado) y condensador.

Con las mediciones indicadas, se redactará el correspondiente protocolo, determinando los CEE(Coeficientes de Eficiencia Energética), tanto de enfriador como de condensador.

3.6.4.2 Medidas de temperatura y humedades ambientales acondicionados

- Medida por fachada y planta.
- Medida en zona interior por planta.
- Medida de condiciones exteriores.

3.6.4.3 Medidas de temperatura de fluidos

- Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos calientes.
- Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos fríos.
- Temperatura de impulsión y retorno en elementos terminales.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 325 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.6.4.4 Medidas cuantitativas de fluidos

- Caudal de cada bomba (obtenida por aplicación sobre curva de funcionamiento de la potencia absorbida y la presión de manómetros).
- Caudal de cada ventilador (medición directa con anemómetro o pitot en conducto general de impulsión. Comprobación con curva de características, potencia absorbida y presión diferencial).
- Caudal de aire de impulsión en cada una de las rejillas y difusores representativos de plantas.

3.6.4.5 Medidas de consumos

- Potencia absorbida para cada uno de los motores que componen la instalación.
- Si el motor acciona una máquina cuyo funcionamiento normal tenga un control de capacidad, la potencia absorbida se realizará a 100, 70 y 35% de máximo nominal.

3.6.4.6 Medidas eléctricas

- Las mediciones se realizan con aparatos de medida independientes a los montados permanentes, contrastando los posibles errores de medición.
- Tensiones de alimentación generales y parciales, a intensidad nominal o máxima.
- Frecuencia en cuadro general.
- Tierras generales de cuadro y parciales de máquinas.
- Las medidas de potencia en cada máquina se realizarán en la prueba particular de cada una.
- En el protocolo de medidas se indicará además:
- Prueba de diferenciales.
- Prueba de magnetotérmicos.
- Calibrado y prueba de guardamotores.
- Calibrado y prueba de térmicos.
- Calibrado y prueba de arrancadores.
- Verificación de enclavamientos.

3.6.5 Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos serán presentados en el protocolo de pruebas correspondientes.

Las mediciones obtenidas se considerarán aceptables si se encuentran dentro de los márgenes indicados a continuación. En caso contrario se adoptarán las medidas correctoras necesarias para la consecución de los resultados deseados.

- Medidas de temperatura y humedad ambientales. Las indicadas en la memoria, para las hipótesis de cálculo consideradas, con variaciones admisibles de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ en temperatura seca y $\pm 5\%$ en humedad relativa.
- Medidas de temperatura de fluidos. Las indicadas en las tablas de características con las siguientes desviaciones admisibles:
- Agua caliente 5°C . Agua fría 1°C .
- Aire caliente 3°C
- Aire frío $1,5^{\circ}\text{C}$.
- Medidas cuantitativas de fluidos. Las indicadas en las tablas de características con una desviación máxima del 10%.

3.7 RECEPCIONES DE OBRA.

3.7.1 Recepción provisional.

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador según indicaciones de la Dirección de Obra y acordes a la normativa vigente, aquel deberá presentar la siguiente documentación, y cualquier otra que contemple la reglamentación vigente, tal y como se describe en el Reglamento vigente

- Copia del certificado de la instalación presentado ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía, firmado, de la instalación de climatización RITE y de Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Protocolo de pruebas (original y copia).
- Manuales de instrucciones (original y copia).
- Libro oficial de mantenimiento.
- Proyecto actualizado (original y copia), incluyendo planos de la instalación realmente ejecutada.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 326 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Esquemas de principio, coloreados y enmarcados para su ubicación en salas de máquinas.
- Relación de materiales y equipos empleados.

Ante la documentación indicada, la Dirección de Obra emitirá el acta de recepción correspondiente con las firmas de conformidad correspondientes de instalador y propiedad. Es facultad de la Dirección adjuntar con el acta relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso por parte del instalador de su corrección en el menor plazo.

Desde el momento en que la Dirección acepte la recepción provisional se contabilizarán los periodos de garantía establecidos, tanto de los elementos como de su montaje. Durante este periodo es obligación del instalador, la reparación, o modificación de cualquier defecto o anomalía, (salvo los originados por uso o mantenimiento) advertido y programado para que no afecte al uso y explotación del edificio.

3.7.2 Recepción definitiva.

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en el mismo, el instalador notificará a la propiedad el cumplimiento del periodo. Caso de que la propiedad no objetará ningún punto pendiente, la Dirección emitirá el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no estará realizada y por lo tanto, la instalación seguirá en garantía hasta la emisión del mencionado documento.

3.8 TRAMITACIONES OFICIALES.

El contratista de la instalación de instalaciones mecánicas es responsable de la tramitación de cuantos permisos oficiales sean necesarios para la puesta en funcionamiento de la instalación.

De esta manera tramitará los permisos de la Delegación de Industria, y los permisos de acometidas necesarios ante los organismos o empresas correspondientes.

Sin estos permisos, no se procederá a realizar la Recepción de la Instalación, ni siquiera de forma provisional.

4 MANTENIMIENTO Y USO INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas a continuación:

Operación	Periodicidad	
	≤70 kW	> 70 kW
- Limpieza de los evaporadores	1 vez año	1 vez año
- Limpieza de los condensadores	1 vez año	1 vez año
- Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	1 vez año	2 veces año
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	1 vez año	1 vez mes
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad	-	1 vez mes
Revisión y limpieza de filtros de aire	1 vez año	1 vez mes
- Revisión de baterías de intercambio térmico	-	1 vez año
- Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	1 vez año	1 vez mes
- Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	1 vez año	2 veces año
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire	1 vez año	2 veces año
- Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	1 vez año	1 vez año
- Revisión de equipos autónomos	1 vez año	2 veces año
- Revisión de bombas y ventiladores	-	1 vez mes
- Revisión del estado del aislamiento térmico	1 vez año	1 vez año
- Revisión del sistema de control automático	1 vez año	2 veces año

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 327 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

4.2 PROGRAMA DE GESTION ENERGETICA.

La empresa instaladora realizará un análisis y evaluación inicial del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación:

Medidas de generadores de frío	Periodicidad	
	70 kW < P ≤ 1000 kW	P > 1000 kW
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	cada 3 meses	una vez mes
- Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadoras por agua	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura y presión de evaporación	cada 3 meses	una vez mes
- Temperatura y presión de condensación	cada 3 meses	una vez mes
- Potencia eléctrica absorbida	cada 3 meses	una vez mes
- Potencia térmica instantánea del generador, como % carga máx.	cada 3 meses	una vez mes
- CEE o COP instantáneo	cada 3 meses	una vez mes
- Caudal de agua en el evaporador	cada 3 meses	una vez mes
- Caudal de agua en el condensador	cada 3 meses	una vez mes

Posteriormente será responsabilidad del titular contratar una empresa mantenedora autorizada que realice tales tareas. La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

La empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

4.3 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD.

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico, etc.

4.4 INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA.

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 328 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

4.5 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO.

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético. Comprenderá como mínimo los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación. • Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.
- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

4.6 LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS.

Por razones de ahorro energético se limitarán las condiciones de temperatura en el interior de los establecimientos habitables que estén acondicionados situados en los edificios y locales destinados a los siguientes usos:

- Administrativo.
- Comercial: tiendas, supermercados, grandes almacenes, centros comerciales y similares.
- Pública concurrencia:
 - Culturales: teatros, cines, auditorios, centros de congresos, salas de exposiciones y similares.
 - Establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas.
 - Restauración: bares, restaurantes y cafeterías.
 - Transporte de personas: estaciones y aeropuertos.

Las condiciones a cumplir serán:

- La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
- La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
- Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30 % y el 70 %.

La temperatura del aire y la humedad relativa registradas en cada momento y las que debería tener, según las condiciones anteriores, se visualizarán mediante un dispositivo adecuado, situado en un sitio visible y frecuentado por las personas que utilizan el recinto, prioritariamente en los vestíbulos de acceso y con unas dimensiones mínimas de 297x420 mm (DIN A3) y una exactitud de medida de $\pm 0,5$ °C. Este dispositivo será obligado en los recintos destinados a los usos indicados cuya superficie sea superior a 1.000 m².

El resto de los edificios y locales no afectados por la obligación anterior indicarán mediante carteles informativos las condiciones de temperatura y humedad límites.

Los edificios y locales con acceso desde la calle dispondrán de un sistema de cierre de puertas adecuado, el cual podrá consistir en un sencillo brazo de cierre automático de las puertas, con el fin de impedir que éstas permanezcan abiertas permanentemente.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 329 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G8i0311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5 INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

5.1. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Serán inspeccionados periódicamente los generadores de frío de potencia térmica nominal instalada mayor que 12 kW.

La inspección del generador de frío comprenderá:

- Análisis y evaluación del rendimiento.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.

5.2. PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, deben ser inspeccionadas periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada quince años.

5.3. INSPECCIONES DE LA LIMITACIÓN DE TEMPERATURAS.

En los edificios y locales indicados en el apdo. 6 "Mantenimiento y Uso", que deban suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, estarán obligados a realizar una verificación periódica del cumplimiento de la Limitación de Temperaturas, una vez durante la temporada de verano y otra durante el invierno.

A efectos de estas verificaciones e inspecciones se considerará que un recinto cumple con la limitación de temperatura cuando la temperatura media del recinto no supere en $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ los límites de temperatura indicados anteriormente. La medición se realizará cumpliendo los siguientes requisitos:

- Se realizará como mínimo una medición de la temperatura del aire cada 100 m² de superficie.
- La medición se realizará a una altura de 1,7 m del suelo.
- Se tratará de que el mayor número de medidas coincida con la situación de los puestos de trabajo. En el caso de recintos no permanentemente ocupados, la medición se realizará en el centro del recinto, si se realiza una única medición.
- La exactitud del instrumento de medida será como mínimo de $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

6.1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

6.2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 330 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

6.2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 61386-21: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 61386-22: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 61386-23: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 61386-24: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 61386-24. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>		<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	3	Fuerte
- Resistencia al impacto			Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	Contra objetos D ³ 1 mm	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1		+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2		Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2		Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente			
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	0	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0		No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1		No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0		No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>		<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	2	Ligera
- Resistencia al impacto			Ligera

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 331 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4		Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el
sistema de tubos está inclinado 15 °		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl.
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 5		Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua lluvia	3	Protegido contra el agua en forma de
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos media	2	Protección interior y exterior
y compuestos		
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4		Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el
sistema de tubos está inclinado 15°		
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos elevada	2	Protección interior mediana y exterior
y compuestos		
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4		Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 332 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados,

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 333 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

6.2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

6.2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

6.2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

6.2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 334 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

6.2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP 4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	£ 16 mm	> 16 mm
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

6.2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.

- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.

- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.

- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

6.2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

6.2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

6.2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

6.3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

6.3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
- Conductor: de cobre.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 336 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

6.3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

6.3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación Tensión ensayo corriente continua (V) Resistencia de aislamiento

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 337 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

(MW)

MBTS o MBTP	250	³ 0,25
£ 500 V	500	³ 0,50
> 500 V	1000	³ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

6.4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

6.5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

6.6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

6.6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 338 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

6.6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 339 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

6.6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

6.6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envoltentes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envoltentes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envoltentes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP 4X o IP XXD.

Las barreras o envoltentes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envoltentes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envoltentes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envoltentes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posea como mínimo el grado de protección IP 2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 340 / 536
VERIFICACIÓN	NjyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$R_a \times I_a \leq U$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

6.6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

6.6.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

6.6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

6.7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 341 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

6.8. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la UNE-EN 50347, UNE-EN 60034-7, UNE-ISO 20.121, IEC 60323 y UNE-EN 60529.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE-EN 60529 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 342 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensaestopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si se prevén desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "detarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatístico sea superior a 1,5 megohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

6.9. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 343 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

9.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16 16 < Sf ≤ 35	Sf 16

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 344 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

6.10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

La apartament se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

6.11. CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

6.12. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 345 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

de seguridad.

- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

6.13. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

6.14. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

6.15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Jaén, Abril de 2023



Fdo. José Luis Bocanegra García

Ingeniero Técnico Industrial

Nº Colegiado 2954

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 346 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 347 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, como anexo al Proyecto de Ejecución, a efectos de dar cumplimiento al RD. 1627/1997, que en su art.4 nos dice:

1.- El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyecto de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2.- En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
REDACTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



Fdo: José Luis Bocanegra García
Fecha: Abril de 2023

Enterado,
EL PROMOTOR

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 348 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud
- 1.2. Ambito de aplicación
- 1.3. Legislación y normativa técnica de aplicación
- 1.4. Situación.
- 1.5. Datos Generales
- 1.6. Servicios afectados, condiciones del entorno
- 1.7. Promotor
- 1.8. Empresa Constructora responsable del Plan de Seguridad.
- 1.9. Presupuesto y plazo de ejecución de las obras
- 1.10. Número estimado de trabajadores y mano de obra empleada.
- 1.11. Relación de elementos a utilizar
- 1.12. Relación de maquinaria a utilizar.
- 1.13. Servicios sanitarios comunes.

II.- RIESGOS LABORALES EVITABLES, MEDIDAS PREVENTIVAS.

2.1. Identificación de los distintos riesgos laborales que puedan ser evitados.

2.1.1. Identificación de los riesgos laborales de carácter genérico más frecuentes y medidas preventivas a adoptar.

2.1.1.1.- Identificación de los riesgos.

2.1.1.2.-Medidas preventivas a adoptar

2.1.2. Relación de las fases de obra e identificación de los riesgos laborales particulares a cada una de ellas y medidas preventivas.

III.- RIESGOS LABORALES INEVITABLES, MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES Y EFICACIA DE LAS MISMAS.

3.1.-Identificación de los riesgos laborales que no pueden ser evitados.

3.2.-Medidas preventivas que palien los riesgos inevitables.

3.3.- Eficacia de la medidas preventivas.

ANEXO 1.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENÉRICO

ANEXOS: ANALISIS Y ESTUDIO DE LAS FASES DE OBRA E INSTALACIONES.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 349 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

I. CAPITULO 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.-Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud laboral (en lo sucesivo E.B.S.S.), tiene por objeto cumplimentar las previsiones contenidas en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS, presentándose como anejo al proyecto REFORMA PARCIAL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS 2 Y 4 DEL CENTRO DE MENORES "LAS LAGUNILLAS" DE JAÉN ,con la descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hallas de utilizarse en la presente obra, así como con los sistemas de ejecución de las empresas subcontratadas, trabajadores autónomos, industriales y oficios que han de intervenir en dichos trabajos.

1.2. Ambito de aplicación

La vigencia del Estudio de Seguridad y Salud se inicia desde la fecha en que se produzca el visado del proyecto base de ejecución por el Colegio Oficial Correspondiente y la aprobación expresa del Plan de Seguridad, por el Coordinador en materia de Seguridad e Higiene durante la ejecución de la Obra, responsable de su control y seguimiento.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio de la empresa constructora, el dependiente de otras empresas subcontratadas por esta y los distintos trabajadores autónomos, para realizar sus trabajos en el interior del recinto de la obra, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.3.- Legislación y normativa técnica de aplicación

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 31 de 8-11-1995	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 269 de 10-11-1995
R.D. 171/2004, de 30 de enero	DESARROLLA EL ART. 24 DE LA LEY 31/1995	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.27 de 31-01-2004
	Corrección de errores.		BOE. núm.60 de 10-03-2004
LEY 54/2003	REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. núm.298 de 13-12-2003

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 350 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R. Decreto 39/1997	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 27 de 31-01-1997
R. Decreto 780/1998	Modificación del R.D. 39/1977.		BOE. núm.104 de 1-05-1998
R. Decreto 298/2009	Modifica el R.D. 39/1997.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 57 de 07-03-2009
Orden TIN/2504/2010	Desarrolla el R.D. 39/1997.	Ministerio de Trabajo e Inmigración	BOE. núm. 235 de 28-09-2010
	Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010		BOE. núm. 279 de 18-11-2010
	Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010		BOE. núm. 256 de 22-11-2010
R. Decreto 899/2015	Modifica el R.D. 39/1997.	Ministerio de Empleo y Seguridad Sociales	BOE núm. 243 de 10-10-2015
Orden ESS/2259/2015	Modifica la Orden TIN/2504/2010.		BOE núm. 260 de 30-10-2015
R. Decreto 1627/1997 de 24 de octubre	DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS. OBLIGACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Ó DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 265 de 25-10-1997
R. Decreto 598/2015	Modificaciones del RD 39/1997; del RD 485/1997; del RD 665/1997 y del RD 374/2001	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 159 de 04-07-2015
R. Decreto 337/2010	Modificaciones del RD 39/1997 y del R D 1627/1997.	Ministerio de Trabajo	BOE. núm. 071 de 23-03-2010
R. Decreto 604/2006	Modificaciones del R.D. 39/1997 y del R.D. 1627/1997.	Ministerio Trabajo	BOE. núm.127 de 29-05-2006
R.D. 67/2010, de 29 de enero	DE ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.36 de 10-02-2010
Ley 32/2006.	LEY DE SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	Jefatura del Estado	BOE. núm. 250 de 19-10-2006
R.D. 1109/2007.	Desarrolla la ley 32/2006.	Ministerio Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 204 de 25-08-2007 BOE. núm. 219 de 12-09-2007
Orden de 22-11-2007	Procedimiento habilitación del libro de subcontratación, regulado en R.D. 1109/2007.	Consejería de Empleo	BOJA núm 249 de 20-12-2007
R. Decreto 337/2010	Modifica el RD 1109/2007.	Ministerio de Trabajo e Inmigrac	BOE. núm. 71 de 23-03-2010
R.D. 542/2020, de 26 de mayo	SE MODIFICAN Y DEROGAN DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. <u>Modificaciones. Entre otras destacamos:</u> Modificación del R.D. 2200/1995, Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. <u>Derogación de disposiciones. Entre otras:</u> e) R.D. 1407/1992, que regula condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual, sin perjuicio de los plazos transitorios incluidos en art. 47 del Reglamento (UE) 2016/425.	Ministerio de la Presidencia	BOE.núm. 172, de 20-06-2020

R. Decreto 299/2016, de 22 de julio	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 182 de 29-07-2016
R.D. 144/2016, de 8 de abril	REQUISITOS ESENCIALES DE SALUD Y SEGURIDAD EXIGIBLES A LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA SU USO EN ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS Y SE MODIFICA EL R.D. 455/2012, QUE ESTABLECE MEDIDAS DESTINADAS A REDUCIR LA CANTIDAD DE VAPORES DE GASOLINA EMITIDOS A LA ATMÓSFERA DURANTE EL REPOSTAJE DE LOS VEHÍCULOS DE MOTOR EN LAS ESTACIONES DE SERVICIO.	Ministerio de Industria, Energía	BOE. núm.90 de 14-04-2016
R.D. 840/2015, de 21 de septiembre	POR EL QUE SE APRUEBAN MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.251 de 20-10-2015
R. Decreto 486/2010, de 23 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES ÓPTICAS ARTIFICIALES.	Ministerio de Trabajo	BOE. núm. 99 de 24-04-2010
R. D. 396/2006, de 31 de marzo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.86 de 11-04-2006
Orden de 12-11-2007	DE APLICACIÓN EN ANDALUCÍA DEL REAL DECRETO 396/2006.	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 234 de 28-11-2007
Orden de 14-09-2011	POR LA QUE SE MODIFICA LA ORDEN DE 12-11-2007	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 199 de 10-10-2011
R.D. 1311/2005 de 4 de noviembre	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICA	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.265 de 5-11-2005
R. Decreto 330/2009	Modificaciones del RD 1311/2005.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 73 de 26-03-2009
R.D. 681/2003, de 12 de junio	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RIESGOS DERIVADOS DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 145 de 18-06-2003
R. Decreto 374/2001 de 6 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO Corrección de erratas: BOE. núm 129 de 30-05-2001 y BOE.núm. 149 de 22-6-2001	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 104 de 01-05-2001
R. Decreto 614/2001, de 8 de junio	DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 148 de 21-6-2001

R.Decreto 485/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R.Decreto 486/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R.Decreto 487/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS PARA LOS TRABAJADORES	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R.Decreto 488/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYAN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
R. Decreto 664/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 124 de 24-05-1997
Orden de 25-03-1998	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 76 de 30-03-1998
Orden TES/1180/2020	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo Economía Social	BOE. núm.322 de 10-12-2020
Orden TES/1287/2021	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo Economía Social	BOE. núm.282 de 25-11-2021
R.D. 665/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.124 de 24-05-1997
R.D. 349/2003	MODIFICA EL RD 665/1997, Y AMPLÍA SU ÁMBITO A LOS AGENTES MUTÁGENOS.		BOE. núm.82 de 5-04-2003
R.D. 1154/2020	Modificaciones del R. D 665/1997.		BOE. núm.334 de 23-12-2020
R.D. 427/2021	Modificaciones del R. D 665/1997.		BOE. núm.143 de 16-06-2021
R.D. 395/2022	Modificaciones del R.D. 665/1997.		BOE. núm.124 de 25-05-2022
R. Decreto 773/1997, de 30 de mayo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 140 de 12-06-1997
	Corrección de errores		BOE núm. 171 de 18-07-1997
R.D. 1076/2021	Modificaciones del R.D. 773/1997.		BOE. núm.293 de 08-12-2021
R. Decreto 1215/1997 de 18 de julio	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 188 de 07-08-1997

R.D. 2177/2004	Modificaciones del R.D. 1215/1997.		BOE. núm.274 de 13-11-2004
R. Decreto 159/1995, de 3 de febrero	MODIFICACIÓN DEL R.D.1407/1992, QUE REGULA LAS CONDICIONES PARA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 57 de 08-03-1995
	Rectificaciones		BOE. núm. 69 de 22-03-1995
R. D. 286/2006, de 10 de marzo	PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION AL RUIDO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.60 de 11- 03-2006
	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo		BOE. núm.62 de 14- 03-2006
	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo		BOE. núm.71 de 24- 03-2006
Orden de 20- 05-52	REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 167 de 15-06-1952
Orden de 10- 11-53	Modificación		BOE. núm. 356 de 22-12-1953
Orden de 20- 01-56	Cumplimenta con trabajos en cajones de aire comprimido		BOE. núm. 33 de 02-02-1956 BOE. núm. 66 de 06-03-1956
Orden de 23- 09-66	Complemento		BOE. núm. 235 de 01-10-1966
Orden de 9- 03-71	ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN TRABAJO Disposiciones derogatorias y transitorias en: Ley 31/95, RD 614/2001, R D 485/97, R. D 486/97, R. D 664/97, R. D 665/97, R. D 773/97 y R D 1215/97	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 64 de 16-03-1971 BOE. núm. 65 de 17-03-1971
	Corrección de errores		BOE. núm. 82 de 06-04-1971
	CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCION.		
R. D. 179/2005	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA GUARDIA CIVIL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.49 de 26- 02-2005
R. D. 1932/1998, de 11 de septiembre	ADAPTACIÓN DE LOS CAP III y V de la LEY 31/1995, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, AL ÁMBITO DE LOS CENTROS Y ESTABLECIMIENTOS MILITARES	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.224 de 18-09-1998
	R. D. 60/2018 Por el que se modifica el Real Decreto 1932/1998.		BOE. núm.37 de 10- 02-2018
R. D. 393/2007, de 23 de marzo	NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA.	Ministerio del Interior	BOE. núm.72 de 24- 03-2007

R. D. 1468/2008	Modificaciones del R.D. 393/2007.		BOE. núm. 239 de 03-10-2008
R. D. 586/2020, de 23 de junio	RELATIVO A LA INFORMACIÓN OBLIGATORIA EN CASO DE EMERGENCIA NUCLEAR O RADIOLÓGICA	Ministerio de la Presidencia Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática	BOE. núm.175 de 24-06-2020
R. Decreto 339/2021, de 18 de mayo	REGULA EL EQUIPO DE SEGURIDAD Y DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS EMBARCACIONES DE RECREO	Mº. de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	BOE. núm 219 de 19-05-2021
Orden de 25- 10-2014	OBLIGACIÓN DE PUESTA A DISPOSICIÓN DE LA AUTORIDAD LABORAL DE LAS MEMORIAS ANUALES DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN AJENOS Y DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN MANCOMUNADOS	Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	BOJA. núm.193 de 02-10-2014
Decreto 94/2014, de 27 de mayo	NORMA TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS DE USO ADMINISTRATIVO ANTE EL RIESGO DE INTRUSIÓN.	Consejería de Justicia e Interior	BOJA. núm. 82 de 30-04-2014
Orden de 16- 04-2008	PLAN DE AUTOPROTECCIÓN DE CENTROS DOCENTES PÚBLICOS DE ANDALUCÍA, A EXCEPCIÓN DE UNIVERSITARIOS, CENTROS DE ENSEÑANZA DE RÉGIMEN ESPECIAL Y SERVICIOS EDUCATIVOS, SOSTENIDOS CON FONDOS PÚBLICOS, ASÍ COMO LAS DELEGACIONES PROVINCIALES DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN	Consejería de Educación	BOJA. núm. 91 de 08-05-2008
Orden de 24- 06-2005	PLAN DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA Y FERROCARRIL EN ANDALUCÍA	Consejería de Gobernación	BOJA. núm. 146 de 28-07-2005

NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- **Estatales**

- CTE (R.D. 314/2006) y las exigencias básicas desarrolladas en sus Documentos Básicos "DB SE (Seguridad Estructural): DB-SE-AE: Acciones en la Edificación, DB-SE-C: Cimientos, DB-SE-A: Acero, DB-SE-F: Fábrica, DB-SE M: Madera". "DB SI (Seguridad en caso de incendio)". "DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)". "DB HS (Salubridad)". "DB HR (Protección frente al ruido)". "DB HE (Ahorro de energía)" y modificaciones en el R.D. 1371/2007, R.D. 1675/2008, Orden VIV/984/2009, R.D. 173/2010, Orden FOM/1635/2013, Orden FOM/588/2017, R.D. 732/2019 y R.D. 450/2022.
- R.D. 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- R.D. 751/2011 (EAE) y R.D. 1247/2008 (EHE-08), derogadas por RD 470/2021 (Se podrán seguir utilizando durante el tiempo que marca de la Disposición transitoria única del RD 470/2021 cumpliendo los condicionantes que esta Disposición dispone).
- R.D. 163/2019. Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- R.D. 256/2016. Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

- Ley 24/2013, del Sector Eléctrico y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 54/1997, del sector eléctrico.
- R.D. 337/2014. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 223/2008. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 1432/2008. Medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- R.D. 842/2002. Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- R.D. 1053/2014. ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del R.D. 842/2002, y se modifican otras ITCs, del mismo.
- R.D. 184/2022. Regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.
- Resolución de 09-01-2020. Se actualiza el listado de normas de la ITC-BT-02 del REBT, aprobado por el RD 842/2002.
- R.D. 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC EA-01 a ITC EA-07.
- Orden de 26-03-2007. Especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- Corrección de errores de la Orden de 26-03-2007. Se añaden las instrucciones técnicas complementarias (ITC) FV 07 a FV 11 y anexos I y II.
- Resolución 26-03-2018 que modifica la ITC-FV-04 de la Orden 26-03-2007.
- Normas UNE, UNESA, ONSE Y ENDESA para materiales e instalaciones eléctricas.
- R.D-ley 18/2022. Medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural.
- R.D-ley 29/2021. Adopta medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.
- Real Decreto 1183/2020, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- R.D. 244/2019. Regula las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- R.D. 187/2016. Regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- R.D. 186/2016. Regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- R.D. 900/2015. Se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- R.D. 413/2014. Regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- R.D. 1699/2011. Regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- R.D. 1110/2007. Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y Orden TEC/1281/2019, que aprueba las ITCs al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- R.D. 1955/2000. Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y Decreto 9/2011 que modifica algunas de sus normas.
- R.D. 1027/2007, RITE y sus ITEs., y R. Decretos: 1826/2009, 249/2010, 238/2013, 56/2016 y R. Decreto 178/2021, que lo modifican entre otros.
- R.D. 487/2022. Establece los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- R.D. 919/2006. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus ITCs ICG 01 a 11.
- R.D. 809/2021. Reglamento de equipos a presión y sus I.T.Cs.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 356 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- R.D. 709/2015. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- R.D. 108/2016. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
- R.D. 552/2019. Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus ITCs. Corrección erratas B.O.E. 25-10-2019.
- Resolución de 15-03-2021, que amplía la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y Resolución de 15-06-2021 que la modifica.
- R.D. 115/2017. Regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- R.D. 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- R.D. 513/2017. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 842/2013. Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- R.D. 1644/2008. Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas y modificaciones en R.D. 494/2012.
- R.D. 203/2016. Establece los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- R.D. 88/2013. Aprueba la ITC AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención DEL R.D. 2291/1985.
- R.D. 836/2003. Aprueba una nueva ITC "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 837/2003. Aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la ITC "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Orden de 26-05-1989. Aprueba la ITC MIE-AEM3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención.
- R.D. 2816/1982. Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas.
- R.D. 1457/1986. Regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos y R.D. 455/2010, que lo modifica.
- Ley 11/2022. General de Telecomunicaciones y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 9/2014.
- R.D. 346/2011. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones y Orden ITC/1644/2011 que lo desarrolla.
- Orden ITC/1077/2006. Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios.
- R. Decreto Ley 1/1998. Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- R. D. 188/2016. Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación.
- R.D. 656/2017. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus ITCs MIE APQs 0 a 10.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 357 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- R.D. 888/2006. Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28% en masa.
- R.D. 130/2017. Reglamento de Explosivos.
- R.D 989/2015. Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería.
- Ley 34/1998, del sector de hidrocarburos y Ley 12/2007 que la modifica.
- R.D. 2085/1994. Reglamento de instalaciones petrolíferas e instrucciones técnicas complementarias MI-IP01 "refinerías" y MI-IP02 "parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos".
- R.D. 1562/1998. Modificación de la ITC-MI-IP2.
- R.D. 1427/1997. ITC MI-IP03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".
- R.D. 1523/1999. Modificaciones del Reglamento de instalaciones petrolíferas y de la ITC MI-IP03 que queda redactada como "Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación".
- R.D. 706/2017. ITC MI-IP 04 "Instalaciones para suministro a vehículos" y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- Resolución de 25-03-2019. Se actualiza el listado de normas de la ITC MI-IP 04 "instalaciones de suministro a vehículos", aprobada por el RD 706/2017.
- R.D. 144/2016. Establece los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el R.D. 455/2012, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- R.D. 365/2005. ITC MI-IP05 "Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de PPL".
- R.D. 1416/2006. ITC MI-IP06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de PPL".
- R.D. 298/2021. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- R.D. 542/2020. Modifica y deroga diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- R.D. 560/2010. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- Ley 37/2015. Ley de carreteras.
- R.D. 345/2011, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado y R.D. 61/2022, que lo modifica.
- Orden de 16-12-1997. Regula los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero. Aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras. Deroga en cuanto se oponga la Orden de 16-12-1997.
- Orden TMA/178/2020, Orden FOM/1740/2006, Orden FOM/392/2006, Sentencia del TS de 04-05-2004 y Orden de 13-09-2001 por las que se modifica la Orden de 16-12-1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio.
- Orden FOM/891/2004. Actualiza determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos
- Orden FOM/1382/2002. Actualiza determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- R. Decreto 1812/1994. Reglamento general de carreteras.
- Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- R.D. 2159/1978. Reglamento del Planeamiento Urbanístico.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 358 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- R.D. 3288/1978. Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- R.D. 773/2017. Modifica diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- R.D. Legislativo 1/2016. Texto refundido de la Ley de Prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, que modifica la Ley 21/2013, la Ley 21/2015 y la Ley 1/2005.
- R.D. 815/2013. Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002.
- Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- R.D. 105/2008. Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 9/2005. Relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminado.
- Orden PRA/1080/2017. Modifica el Anexo I del Real Decreto 9/2005.
- R.D. 34/2023, por el que se modifican el R.D. 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación, R. D. 815/2013 y el R.D. 208/2022, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, del ruido y desarrollo en R.D. 1513/2005, R.D 1367/2007, R.D. 1038/2012, Orden PCI/1319/2018, Orden PCM/542/2021 y Orden PCM/80/2022.
- R.D. 1400/2018. Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares.
- R.D. 849/1986. Reglamento del dominio público hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, Y VII de la Ley 29/1985 de agua.
- R.D. 9/2008. Modifica el RD 849/1986. Introducción de un nuevo título relativo a la seguridad de balsas.
- R.D. 264/2021. Normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- R.D. 339/2021. Regula el equipo de seguridad y de prevención de la contaminación de las embarcaciones de recreo.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- R.D. Legislativo 1/2007, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios.
- Artículos aplicables del Código Civil y Penal.
- R.D. 773/2015. Se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del R.D 1098/2001.
- R.D. 817/2009. Se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.
- R.D. 1098/2001. Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.
- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Publicas aprobado por Decreto 3854/1970.
- Ley 21/92 de Industria.
- Real Decreto 2135/80 sobre la Liberalización Industrial.
- R.D. 886/88 sobre Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- R.D. 212/2002. Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y R.D. 524/2006 por el que se modifica el R.D. 212/2002.
- R.D. 1630/92, sobre Productos de la construcción.
- R.D. 1328/1995. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el R.D. 1630/1992.
- R.D. 697/95 sobre Reglamento del registro de establecimientos industriales.
- Orden Ministerial del 27-06-97 que desarrolla el R.D. 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 359 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Resolución del 25-04-96, en la que se aporta Información complementaria del R.D. 1407-92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación infracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 27-05-2002, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 25-04-1996, por la que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Artículos aplicables de la Ley 42/94 sobre Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.
- Artículos aplicables de la Ley LO 10/95, referente al Código Penal.
- Artículos aplicables de la Ley 13/96 acerca de Medidas Fiscales, administrativas y del orden social.
- Ley 23/2015, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Artículos aplicables de la Ley 66/97 sobre Medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Artículos aplicables de la Ley 29/98, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.
- Artículos aplicables de la Ley 50/98, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Artículos aplicables de la Ley 55/99, sobre Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Artículos aplicables del R.D. Legislativo 1/95, que recoge el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 36/2011, reguladora de la Jurisdicción Social.
- Artículos aplicables del R.D. 577/82, por el que se regulan la estructura y competencias del INST.
- Artículos aplicables del R.D. 1778/94, que se adecuan a la Ley 30/92, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común, las normas reguladoras de los procedimientos de otorgamiento, modificación y extinción de autorizaciones.
- Artículos aplicables del R.D 1993/1995, que establece el Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Artículos aplicables del R.D. 250/97, que modifica el Reglamento de Colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, aprobado por RD 1993/95, y el Reglamento General sobre inscripción de empresas y afiliación, altas, bajas y variaciones de datos de trabajadores en la Seguridad Social, aprobado por RD 84/96.
- Artículos aplicables del R.R.D. 216/99, que recoge las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Orden TAS/3623/2006, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden TIN/442/2009, por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

• **Comunidad Autónoma de Andalucía**

- Ley 7/2007. Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 5/2012. Regulación de la Autorización Ambiental Integrada.
- Decreto 356/2010. Regula la Autorización Ambiental Unificada y sus modificaciones surgidas en el Decreto 5/2012.
- Decreto 297/1995. Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 18/2015. Reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.
- Decreto 169/2014. Procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto-ley 2/2020. Mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía.
- Decreto-ley 2/2018. Simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía.
- Decreto 1/2016. Medidas para la aplicación de la declaración responsable para determinadas actividades económicas reguladas en la Ley 3/2014.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 360 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Ley 3/2015. Medidas en Materia de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, de Aguas, Tributaria y de Sanidad Animal.
- Ley 3/2014. Medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto-ley 5/2014. Medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto 6/2012. Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía.
- Decreto 73/2012. Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 293/2011. Regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire en Andalucía.
- Decreto 169/2011. Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía y Decreto 2/2013 que lo modifica.
- Decreto 67/2011. Regula el control de calidad de la construcción y obra pública.
- Decreto 9/2011. Modifica diversas Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- Decreto 22/2010. Regula el distintivo de calidad ambiental de la Administración de la Junta de Andalucía.
- Decreto 293/2009, Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía y Orden 9-01-2012, que aprueba los modelos de fichas y tablas justificativas de dicho Reglamento.
- Ley 2/2007. Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.
- Decreto 155/2018. Catálogo de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos de Andalucía y se regulan sus modalidades, régimen de apertura o instalación y horarios de apertura y cierre.
- Decreto 195/2007. Condiciones generales para la celebración de espectáculos públicos y actividades recreativas de carácter ocasional y extraordinario.
- Ley 13/1999. Normas reguladoras de espectáculos públicos y actividades recreativas en Andalucía.
- Decreto 178/2006. Normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Resolución de 23-09-2019. Aprueba especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- Resolución de 05-12-2018. Aprueba especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- Resolución de 05-05-2005. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa, en Andalucía y modificaciones.
- Resolución de 03-06-2020 y Resolución de 14-06-2019, por la que se derogan parcialmente la Resolución de 05-05-2005.
- Instrucción de 14-10-2004, Sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- Resolución de 8-10-2019, por la que se modifican los Anexos I y II de la Orden de 5-03-2013.
- Instrucción de 01-03-2017, sobre tramitación de modificaciones y ampliaciones de líneas e instalaciones eléctricas de alta tensión competencia de la comunidad autónoma de Andalucía.
- Resolución de 29-11-2016, por la que se modifican los Anexos II y III de la Orden de 20-02-2013, para adaptarla al RD 337/2014, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITCs-RAT 01 a 23
- Orden de 20-02-2013, aprueba la tramitación electrónica de los procedimientos para la expedición de las habilitaciones profesionales y para la presentación de declaraciones y comunicaciones, en materia de Industria, Energía y Minas
- Decreto 59/2005. Regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos con desarrollo y modificaciones en: Orden de 27-05-2005, Orden de 05-

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 361 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- 10-2007, Orden de 05-03-2013, Resolución de 09-05-2013 y Resolución de 16-06-2015 donde se modifican la comunicación de puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales y las fichas técnicas descriptivas de instalaciones industriales a las que se contrae la presente resolución, contenidas en los Anexos I y II de la Orden de 05-03-2013 y Resolución 09-11-2017, que modifica el Anexo II de la Orden de 05-03-2013.
- Orden de 24-01-2003. Normas de diseño y constructivas para edificios de uso docente (Capítulos dedicados a instalaciones).
 - Decreto 327/2012. Modifica diversos Decreto (Decreto 120/1991, D 9/2003, D 60/2010), para su adaptación a la normativa estatal de transposición de la Directiva de Servicios.
Decreto 120/1991. Reglamento de suministro domiciliario de agua y Decreto 9/2011 que modifica algunas normas de dicho Decreto.
 - Decreto 9/2003. Regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles y el artículo 7 y el Anexo II de la Orden 25-01-2007.
 - Decreto-ley 3/2019. Medidas urgentes para la adecuación ambiental y territorial de las edificaciones irregulares en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
 - Decreto 60/2010. Reglamento de disciplina urbanística de la comunidad autónoma de Andalucía.
 - Decreto 36/2014. Regula el ejercicio de las competencias de la Administración de la Junta de Andalucía en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
 - ley 7/2002 de Ordenación urbanística de Andalucía y ley 2/2012 que la modifica.
 - Ordenanza de 26-10-2012 (BOP núm. 208) Municipal de Jaén, reguladora de la ocupación de vía pública con veladores y estructuras auxiliares.
 - Plan general Municipal de ordenación urbana.

• **Atribuciones profesionales**

- Ley 38 de 05-11-1999. Ordenación de la edificación.
- Ley 12 de 01-04-1986. Regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos y Ley 33/1992, que la modifica.
- R.D. 37/1977. Atribuciones de los Peritos Industriales.
- Resolución de 21-07-2015, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 10-07-2015, por el que se determina el nivel de correspondencia al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior del Título Universitario Oficial de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad: Electricidad, Electrónica Industrial, Mecánica, Química Industrial, Textil.
- R.D. 967/2014. Requisitos y procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para determinar la correspondencia a los niveles del marco español de cualificaciones para la educación superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado.
- Orden CIN/351/2009. Requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Normas

Norma Básica de la Edificación:
 Normas NTE que les sean de aplicación, según fase de obra.
 Normas UNE que les sean de aplicación.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 362 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.4. Situación

Calle: Paraje Cerro Blanco, Camino de Las Lagunillas, s/n
Municipio: Jaén
Provincia: Jaén.

1.5. Datos Generales.

La obra objeto de este E.B.S.S. consiste en realizar los siguientes trabajos:

- *Instalación de nuevo generador bomba de calor aire-agua para climatización.*
- *Instalación de unidades terminales Fancoils y Cassettes de climatización.*
- *Instalación de Red de tubería de agua para climatización y elementos de corte y valvulería.*
- *Instalación de recuperadores de aire para aporte de aire exterior.*
- *Instalación de Canalizaciones de aire y de rejillas para la difusión de aire.*
- *Apertura de huecos de obra en paramentos, aperturas de rozas, aperturas de zanjas en terreno para instalaciones, demolición de techos, formación de bancada de hormigón.*
- *Reforma y ampliación de los cuadros eléctricos, circuitos eléctricos, tomas de corriente, aparamenta eléctrica, sustitución de luminarias existentes, reconexión de puntos de corriente y de luz*

1.6. Servicios afectados y condiciones del entorno.

Suministro de agua, electricidad y red de saneamiento, si se afectan, o ninguno si no se afecta a alguno de ellos.

También se indicarán la orografía del solar, el tipo de terreno, climatología, proximidades a ríos, montañas, etc.

1.7. Promotor.

Nombre: Delegación Territorial de Justicia, Administración Local y Función Pública en Jaén
Dirección: Calle Paseo de la Estación, 30 9º Planta
Municipio: Jaén
Provincia: Jaén.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 363 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.8. Empresa responsable del Plan de Seguridad.

Nombre:
Dirección:
Municipio:
Provincia: Jaén.

1.9. Presupuesto y Plazo de ejecución de las obras

El presupuesto de contrata de la obra está estimado en 272.000 €, siendo el plazo de ejecución del presente proyecto de 6 meses, a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo o del inicio de las mismas.

1.10. Número estimado de trabajadores y mano de obra empleada.

Se prevé la participación en la ejecución de los trabajos de 8 operarios, estimándose un pico máximo de 10 trabajadores.

También se prevé un cómputo total de días trabajados de 180 días

1.11. Relación de elementos a utilizar.

Está previsto que se utilicen durante el transcurso de la obra la siguiente maquinaria, máquinas herramientas y herramientas:

Enumerar las maquinas, máquinas herramientas y herramientas a utilizar, entre las que nos podemos encontrar (ELIMINAR LAS QUE NO PROCEDAN):

Movimiento de tierras
Martillo rompedor
Retroexcavadora
Tractor de orugas
Pala cargadora
Excavadora de draga de arrastre
Zanjadora continua
Motoniveladora
Camión cuba

Pilotaje y perforación.
Pilotadora por trépano rotatorio
Pilotadora por hinca a golpe de martinete
Perforadora hidráulica (carro perforador)

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 364 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Transporte horizontal.

- Carretilla autotransportada, dumper pequeño.
- Carretilla por pinzas elevadoras o torito
- Motovolquete (dúmpper pequeño)
- Cinta transportadora
- Camión basculante
- Camión cisterna
- Dúmpper (grande)
- Trailla.

Maquinaria de elevación.

- Grúa torre
- Grúa móvil autopropulsada
- Montacargas
- Cabrestante (maquinillo)
- Puente grúa

Maquinaria para hormigones.

- Hormigonera
- Bomba de hormigón neumática
- Bomba de hormigón hidráulica
- Camión hormigonera
- Autohormigonera
- Central dosificadora
- Proyectora de mortero y hormigones
- Gunitadora
- Vibrador de agujas
- Regla vibradora
- Mesa vibrante para hormigón prefabricado y arquitectónico

Maquinaria para compactación y pavimentación.

- Extendedora
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Explanadora
- Bituminadora
- Pisón mecánico
- Planta de aglomerado asfáltico

Maquinaria transformadora de energía.

- Grupo electrógeno
- Motor de explosión
- Motor eléctrico

Máquinas herramientas.

- Martillo neumático.
- Electroesmeriladora (radial)
- Tronzadora de metal

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 365 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Tronzadora de cerámica
Sierra de cinta
Amasadora
Pulidora
Fratasadora

Herramientas.

Eléctricas portátiles
Hidráulicas portátiles
De combustión portátiles
De corte y soldadura de metales
Herramientas de mano

1.12. Implantaciones de salubridad y confort

La contrata principal, así como las empresas subcontratadas vinculadas contractualmente con ella, asume en primera instancia la dotación y mantenimiento de la implantación para albergar, en condiciones de salubridad y confort equivalentes, a la totalidad del personal que participe en esta obra.

El cargo de amortización, alquileres y limpieza, derivados de la dotación y equipamiento de estas instalaciones provisionales del personal en obra, se prorrateará por parte de la empresa constructora en función de las necesidades de utilización tanto del personal propio como del subcontratado en condiciones de una utilización no discriminatoria, funcional y digna.

El cálculo estimativo de las condiciones de utilización de este tipo de implantación provisional de obra será el siguiente:

Comedores colectivos:

- Se dotará cuando más de 10 trabajadores tomen su comida en la obra.
- Superficie aconsejable: 1,20 m por persona.
- Ventilación suficiente en verano y calefacción efectiva en invierno.
- Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Bancos corridos y mesas de superficie fácil de limpiar (hule, tablero fenólico o laminado).
- Dimensiones previstas: 0,65 m lineal por persona.
- Dotación de agua: Un grifo y fregadero por cada 10 usuarios del refectorio y un botijo por cada 5 productores.
- Plancha, hornillo o parrilla a gas, electricidad o de combustión de madera para calentar la comida, a razón de un punto de calor para cada 12 operarios.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 366 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Recipiente hermético de 60 l de capacidad y escoba con recogedor para facilitar el acopio y retirada de desperdicios, por cada 20 productores.

Retretes:

- Estarán separados por sexos
- Situados en lugar aislado de los comedores y vestuarios.
- Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Ventilación continua.
- Una placa turca o inodoro de taza alta cada 25 hombres o fracción.
- Un inodoro de taza alta cada 15 mujeres o fracción.
- Espacio mínimo por cabina de evacuación: 1,5 m x 2,3 m con puertas de ventilación inferior y superior.
- Equipamiento mínimo por cabina: papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a la red de saneamiento o fosa séptica. Disponer de productos para garantizar la higiene y limpieza.

Vestuarios:

- Separados por sexos
- Superficie aconsejable: 1,25 m2 por persona.
- Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Ventilación suficiente en verano y calefacción efectiva en invierno.
- Útiles de limpieza: Serrín, escobas, recogedor, cubo de basura con tapa hermética, fregona y ambientador.
- Suelo liso y aislado térmicamente.
- Una taquilla guardarropa dotada de cierre individual mediante clave o llave y doble compartimento (separación del vestuario de trabajo y el de calle) y dos perchas por cada trabajador contratado o subcontratado directamente por la empresa constructora
- Bancos corridos o sillas.
- Una ducha por cada 10 trabajadores o fracción.
- Pileta corrida para el aseo personal: Un grifo por cada 10 usuarios.
- Jaboneras, portarrollos, toalleros, según el número de duchas y grifos.
- Un espejo de 40 x 50 cms mínimo, por cada 25 trabajadores o fracción.
- Rollos de papel, toalla o secadores automáticos.
- Instalaciones de agua caliente y fría.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 367 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

“En caso de obras o instalaciones en el interior de locales o de adecuación de los mismo, se justificará para ese proyecto, el cumplimiento del R.D. 486/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de Trabajo”.

1.13. Botiquín de Primeros Auxilios

Es obligatorio en todos los centros de trabajo.

Equipamiento mínimo aconsejable del armario botiquín:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Venda.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas
- Guantes desechables.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 368 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CAPITULO II.- RIESGOS LABORABLES EVITABLES MEDIDAS PREVENTIVAS.

2.1. Identificación de los distintos riesgos laborales que puedan ser evitados.

El análisis con detenimiento de la obra nos permitirá conocer y evaluar los distintos riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores, este análisis nos conducirá a poder adoptar en la obra un proceso de actuación preventiva, estableciendo las condiciones de seguridad óptimas que garanticen la integridad de los trabajadores no solo físicamente sino en el mas amplio concepto de salud laboral.

Es por tanto premisa previa indispensable esta identificación de los riesgos laborales en las obras para afrontar con éxito los compromisos mediante los cuales la empresa constructora desarrollará desde el punto de vista preventivo cada una de las distintas actuaciones constructivas contempladas en el Estudio de Seguridad y Salud para esta obra.

Esta evaluación inicial de riesgos, que su vez viene contemplada en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Profesionales, tendrá a efectos reales, el carácter de NORMA DE SEGURIDAD de obligado cumplimiento en el interior del recinto de la obra, por lo que viene a representar en la práctica un Plan Específico de Seguridad para cada actividad o fase constructiva que intervenga en el proceso de realización de éste proyecto.

La evaluación e identificación de los riesgos laborales, establece, divulga e impone para esta obra, una serie de medidas preventivas y determina el comportamiento que se debe seguir o al que se deben ajustar las operaciones y la forma de actuación del trabajador y sus compañeros en cada uno de los tajos, comportamiento este extensivo a todas las empresas contratadas directa o indirectamente para esta obra por la empresa constructora principal

La evaluación inicial de riesgos elaborada en el Estudio de Seguridad y Salud, es solamente un documento informativo y genérico de los riesgos a que están expuestos los trabajadores, el posterior Plan de Seguridad y Salud elaborado por la empresa constructora y adaptado a las posibilidades de la misma, tendrá el carácter de verdadera Evaluación Inicial de Riesgos laborales que hace mención la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 369 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.1.1. Identificación de los riesgos laborales de carácter genérico más frecuentes y medidas preventivas a adoptar.

2.1.1.1.- Identificación de los riesgos.

- Caída de operarios a mismo nivel. (Tránsito por la obra)
- Caída de operarios a distinto nivel (Andamios, escaleras de mano, huecos, etc.)
- Caída de objetos sobre operarios en manipulación de los mismos.
- Caída de objetos sobre operarios (Trabajos a distintos niveles.)
- Choques o golpes contra objetos móviles
- Choques o golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Proyección de partículas a ojos.
- Cortes en manos y pies por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos cortantes o punzantes
- Atropello de vehículos.

2.1.1.2.-Medidas preventivas a adoptar

Las medidas preventivas a adoptar con carácter general en una obra están encaminadas a ofrecer una protección colectiva y eliminar los riesgos detectados, por tanto, con carácter general, en la obra se adoptarán las medidas preventivas señaladas en el **Anexo 1 adjunto** y que le sean de aplicación.

2.1.2. Relación de las fases de obra e identificación de los riesgos laborales particulares a cada una de ellas y medidas preventivas.

Esta obra la estudiaremos dividida en las siguientes fases de obra, que serán objeto de estudio detallado en **anejos independientes**:

- 1) Demolición mecánica
- 2) Desbroce mecánico
- 3) Desbroce manual
- 4) Demolición especial
- 5) Demolición manual
- 6) Excavación manual
- 7) Excavación mecánica

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 370 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- 8) Excavación a cielo abierto
- 9) Hormigonado con bomba
- 10) Hormigonado directo
- 11) Muros pantalla
- 12) Pilotaje
- 13) Tablestacas
- 14) Taludes
- 15) Hormigonado de cimientos con cubilote
- 16) Encofrado de pilares
- 17) Encofrado de jácenas y vigas
- 18) Encofrado de forjados y losas
- 19) Ferrallado de muros y pantallas
- 20) Ferrallado de soportes y pilares
- 21) Ferrallado de forjados y losas
- 22) Estructura metálica.- Cerchas y correas
- 23) Forjados de viguetas y bovedillas
- 24) Consolidación de terrenos
- 25) Entibaciones
- 26) Estructura metálica
- 27) Estructura de hormigón armado, cubilote
- 28) Estructura de hormigón armado, bomba
- 29) Zunchos perimetrales y jácenas
- 30) Forjados de viguetas y vobedillas
- 31) Albañilería
- 32) Carpintería metálica
- 33) Carpintería de madera
- 34) Muros cortina
- 35) Persianas.
- 36) Aplacados
- 37) Alicatados
- 38) Pintura
- 39) Falsos techos
- 40) Formación de cubiertas
- 41) Cubiertas de tejas
- 42) Cubiertas de placas.
- 43) Solados
- 44) Fontanería y bajantes
- 45) Saneamientos
- 46) Calefacción
- 47) Aire acondicionado.
- 48) Instalaciones de Gas
- 49) Instalaciones eléctricas
- 50) Iluminación
- 51) Ascensores
- 52) Antenas
- 53) Montaje de líneas eléctricas en alta tensión
- 54) Parques de maquinaria.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 371 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

55)Plantas de aglomerado asfáltico.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 372 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CAPITULO III.- RIESGOS LABORABLES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS.- MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES Y EFICACIA DE LAS MISMAS

3.1.. Identificación de los riesgos laborales que no pueden ser evitados.

Existe la máxima de seguridad que dice “Se ha de proteger la obra de forma que el trabajador este protegido, hasta el punto de que aunque quiera accidentarse, no pueda”.

Esta norma es claramente una quimera, pues en la práctica, por muy bien protegida que tengamos la obra y por muy bien estudiado y puesta en marcha que este el Plan de Seguridad de una obra, siempre habrá una multitud de causas que pueden originar un accidente. Bien conocido por todos es la gran movilidad que existe en una obra, llegado el caso de decirse que una obra es un ser vivo, que crece día a día y que está en continua evolución.

Es por esto por lo que intentar llegar a la protección integral total es prácticamente imposible. Por ello se ha de prever una serie de riesgos de carácter inevitables, los cuales hemos de intentar minimizar fundamentalmente con equipos de protección personal, prendas estas que por si solas son claramente insuficientes pero que junto a los sistemas de protección colectiva hacen y logran una protección integral, mejorable con la propia evolución de la obra, pero que pueden ser considerado como el único realmente viable y constatable.

Entre estos riesgos inevitables, cabe destacar:

- Lumbalgias por sobreesfuerzos
- Contaminaciones acústicas
- Lesiones por exposición a vibraciones.
- Contactos eléctricos.
- Ambientes pulvígenos
- Vuelcos de maquinaria o vehículos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Dermatitis por contacto.
- Caída de materiales en proceso de manipulación.
- Caída de materiales por desplome.
- Golpes o cortes con herramientas y/o materiales.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Caída de operarios a mismo nivel.
- Caída de operarios a distinto nivel, por/en/desde:
 - Zanjas

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 373 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Pozos
- Escaleras fijas o móviles.
- Huecos de forjado.
- Huecos de fachada.
- Hundimiento de plataformas de trabajo.
- Andamios.
- Pasarelas.
- Etc.

3.2. Medidas preventivas que palien los riesgos inevitables.

Las medidas preventivas que palien los efectos de los riesgos inevitables son tan diversas como fases de obra estemos ejecutando, así hemos de tener en cuenta:

- Talud natural del terreno.
- Entibaciones.
- Limpieza.
- Apuntalamientos.
- Redes.
- Mallazos
- Pasos o pasarelas.
- Iluminación adecuada.
- Carcasas o resguardos de máquinas.
- Protección de escaleras.
- Sistemas de evacuación de escombros.
- Limpieza de zona de trabajo.
- Plataformas de descarga de materiales.
- Caminos de circulación.
- Andamios de seguridad.
- Barandillas.
- Etc.

También se ha de tener en cuenta que aunque todos estos sistemas de seguridad estén correctamente ejecutados, hemos de prever el fallo y por tanto se ha de tener en cuenta la protección individual con el único fin de minimizar las consecuencias que puede originar un accidente de trabajo.

Por ello se ha de dotar a los trabajadores de las prendas de protección o equipos de protección individual que sean imprescindibles y que ello no sea en detrimento de la protección colectiva, única arma eficaz de combatir con cierto rigor técnico y eficaz la lacra de los accidentes en las obras de construcción, entre estas prendas tenemos:

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 374 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Gafas de seguridad
- Mascarilla de filtro mecánico.
- Mascarillas de filtros químicos
- Guantes de lona y piel
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antivibratorio
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua
- Pantallas de soldador.
- Herramientas aislantes.
- Etc.

3.3.. Eficacia de las medidas preventivas.

La eficacia de las medidas preventivas de los riesgos inevitables, no se puede evaluar de forma independientemente de las de los riesgos evitables, ya que partiremos de la base de que todos los riesgos han de ser evitados, por lo que evaluaremos la eficacia de las medidas adoptadas cuando o bien no se produzcan accidentes, en cuyo caso presumiremos que las mismas han sido eficaces, o por el contrario en la fatal consecución de un accidente, en la que una vez analizado el mismo adoptaremos las medidas pertinentes para que no pueda originarse nuevamente.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 375 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEXO 1

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENÉRICO

PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURA DE PERSONAS Y OBJETOS

Redes de seguridad

Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7,5 x 7,5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral de 12 mm de diámetro, de conformidad a norma UNE 81- 650 - 80.

Pescantes de sustentación de redes en fachadas

Horcas metálicas comerciales, homologadas o certificadas por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, constituidas por un mástil vertical (de 8 m de longitud generalmente) coronado por un brazo acartelado (de 2 m de voladizo generalmente), confeccionado con tubo rectangular en chapa de acero de 3mm de espesor y 5 x 10 cm de sección, protegido anticorrosión y pintado por inmersión.

El conjunto del sistema queda constituido por paños de red de seguridad según norma UNE 81-650-80, colocadas con su lado menor (7 m) emplazado verticalmente, cubriendo la previsible parábola de caída de personas u objetos desde el forjado superior de trabajo y cuerdas de izado y ligazón entre paños también de poliamida de alta tenacidad de 10 mm de diámetro, enanos de anclaje y embolsamiento inferior del paño confeccionados con "caliqueños" de redondo corrugado de 8 mm de diámetro, embebidos en el canto del forjado y distanciados 50 cm entre sí; cajetines sobre el forjado u omegas de redondo corrugado de 12 mm de diámetro, situadas en voladizo y en el canto del forjado para el paso y bloqueo del mástil del pescante, sólidamente afianzados todos sus elementos entre sí, capaz de resistir todo el conjunto la retención puntual de un objeto de 100 kg. de peso, desprendido desde una altura de 6 m por encima de la zona de embolsamiento, a una velocidad de 2 m/seg.

Montaje

Deberá instalarse este sistema de red cuando se tengan realizados la solera de planta baja y un forjado.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 376 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Una vez colocada la horca, se instalará un pasador en el extremo inferior para evitar que el brazo pueda girar en sentido horizontal.

Ciclo normal de utilización y desmontaje

Los movimientos posteriores de elevación de la red a las distintas plantas de la obra, se ejecutarán siguiendo los movimientos realizados en la primera. El desmontaje se efectúa siguiendo el ciclo inverso al montaje. Tanto en el primer caso como en el segundo, los operarios deberán estar protegidos contra las caídas de altura mediante protecciones colectivas, cuando por el proceso de montaje y desmontaje las redes pierdan la función de protección colectiva.

NOTA: El sistema tradicional de protección de mástiles y redes puede ser sustituido, si así se ha previsto en el Proyecto, por pasarelas perimetrales en voladizo, tipo consola o ménsulas de soporte para redes horizontales. En cualquiera de los sistemas de protección colectiva contra caídas de altura que se adopte será preceptiva la homologación o certificación de idoneidad expedido por el fabricante.

Condena de huecos horizontales con mallazo

Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia $> 1.500 \text{ N/m}^2$ (150 Kg/m²).

Marquesinas rígidas

Apantallamiento en previsión de caídas de objetos, compuesto de una estructura de soporte generalmente metálica en forma de ménsula o pies derechos, cuajada horizontalmente de tabloncillos durmientes de reparto y tableros, capaces de retener, sin colapsarse, un objeto de 100 Kg de peso, desprendido desde una altura de 20 m, a una velocidad inicial de 2 m/s

Plataforma de carga y descarga

La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas metálicas en voladizo. Estas plataformas deberán reunir las características siguientes:

Muelle de descarga industrial de estructura metálica, emplazable en voladizo, sobresaliendo de los huecos verticales de fachada, de unos 2,5 m² de superficie.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 377 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Dotado de barandilla de seguridad de 1 m de altura en sus dos laterales y cadena de acceso y tope de retención de medios auxiliares desplazables mediante ruedas en la parte frontal.

El piso de chapa industrial lagrimeada de 3mm de espesor, estará emplazada al mismo nivel del forjado de trabajo sin rampas ni escalones de discontinuidad.

Podrá disponer opcionalmente de trampilla practicable para permitir el paso del cable de la grúa torre si se opta por colocar todas las plataformas bajo la misma vertical.

El conjunto deberá ser capaz de soportar descargas de 2.000 Kg/m2 y deberán tener como mínimo un certificado de idoneidad, resistencia portante y estabilidad, garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje y utilización.

Barandillas de protección

Antepechos provisionales de cerramiento de huecos verticales y perímetro de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m, constituidos por balaustre, rodapié de 20 cm de altura, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 1 m de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal suficiente.

Andamios apoyados en el suelo, de estructura tubular

Previamente a su montaje se habrán de examinar en obra que todos su elementos no tengan defectos apreciables a simple vista, calculando con un coeficiente de seguridad igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje, estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el Responsable Técnico del Contratista Principal a pie de obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

En el andamio de sujeción por pernos no se deberá aplicar a los mismos un par de apriete superior al fijado por el fabricante, a fin de no sobrepasar el límite elástico del acero restando rigidez al nudo.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 378 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablonos, carriles (perfiles en "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.

Se comprobará durante el montaje la verticalidad de los montantes. La longitud máxima de los montantes para soportar cargas comprendidas entre 125 Kg/m², no será superior a 2.00 m

Para soportar cargas inferiores a 125 kg/m², la longitud máxima de los montantes será de 2,30 m

Se comprobará durante el montaje la horizontalidad entre largueros. La distancia vertical máxima entre largueros consecutivos no será superior a 2 m

Los montantes y largueros estarán grapados sólidamente a la estructura, tanto horizontal como verticalmente, cada 3 m como mínimo. únicamente pueden instalarse aisladamente los andamios de estructura tubular cuando la plataforma de trabajo esté a una altura no superior a cuatro veces el lado más pequeño de su base.

En el andamio de pórticos, se respetará escrupulosamente las zonas destinadas a albergar las zancas interiores de escaleras así como las trampillas de acceso al interior de las plataformas. En el caso de tratarse de algún modelo antiguo, carente de escaleras interiores, se dispondrá lateralmente y adosada, una torre de escaleras completamente equipada, o en último extremo una escalera "de gato" adosada al montante del andamio, equipada con aros salvacaidas o sirga de amarre tensada verticalmente para anclaje del dispositivo de deslizamiento y retención del cinturón anticaídas de los operarios.

Las plataformas de trabajo serán las normalizadas por el fabricante para sus andamios y no se depositarán cargas sobre los mismos salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Quedará un pasaje mínimo de 0,60 m libre de todo obstáculo (anchura mínima de la plataforma con carga 0,80 m).

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 379 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El peso sobre la plataforma de los materiales, máquina, herramientas y personas, será inferior a la carga de trabajo prevista por el fabricante.

Reparto uniforme de cargas, sin provocar desequilibrios.

La barandilla perimetral dispondrá de todas las características reglamentarias de seguridad enunciadas anteriormente.

El piso de la plataforma de trabajo sobre los andamios tubulares de pórtico, será la normalizada por el fabricante. En aquellos casos que excepcionalmente se tengan que realizar la plataforma con madera, esta será escuadrada con tablones sanos, sin nudos y sin pintar y ofrecerá una resistencia suficiente para el objeto a que se destina.

Bajo las plataformas de trabajo se señalará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.

Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de las mismas, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0,30 m, distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical. Excepcionalmente la barandilla interior del lado del paramento vertical podrá tener en este caso 0,60 m de altura como mínimo.

Las pasarelas o rampas de intercomunicación entre plataformas de trabajo tendrán las características enunciadas más adelante.

Andamio de Borriquetas

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual ó superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 380 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra ó persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera ó sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasara sin arriostrar los 3 m, y entre 3 y 6 m se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de suficiente resistencia.

Andamios colgados móviles

NOTA : Su empleo debe ser restringido al máximo.

Los sistemas de sujeción, soportes, cables, mecanismos de elevación y plataformas de trabajo, deben estar avalados por algún organismo de certificación nacional o extranjero de solvencia técnica contrastada.

Se seguirán las instrucciones de montaje conforme a las especificaciones del fabricante, quedando prohibido intercambiar elementos entre sistemas y efectuar lastrados con materiales fungibles o inestables.

Los pescantes no deben contrapesarse de no ser homologados por el fabricante e instalados conforme a sus instrucciones de montaje. Por regla general, se anclarán al forjado mediante pernos roscados y piezas metálicas (en los forjados unidireccionales deberán abarcar tres viguetas), o bien redondos embutidos en el forjado que abracen la cola del pescante, provistos de tetones soldados para impedir el deslizamiento del cable portante.

Es básico en éste tipo de andamiaje el que se efectúen revisiones antes de su empleo, principalmente en lo que se refiere a

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 381 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

los cables de sustentación de la plataforma y el mecanismo de elevación de la misma.

El aparejo deberá disponer de los siguientes sistemas de seguridad:

- Trinquete de retención que actúa sobre el mecanismo interior, impidiendo su descenso.
- Trinquete que evita a la manivela girar en el sentido de descenso, a no ser que se accione intencionadamente el embrague.
- Freno de expansión accionado por el propio peso del andamio.
- Dispositivo de guías interiores para los cables, impidiendo que éstos se traben.

Se rechazarán todos los cables en los que se encuentren más del 10 % de hilos rotos, asimismo éstos estarán siempre libres de nudos, torceduras, "jaulas" u otros defectos.

Se deberá efectuar periódicamente (máximo 1 año) el desmontaje para la limpieza y cambio de piezas si fuera necesario, del mecanismo de elevación.

Se someterán siempre a una prueba a plena carga uniformemente repartida del doble a la que se prevea vaya a soportar, durante 24 horas a 1 m del suelo, manteniendo horizontalmente la andamiada. Para trabajos habituales comúnmente utilizados, ésta carga viene a ser de 500 kg.

Si los módulos de andamio se unen entre sí, la máxima longitud horizontal de la andamiada no superará en ningún caso 8 m. Es decir, si los módulos son de 2,65 m de longitud, no sobrepasarán las tres unidades.

En todo caso, la unión de andamios se efectuará mediante dispositivos de seguridad o trinquetes dispuestos en los puntos de articulación que rigidicen la andamiada en caso de rotura de cables o aparejos.

Al montar la andamiada se dispondrán en los extremos liras extremas, y en los intermedios liras intermedias, que permitan el paso de los operarios.

Efectuar la operación de ascenso y descenso con tantos operarios como mecanismos de elevación existan, para que de esta

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 382 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

forma, la plataforma ascienda o descienda asegurando en todo momento su horizontalidad.

La plataforma deberá permanecer horizontal durante los trabajos.

No sobrecargar las plataformas de trabajo con materiales u otros elementos.

Se controlará el buen estado de la superficie de tránsito de la plataforma, no debiéndose pintar si ésta es de madera salvo con barnices transparentes, para evitar que queden ocultos posibles defectos.

En andamios colgados aislados así como en los módulos de esquina y retranqueo, se añadirán verticales y paralelos a los cables de suspensión, otros segundos cables que quedarán en su parte superior amarrados sólidamente a la estructura pero en lugar diferente a los pescantes de los cables de suspensión, equipados con dispositivos tipo "seguricable" fijado al andamio con independencia del aparejo de elevación y descenso. Este sistema es el único que garantiza la estabilidad de la plataforma en caso de fallo o rotura de los elementos de sustentación.

Los operarios que trabajen sobre éstos andamios deben utilizar cinturón de seguridad anticaídas (dotados de arnés tipo paracaidista), que sujetarán a puntos fijos de la estructura o a sirga de seguridad dotada de nudo de seguridad deslizante y autoestrangulable al entrar en carga, o dispositivo de deslizamiento y anclaje anticaídas, suspendida y amarrada a un punto fijo de la estructura del edificio, situado por encima de la plataforma de trabajo. Esta medida de seguridad, aconsejable para todo trabajo en altura sobre plataformas móviles, será rigurosamente obligatoria en tajos sobre andamios colgantes aislados y módulos esquineros que carezcan del segundo cable de seguridad y dispositivo "seguricable" perfectamente instalado.

Cargas

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m libre de todo obstáculo.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 383 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.

La barandilla perimetral estará equipada con rodapiés de 0,20 m de altura.

Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m de la línea de alta tensión más próxima, ó 3 m en baja tensión.

Características de las tablas ó tablones que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos: Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4 x 15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lías a las borriquetas.

Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.

A partir de 2 m de altura habrá que instalar barandilla perimetral completa ó, en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable de acero tensas.

Plataformas de trabajo

Durante la realización de los trabajos, las plataformas de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características:

- Anchura mínima 60 cm (tres tablones de 20 cm de ancho).
- La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadría de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm si se trata de abeto).
- Longitud máxima entre apoyos de tablones 2,50 m.
- Los elementos de madera no pueden montar entre si formando escalones ni sobresalir en forma de llatas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 384 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm), únicamente rebasarán esta distancia cuando tenga que volar 0.60 m, como mínimo de la arista vertical en los ángulos formados por paramentos verticales de la obra.
- Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg./ml.

Altura mínima a partir del nivel del suelo

La distancia entre el pavimento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el pavimento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 2.00 m.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 2.00 m.

Pasarelas

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre huecos, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg de peso y estará dotada de guirnalda de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

- Su anchura útil mínima será de 0,80 m.
- Dispondrá de barandillas completas a alturas de acceso con diferencias de nivel superiores a 2 m
- Inclinação máxima admisible: 25 %.
- La nivelación transversal debe estar garantizada.
- Su superficie debe ser lisa y antideslizante.

Protecciones y resguardos en máquinas

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 385 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Toda la maquinaria utilizada durante la fase de obra objeto de éste procedimiento, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso

Escaleras portátiles

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera, en función a la tarea a que esté destinado.

Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:

- Largueros de una sola pieza.
- Peldaños bien ensamblados, no clavados.
- En las de madera el elemento protector será transparente.
- Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante. Y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm Su anchura mínima será de 50 cm
- En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
- Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.
- Se apoyarán sobre los montantes.
- El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.
- Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.

En las inmediaciones de líneas eléctricas se mantendrán las distancias de seguridad. Alta tensión: 5 m. Baja tensión: 3 m.

Las escaleras de tijeras estarán provistas de cadenas ó cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior.

Escaleras de mano de un solo cuerpo

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 386 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

No deberán salvar más de 5 m de altura, a no ser que estén reforzadas, siempre se acuerdo con las condiciones y limitaciones establecidas por el fabricante.

La inclinación de la escalera apoyada deberá estar en torno a los 75 grados.

Los dos montantes deben reposar en el punto superior de apoyo y estar sólidamente fijados a él.

La parte superior de los montantes debe sobrepasar en un metro su punto superior de apoyo.

Escaleras de mano telescópicas:

- Dispondrán como máximo de dos tramos de prolongación, además del de base, cuya longitud máxima total del conjunto no superará los 12 m.
- Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.
- La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 cm, siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

Cuerda de retenida

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la trayectoria de los equipos, en su aproximación a la zona de colocación o acopio, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

Aparatos elevadores (Grúas torre)

Básicamente deberán comprobarse los siguientes sistemas preventivos de reglaje durante su utilización:

- Traslación.
- Momento de vuelco.
- Carga máxima.
- Final de recorrido de gancho de elevación.
- Final de recorrido de carro.
- Final de recorrido de orientación.
- Anemómetro.
- Seguridad eléctrica de sobrecarga.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 387 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Puenteado para paso de simple a doble reenvío.
- Seguridades físicas para casos especiales.
- Seguridades físicas de los medios auxiliares accesorios para el transporte y elevación de cargas.

Seguridad de traslación

Se coloca en la parte inferior de la grúa torre, adosada a la base y consiste normalmente en un microrruptor tipo "lira" o similar, que al ser accionado por un resbalón colocado en ambos extremos de la vía, detiene la traslación de la grúa en el sentido deseado y permite que se traslade en sentido opuesto. Los resbalones se colocan como mínimo 1 m antes de los topes de la vía y éstos un metro antes del final del carril, de esta forma queda asegurada eléctrica y mecánicamente la parada correcta de la traslación de la grúa.

Seguridad de momento de vuelco

Es la medida preventiva más importante de la grúa, dado que impide el trabajar con cargas y distancias que pongan en peligro la estabilidad de la grúa.

En las grúas torre normales, la seguridad de momento consiste en una barra situada en alguna zona de la grúa que trabaje a tracción (p.e. atado de tirante) y que dicha tracción sea proporcional al momento de vuelco de la carga. En las grúas autodesplegables, éste dispositivo de seguridad va colocado en el tirante posterior. En ambos casos, se gradúa la seguridad de tal forma que no corte con la carga nominal en punta de flecha e impide los movimientos de "elevación y carro adelante", al sobrecargar por encima de la carga nominal en punta de flecha.

En grúas de gran tamaño, puede ser interesante el disponer de dos sistemas de seguridad antivuelco, graduados para carga en punta y en pié de flecha, por variación de sensibilidad. A su vez, el sistema de seguridad puede ser de una etapa (o corte directo) o de tres etapas con aviso previo (bocina, luz y corte).

Seguridad de carga máxima

Es el sistema de protección que impide trabajar con cargas superiores a las máximas admitidas por el cabrestante de elevación, es decir, por la carga nominal del pié de flecha.

Normalmente van montadas en pié de flecha o contraflecha y están formadas por arandelas tipo "Schnrr", accionadas por el tiro del

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 388 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

cable de elevación. Al deformarse las arandelas, accionan un microrruptor que impide la ELEVACION de la carga y en algunos modelos, también que el carro se traslade hacia ADELANTE. Se regulan de forma que con la carga nominal no corten y lo hagan netamente, al sobrepasar esta carga nominal como máximo en un 10%.

Seguridad de final de recorrido de gancho de elevación

Consiste en dos microrruptores, que impiden la elevación del gancho cuando éste se encuentra en las cercanías del carro y el descensor del mismo por debajo de la cota elegida como inferior (cota cero). De ésta forma, se impiden las falsas maniobras de choque del gancho contra el carro y el aflojamiento del cable de elevación por posar el gancho en el suelo.

Seguridad de final de recorrido de carro

Impide que el carro se traslade más adelante o más atrás que los puntos deseados en ambos extremos de la flecha. Su actuación se realiza mediante un reductor que acciona dos levas excéntricas que actúan sobre dos microrruptores, que cortan el movimiento ADELANTE en punta de flecha y ATRAS en pié de flecha.

Como complemento, y más hacia los extremos, se encuentran los topes elásticos del carro que impiden que éste se salga de las guías, aunque fallen los dispositivos de seguridad.

Seguridad de final de recorrido de orientación

Este sistema de seguridad es de sumo interés cuando se hace preciso regular el campo de trabajo de la grúa en su zona de orientación de barrido horizontal(p.e. en presencia de obstáculos tales como edificios u otras grúas). Normalmente consiste en una rueda dentada accionada por la corona y que a través de un reductor, acciona unas levas que actúan sobre los correspondientes microrruptores.

Funciona siempre con un equipo limitador de orientación, que impide que la grúa de siempre vueltas en el mismo sentido. El campo de reglaje es de 1/4 de vuelta a 4 vueltas y permite que la "columna montante" del cable eléctrico no se deteriore por torsión.

En las grúas con cabestraste en mástil o "parte fija" ayuda a la buena conservación del cable de elevación.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 389 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Anemómetro

Sirve para avisar y detener la grúa cuando la velocidad del viento sobrepasa determinados valores. Se taran normalmente para avisar (bocina) entre 40/50 Km/h y para parar la grúa entre 50/60 Km/h.

Consiste en un anemómetro provisto de 2 microrruptores colocados de forma que su accionamiento se efectúe a las velocidades previstas.

Debe colocarse en los lugares de la grúa más expuestos a la acción del viento (p.e. en punta de torreta).

Seguridades eléctricas de sobrecarga

Sirven para proteger los motores de elevación de varias velocidades, impidiendo que se puedan elevar las cargas pesadas a velocidades no previstas. Para ello, existe un contactor auxiliar que sólo permite pasar por ejemplo de 2ª a 3ª velocidad, cuando la carga en 2ª da un valor en Amperios menor al predeterminado. Este sistema de seguridad suele ser independiente de los relés térmicos.

Normas de carácter general

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Las eslingas llevarán estampilladas en los casquillos prensados la identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas, según los criterios establecidos anteriormente en este mismo procedimiento.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima, según los criterios establecidos anteriormente en este mismo procedimiento.

En las fases de transporte y colocación de las armaduras, en ningún momento los operarios estarán debajo de la carga suspendida. La carga deberá estar bien repartida y las eslingas o cadenas que la sujetan deberán tener argollas ó ganchos con pestillo de seguridad.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 390 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera, frenos y velocidades, así como de los limitadores de giro, si los tuviera.

Si durante el funcionamiento de la grúa se observara que los comandos de la grúa no se corresponden con los movimientos de la misma, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección técnica de la obra.

Se seguirán las siguientes normas de seguridad.

- Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas.
- No se realizarán tiros sesgados.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido, para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
- Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa es sobre raíles se sujetará mediante las correspondientes mordazas.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

Eslingas de cadena

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Eslinga de cable

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 391 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Cable "de llamada"

Seguricable paralelo e independiente al principal de izado y sustentación de las cestas sobre las que tenga que trabajar el personal: Variables según los fabricantes y los dispositivos de afianzamiento y bloqueo utilizados.

Adecuación del tajo en el lugar de carga

Establecer un canal de entrada y salida de las unidades de acopio y evacuación de materiales en general

Establecer un ritmo de trabajo que evite las acumulaciones.

Trabajar desde la cota superior hacia la inferior para aprovechar la fuerza de la gravedad.

Caída de objetos

Se evitará el paso de persona bajo las cargas suspendidas en todo caso se acotarán las áreas de trabajo.

Las parrillas de armaduras empleadas para la realización de muros pantalla se colgarán para su transporte por medio de vigas de reparto o eslingas de brazos múltiples para asegurar el izado sin tensiones, bien eslingadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

El izado de los materiales alargados, se realizará manteniendo la horizontalidad de los mismos. Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 392 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg de peso, dotada de guinaldas de iluminación nocturna.

En verano, proceder al regado previo de las zonas de paso y de trabajo que puedan originar polvareda durante el trasiego de armaduras.

Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.,) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

La distancia mínima entre las partes móviles más salientes de la maquinaria empleada para el preformado, acopios de armaduras y alcance de las mismas, y los obstáculos verticales más próximos, será de 70 cm en horizontal y 2,50 m en altura en los obstáculos horizontales para evitar alcances a personas.

Protección de personas contra contactos eléctricos

La instalación eléctrica estará ajustada al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión avalada por instalador homologado.

Cables adecuados a la carga que han de soportar, conexicionados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindadas e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque.

Fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 78 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas a instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados, interruptores

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 393 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Los cables eléctricos que presenten defectos de recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{tensión (en KV)}/100$.

Tajos en condiciones de humedad muy elevada: es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

Prevención de incendios, orden y limpieza

Junto a los acopios de materiales combustibles, en oficinas y almacenes, se dispondrá de unos extintores adecuados en número y capacidad al riesgo de incendio de la zona.

El grupo electrógeno tendrá en sus inmediaciones un extintor con agente seco o producto halogenado para combatir incendios. Como es obvio, no se debe utilizar jamás agua o espumas, para combatir conatos de incendio en grupos electrógenos o instalaciones eléctricas en general.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de aparcamiento de maquinaria en general.

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo

Establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

Estará terminantemente prohibido colocar focos para alumbrado reposando sobre las armaduras.

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, redes, mallazo o ménsula que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

Se efectuarán apuntalamientos cuando los encofrados no tengan garantías de estabilidad durante la fase de colocación de armaduras. Se ejecutarán recalces cuando el comportamiento de la cimentación contigua o el terreno inestable contiguo a la zona de armado lo exija.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 394 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de conformación y montaje de armaduras y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

Señalización de seguridad

El Real Decreto 485/97 de 14 de Abril, BOE de 23/4/97 establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

Señales de prohibición

Forma: Circulo
Color de seguridad: Rojo
Color de contraste: Blanco
Color de Símbolo: Negro

Señales de indicación de peligro

Forma: Triángulo equilátero
Color de seguridad: Amarillo
Color de contraste: Negro
Color de símbolo: Negro

Señales de información de seguridad

Forma: Rectangular
Color de seguridad: Verde
Color de contraste: Blanco
Color de símbolo: Blanco

Señales de obligación

Forma: Circulo
Color de seguridad: Azul
Color de contraste: Blanco
Color de símbolo: Blanco

Señales de información

Forma: Rectangular
Color de seguridad: Azul
Color de contraste: Blanco
Color de símbolo: Blanco

Señalización y localización equipos contra incendios

Forma: Rectangular
Color de seguridad: Rojo
Color de contraste: Blanco

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 395 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Color de símbolo: Blanco

Dimensiones

Las dimensiones de las señales serán las siguientes:

La superficie de la señal, S (m^2), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, siendo L la distancia máxima en (m) de observación prevista para una señal (formula aplicable para $L < 50$ m).

En general se adoptarán los valores normalizados por UNE 175, serie A.

Las señales de seguridad pueden ser complementadas por letreros preventivos auxiliares que contienen un texto proporcionando información complementaria. Se utiliza conjuntamente con la señal normalizada de seguridad. Son de forma rectangular, con la misma dimensión máxima de la señal que acompañan, y colocadas debajo de ellas.

Este tipo de señales se encuentran en el mercado en diferentes soportes (plásticos, aluminio, etc.) y en distintas calidades y tipos de acabado (reflectante, fotoluminescente, etc.).

Cinta de señalización y de delimitación de zona de trabajo

En caso de señalizar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinándose 60° con la horizontal.

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalizar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

Señales óptico acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que ocasionalmente puedan intervenir en la evacuación de materiales de la excavación manual deberá disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizador rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 396 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

Iluminación

Se atenderá a lo dispuesto por el R.D. 486/1.997

Zonas de paso: 50 lux

Zonas de trabajo: 200 lux

Las accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

ANEXOS: ANALISIS Y ESTUDIO DE LAS FASES DE OBRA E INSTALACIONES.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 397 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

FASE DE OBRA DE:

DEMOLICION MANUAL.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES
MEDIDAS PREVENTIVAS.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 398 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

DEMOLICION MANUAL

1. DEFINICION

Sistema clásico de destrucción total o parcial de una construcción en el que el hombre, ayudado de herramientas adecuadas, toma parte activa y total de la misma, mediante una combinación de técnicas destinadas a la disgregación, desmontaje, acopio, selección y evacuación de sus elementos.

Normalmente, se suele complementar con el empleo de pala cargadora, retroexcavadora y martillo picador.

2. RECURSOS CONSIDERADOS

2.1. Materiales

Escombros.
Piezas recuperables.
Materiales reciclables.
Chatarras.
Materiales fungibles.

2.2. Herramientas

2.2.1. Eléctricas portátiles

Tronzadora circular portátil para madera.
Esmeriladora radial para metal.
Rozadora.
Martillo picador eléctrico.

2.2.2. Hidroneumáticas portátiles

Cizalla de mandíbulas.
Martillo picador neumático.
Gatos hidráulicos.

2.2.3. De combustión portátiles

Motosierra de cadena.
Soplete.

2.2.4. De corte y soldadura de metales

Equipo de oxicorte.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 399 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.2.5. Herramientas de mano

Cizalla de armaduras.
Sierra de arco para madera.
Sierra de arco para metal.
Serrucho.
Palancas, "patas de cabra" y parpalinas.
Picos, palas y alcotanas.
Martillos de golpeo, mallos, trompas y "porras".
Macetas, escoplos, punteros y escarpas.
Mazas y cuñas.
Caja completa de herramientas de mecánico.

2.2.6. Herramientas de tracción

Ternales, trócolas, poleas y gatos ferroviarios.

2.3. Medios auxiliares

Andamios de estructura tubular, cestas de trabajo.
Puntales metálicos, cerchas y cimbras de apeo y jabalconado.
Marquesinas, toldos, redes y cuerdas de retenida.
Escaleras manuales de aluminio.
Detector de conducciones eléctricas y metálicas subterráneas.
Señales de seguridad, vallas y balizas de delimitación y advertencia.
Letreros de advertencia a terceros.
Carretillas manuales.
Contenedores de escombros.
Bateas, cestas.
Ternales, trócolas, poleas, cuerdas de izado, eslingas.
Cangilones.
Sacos textiles para evacuación de escombros.
Bajantes de escombros, planos de descarga inclinada.
Uña portapalets, flejes de empaçado.
Cabrestante, cinta transportadora, motovolquete (dúmpér pequeño).

3. IDENTIFICACION DE LOS DISTINTOS RIESGOS LABORALES MAS FRECUENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS ADOPTAR

3.1.- Identificación de los riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Desprendimientos.
- Derrumbamientos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 400 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Hundimientos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Aplastamiento por o entre objetos o elementos de construcción.
- Vuelcos de máquinas.
- Choques con objetos.
- Puesta en marcha fortuita de vehículos.
- Alcances por maquinaria en movimiento.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- "Golpe de látigo" por rotura de cable.
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento de vehículos y oxicorte.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Explosiones.
- Deflagraciones.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

3.2.- Medidas preventivas a adoptar

3.2.1.- Sistemas de protección colectiva y condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo.

3.2.1.1. Prevención de incendios.

En función del uso que ha tenido la construcción a demoler deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

En edificaciones con estructura de madera o abundancia de material combustible, se dispondrá como mínimo de un extintor manual de polvo polivalente, por cada 200 m² de superficie a demoler, en la que efectivamente se esté trabajando. Junto al equipo de oxicorte se dispondrá igualmente de un extintor.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 401 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.2.1.2. Normas de carácter general

Salvo casos excepcionales de luces entre forjados superiores a 4 m no será preciso en demoliciones de las divisiones interiores, el empleo de andamios de estructura tubular. Si la altura de trabajo supera los 4 m se deberán disponer los andamios apoyados completos.

Plataforma de trabajo y barandillas según reglamentación en vigor, ruedas con enclavamiento y durmientes de reparto de cargas en su base y jabalconado de estabilidad.

La demolición de los muros de cerramiento se realizará desde un andamio de garantía exterior, alero o dispositivo equivalente que se oponga eficazmente a la caída de personas y materiales al exterior.

El establecimiento de estas protecciones no es obligatorio en los trabajos de obreros cualificados, a menos de 2 m de altura sobre muros a rebajar de 0,35 m de espesor, como mínimo.

Para la confección de aleros en general, se pasan a través de los vanos unos "cuellos volados" de tablonos en ménsula, ligeramente inclinados hacia el cerramiento exterior, sostenidos en el interior con ayuda de puntales metálicos telescópicos colocados entre forjados.

Las zonas de tránsito peatonal afectadas por los trabajos de demolición estarán perfectamente protegidas por pórticos, obligatorios por otra parte en base a la reglamentación municipal, de policía y vial.

El vertido directo de escombros desde las fachadas está absolutamente prohibido desde alturas superiores a 2 m. Se utilizará para ello planos de descarga inclinada o preferiblemente conductos verticales de evacuación de escombros y materiales de derribo por gravedad, que se acopiarán sobre tolvas de descarga o directamente sobre contenedores dispuestos al efecto.

Los materiales de recuperación se clasificarán y acopiarán de forma estable y ordenada, fuera de las zonas de paso de personas y/o vehículos.

Las aberturas existentes en las plataformas y de dimensiones suficientes para permitir la caída de un trabajador, deben ser tapadas a nivel del piso que se está demoliendo. Asimismo, hay que tapar las aberturas al nivel del piso inmediatamente inferior.

Si los huecos existentes en los pisos no son tapados o cercados por causas de fuerza mayor, se prohibirá físicamente el acceso a los recintos donde se encuentren.

Cuando sea necesario abrir conductos en los pisos, para permitir la evacuación de materiales, la superficie del hueco horizontal sobre el forjado, no debe sobrepasar el metro cuadrado. Si el edificio consta de varios pisos, convendrá proceder a la abertura de estos conductos comenzando por la planta superior, de forma que la caída eventual del trabajador que ejecute los conductos, esté limitada por la altura de un sólo piso.

El orden de demolición se efectuará en general, de arriba hacia abajo, de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 402 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

haya personas situadas bajo la misma vertical ni en la proximidad de elementos susceptibles de vuelco o abatimiento.

3.2.1.3 Cronología de la demolición

La cronología de la demolición planta por planta debe seguir el siguiente orden:

- Salientes de cubierta (chimeneas, cornisas, etc.).
- Cubierta.
- Aberturas en forjados y tabiques (evacuación y comunicación).
- Terraza (si la hubiera).
- Tabiques de cerramiento interior.
- Muros de carga.
- Forjado.
- Desescombro.

Durante la demolición

Si durante la demolición aparecen grietas en los edificios medianeros, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Siempre que la posibilidad de caída de altura del operario sea superior a 3 m utilizarán cinturones de seguridad anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

Se emplazarán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya retirado el entrevigado.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

La utilización de equipos de oxicorte para la segregación de elementos metálicos embrochados, se realizará usando el equipo de protección personal específico y comprobando que los manorreductores de las botellas y las mangueras y soplete están en buen estado, que disponen de válvulas antirretroceso de llama así como que el aplomo de las botellas en posición vertical sobre carro portante y su estabilidad son los correctos.

En elementos metálicos sometidos estructuralmente a tensión, se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

En general se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios o aparatos sanitarios.

El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona y se apilarán en recipientes o bateas adecuadas para su transporte.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 403 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

mecanismos de suspensión.

El abatimiento de un elemento, se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

El vuelco sólo podrá realizarse para elementos despiezables, no empotrados, situados en fachada hasta una altura de dos plantas y todos los de la planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar interiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento, más la mitad de la altura desde donde se lanza.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Técnica de la obra, en previsión de transmisión de vibraciones perjudiciales a la estructura del edificio y colindantes.

Durante la demolición de elementos de madera, se arrancarán o doblarán las puntas y clavos salientes.

Se procurará no acumular escombros con peso superior a 100 Kg/m² sobre forjados, en cualquier caso no se debe superar los 300 Kg/m² salvo cálculo e indicación expresa de la Dirección Facultativa.

No se depositarán escombros sobre los andamios.

No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos de derribo contra vallas muros o soportes propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

Evacuación de escombros

La evacuación de escombros se puede realizar en la demolición manual de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados balizados perimetralmente, coincidentes en vertical con el

ancho de un entrevigado y una longitud comprendida entre 1 y 1,5 m, para permitir el

vertido por gravedad en su interior, distribuidos de tal forma que permitan la rápida

evacuación de los escombros.

Este sistema, sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificio con un máximo de 2 plantas siempre y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante planos inclinados o conductos de bajantes de escombros.

En el último tramo del sistema de evacuación éste se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de tal forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del contenedor o de la tolva o caja del camión donde se recoja el material para su posterior transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm Su

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 404 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

embocadura superior dispondrá de una tapa de protección en previsión de caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombros previamente humedecido desde una altura máxima de 2

plantas, si se dispone de un espacio libre de lados no menores a 6 x 6 m Se evitará la

formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.

Hay que efectuar apuntalamientos apeos y refuerzos, según las necesidades encontradas en la comprobación previa durante el transcurso de los trabajos: cornisas, ventanas, bóvedas, balcones, arcos, etc. Estas operaciones se realizarán de abajo a arriba.

Es medida de elemental prudencia el instalar testigos en edificaciones colindantes para controlar el comportamiento de los aplomos.

Después de haber ejecutado un abatimiento conviene esperar un tiempo prudencial antes de volver al mismo tajo.

Al finalizar la jornada

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable susceptibles de desplome por acción del viento, condiciones atmosféricas u otras causas. Se atirantarán si es preciso y se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por el agua.

Durante los trabajos de demolición y derribo pueden aparecer elementos arquitectónicos o arqueológicos y/o artísticos ignorados, de cuya presencia debe darse cuenta al Ayuntamiento y suspender cautelarmente los trabajos en ése área de la obra.

La retirada de pararrayos ionizantes a dismantelar deberá realizarse según la legislación vigente, por empresa especializada (ENRESA), homologada por el organismo de la administración competente en materia de Industria. El personal deberá permanecer en todo momento alejado en un radio de 10 mde la cabeza del pararrayos ionizante.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran asimismo aparecer, deberán inmediatamente ponerse en conocimiento de la comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas de proceso próximas a la edificación a demoler, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De igual forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de derribo y demolición, tenga actualizadas y con las dosis de recuerdo preceptivas, la correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

Detectada la presencia de parásitos, jeringuillas o cualquier otro vehículo de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 405 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

posible adquisición de enfermedad contagiosa se procederá con sumo cuidado a la desinsectación o retirada a incinerador clínico de los restos sospechosos.

3.2.1.4. Normas de carácter específico

En la demolición manual existe una serie de elementos y estructuras arquitectónicas que requieren un especial tratamiento y atención preventiva, entre los que se pueden destacar:

Escaleras

Se mantendrá intacta la barandilla original, desmontándose por tramos a medida que el derribo avance.

Cuando sea preciso, se utilizarán plataformas de trabajo apoyadas sobre mechinales abiertos en la caja de escaleras.

Se prestarán especial atención a los peldaños volados.

Se demolerán las zonas o bóvedas de escaleras estables una vez finalizados la totalidad de los trabajos de demolición en el piso de desembarque.

En primer lugar se retirarán los peldaños artificiales y losas de rellano hasta dejar descubierta la bóveda.

Muros y paredes

La altura libre de un muro macizo y sano no debería ser superior a 22 veces su espesor.

Los operarios especialistas pueden trabajar sobre un muro de más de 35 cm de espesor cuya altura no rebase los 2 m sin protección personal o colectiva suplementaria. Si la altura del muro está comprendida entre los 2 y 5 m es preceptivo el empleo como mínimo de cinturón de seguridad amarrado a sirga o elemento de anclaje a la estructura independiente del muro a demoler. Para alturas superiores a los 6 m se utilizarán andamios de servicio independientes del muro realizados de conformidad a las características técnicas especificadas en la Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica en vigor por estar contemplada en el convenio nacional de construcción del año 1.992. Para paredes de hasta 5 m sobre el nivel del suelo, puede usarse cualquier sistema de empuje o tracción, sin tirones improvisados y sobre elementos afilados, teniendo presente la zona de influencia de la parábola de caída del paño de pared.

3.2.2.- Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco homologado según normas C.E. con barboquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano" contra riesgos mecánicos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 406 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en latex rugoso.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar, según normas C.E.
- Protector auditivo según normas C.E
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco según normas C.E
- Pantalla para soldador de oxicorte. según normas C.E
- Guantes de soldador.
- Mandil, polainas o botas con hebilla de zafaje rápido y chaqueta de soldador.
- Gafas de oxicorte. según normas C.E
- Botas de seguridad según normas C.E.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico según normas C.E (celulosa).
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
 Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección.
 Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
 Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes sueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 407 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

FASE DE OBRA DE:

ALBAÑILERIA.

**IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES
MEDIDAS PREVENTIVAS.**

ALBAÑILERIA

1. DEFINICION

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 408 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Conjunto de trabajos necesarios para la realización de techos de paneles fenólicos y de placas de escayola, formación de bancada de hormigón armado, ejecución de cerramiento exteriores, de división interior, así como los de revestimiento de paramentos tanto exteriores como interiores y ayudas conexas con los restantes oficios relacionados con la construcción.

Dado que todas las tareas relacionadas con la construcción de obras de fábrica de albañilería, se ejecutan a un nivel superior al del suelo, tienen la consideración de trabajos realizados en altura.

2. RECURSOS CONSIDERADOS

2.1. Materiales

Bloques de hormigón.
Hormigones.

Morteros.
Armaduras metálicas.
Madera.
Materiales cerámicos.
Materiales pétreos
Etc.

2.2. Herramientas

2.2.1. Eléctricas portátiles

Martillo picador eléctrico.
Taladro percutor.

2.2.2. Hidroneumáticas portátiles

Martillo picador neumático.

2.2.3. Herramientas de mano

Pala, capazo, cesto carretero, espuerta.
Cubo ordinario, caldereta o cubo italiano.
Gaveta.
Paleta, paletín, llana.
Reglas, escuadras, cordeles, gafas, nivel, plomada.
Macetas, alcotana, cinceles, escoplos, punteros y escarpas.
Sierra de arco, serrucho.
Herramientas de tracción:
Ternales, trócolas y poleas.

2.3. Maquinaria

Hormigonera (amasadora de mortero a motor).
Mesa tronzadora circular portátil para madera.
Mesa tronzadora circular portátil para cerámica.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 409 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Grupo electrógeno.
Grupo compresor de aire.

2.4. Medios auxiliares

Puntales metálicos.
Tablones y tableros.
Andamios de estructura tubular.
Andamio colgante.
Andamio de borriquetas.
Puntales, cabirones, cimbras, caballetes.
Listones, llantas, tableros, tablones.
Marquesinas, toldos, cuerdas.
Redes.
Escaleras de mano.
Cestas.
Señales de seguridad.
Vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.
Letreros de advertencia a terceros.

3.-IDENTIFICACIÓN DE LOS DISTINTOS RIESGOS LABORALES EVITABLES MAS FRECUENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

3.1. Identificación de los riesgos.

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre los operarios.
- Caídas de materiales transportables.
- Atrapamientos por golpes y choques contra objetos.
- Aplastamientos por golpes y choques contra objetos
- Cortes y lesiones en manos
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas en los ojos
- Afecciones en la piel.
- Caída ó colapso de andamios.
- Ambiente pulvígeno.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Choques o golpes contra objetos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 410 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.2.- Medidas preventivas a adoptar.

3.2.1.- Sistemas de protección colectiva y condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo

3.2.1.1. Normas de carácter general

1. La construcción de fábrica de ladrillo, se efectuará desde andamios tubulares que se montarán a todo el perímetro de la obra.
2. El cerramiento de fachadas con ladrillos o bloques de cara vista, jamás se realizará desde andamios colgantes con plataforma de tablonos sobre liras suspendidas de ternaes o trócolas. La utilización de andamios metálicos colgados tipo góndola también tiene que ser considerada con carácter restrictivo, por el riesgo potencial que comporta su utilización. Su empleo tiene que estar técnica y documentalmente justificado por el compromiso escrito de la Dirección Facultativa y por la correcta instalación avalada con certificados de mantenimiento preventivo y de control periódico por parte del contratista que tenga adjudicada la realización de ésta partida. Asimismo, el personal que trabaje sobre andamios suspendidos, debe disponer de una amplia experiencia en su utilización, y siempre utilizando el cinturón de seguridad amarrado mediante dispositivo de retención a una sirga de seguridad y desplazamiento anclada a la estructura del edificio.
3. Cuando la construcción de la obra de fábrica de ladrillo no pueda ser ejecutada desde andamios tubulares, y si las circunstancias técnicas lo permiten, se efectuará desde el interior de la obra y sobre el forjado, estando protegidos los operarios contra el riesgo de caída de altura, mediante redes horizontales situadas en la planta inmediatamente inferior o redes verticales sujetas a horcas metálicas.
4. Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad homologado y/o certificado (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.
5. Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y plataformas de acceso, y poder utilizarlos de forma conveniente.
6. Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas,

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 411 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

7. Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.
8. En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablonos con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas
9. Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.
10. No se suprimirán de los andamios los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
11. Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizará por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.
12. No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V
13. No se dejarán nunca clavos en las maderas.
14. Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.
15. Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.
16. En la construcción de las escaleras fijas se procurará que éstas se realicen en su totalidad, dotadas de peldaño definitivo y protección lateral en previsión de caídas por el hueco de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 412 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

escaleras, a fin de que puedan ser utilizadas por los operarios en sus desplazamientos de una planta a otra.

17. Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 k/h en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

3.2.1.2. Manejo de herramientas manuales

En el manejo de herramientas manuales se ha de evitar:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca. a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillear, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de protección :

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

3.2.1.3. Manejo de herramientas punzantes

En el manejo de herramientas manuales se ha de evitar:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al ástil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 413 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Medidas de prevención:

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Gomanos" o similar).

3.2.1.4.-Manejo de herramientas de percusión

En el manejo de herramientas manuales se ha de evitar:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención:

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 414 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Medidas de protección:

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

3.2.1.5. Maquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina. Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento. Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladro:

- Utilizar gafas antiimpacto ó pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la maquina.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 415 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Esmeriladora circular portátil:

- El operario se equipará con gafas antipartículas, herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante goma elástica, protección auditiva y guantes de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco esta sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.
- Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s ó r.p.m para su conversión se aplicará la fórmula:

$$m/s = (r.p.m \times n \times \varnothing) / 60$$

siendo $\varnothing$ diámetro del disco en metros.

- Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas ó lonas que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.

3.2.1.6. Herramientas de combustión

Pistola fijaclavos:

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 416 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.
La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

3.2.1.7. Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 50 Kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 417 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.

Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

Evacuación de escombros:

La evacuación de escombros se no se debe realizar nunca por "lanzamientos libre" de los escombros desde niveles superiores hasta el suelo.

Se emplearan cestas, bateas en el caso de realizarse con la grúa, aunque se recomienda el uso de tubos de descarga por su economía e independencia de la grúa.

En la evacuación de escombros mediante tubos de descarga se deben seguir las siguientes medidas precautorias:

- Seguir detalladamente las instrucciones de montaje facilitadas por el fabricante.
- Los trozos de escombros de grandes longitudes se fragmentaran, con objeto de no producir atascos en el tubo.
- En el punto de descarga final se situará un contenedor que facilite la evacuación, y disminuya la dispersión del acopio.
- Las inmediaciones del punto de descarga se delimitará y señalizará el riesgo de caída de objetos.

3.2.1.8. Cabrestante

La fijación del cabrestante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarque tres viguetas cada uno.

El sistema de contrapesos está totalmente prohibido.

Se dispondrá una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0,90 m de una resistencia de 150 kg por metro lineal.

El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.

Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución.

Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamiento o desgarros.

La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 418 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El cable irá previsto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del cabrestante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.

El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.

El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillos o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm entre si, colocándose la placa de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.

Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.

El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad.

El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo de edificio que tenga suficiente resistencia, nunca el maquinillo, pues en caso de caerse éste arrastraría consigo al maquinista.

El operario que recoge la carga, deberá también hacer uso del cinturón de seguridad.

El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.

Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.

Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.

Al término de la jornada de trabajo, se podrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

3.2.1.9. Montacargas

La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 419 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.

El cable estará sujeto con gazas realizadas con un mínimo de tres grapas correctamente colocadas y no presentará un deshilachado mayor del 10% de hilos.

Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga.

Existirá de forma bien visible el cartel "prohibido el uso por personas" en todos los accesos.

Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.

En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg

Todas las zonas de embarco y desembarco batidas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclabamiento electromecánico, y dispondrán de barandilla basculante.

Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz que eviten el riesgo de atrapamiento.

Las plataformas estarán dotadas en los laterales de rodapiés que impidan la caída de materiales.

Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

3.2.1.10. Sierra circular

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente. Por regla general ninguna de las tronadoras comercializadas en nuestro país, y utilizadas comúnmente en obra, reúne éstos requisitos mínimos de utilización con seguridad.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.

Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 420 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.
La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

3.2.1.11. Tronzadora con disco de diamante para materiales cerámicos

Queda expresamente prohibido la utilización de las tronzadoras de madera para el corte de materiales cerámicos, aunque se sustituya el disco de corte por otro de carborundum a tal efecto. Debe tener un pulsador de parada de emergencia.

Sólo podrá ser utilizada por personal experto y autorizado.

Se utilizarán protectores auditivos.

Si de forma ocasional y esporádica por cualquier motivo se tuviera que realizar un corte en seco, el operario se equipará con gafas de rejilla tipo picapedrero o pantalla facial completa de rejilla y mascarilla de respiración con filtro mecánico (pueden utilizarse mascarillas de celulosa desechable).

Es sumamente importante desde la doble vertiente de seguridad y economía, que el disco de corte sea el específico para el tipo de cerámica a cortar, ya que éstos no son polivalentes.

Todos los elementos móviles dispondrán de carcassas y resguardos que impidan el atrapamiento del operador de la máquina (disco, transmisiones, carril de la plataforma deslizante, etc.)

La toma de agua de la bomba se efectuará en un recipiente limpio y con agua suficiente para que aquella no pueda actuar jamás en vacío. Comprobar diariamente la limpieza del filtro.

No se podrá utilizar jamás sin la pulverización de agua sobre la zona de corte, suministrada por el micronizador situado en la carcasa del resguardo sobre el disco.

La bandeja de desplazamiento sobre carriles que hace de soporte deslizante de la pieza a cortar, debe estar lubricada con grasa consistente y deslizarse sin brusquedades.

Los contactos eléctricos, conexiones y cables deben estar perfectamente aislados y la alimentación protegida mediante diferencial magnetotérmico de alta sensibilidad. El operador y la máquina deberán asentarse sobre una tarima que los aisle del entorno húmedo de la zona de trabajo.

Las piezas cortadas se colocarán ordenadamente sobre palets bateas o cangilones, para su transporte y garantía de orden en la zona de trabajo.

3.2.1.12. Hormigonera

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 421 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela para impedir golpes debidos al retorno intempestivo de la misma.

La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.

El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

3.2.1.13. Compresor

Antes de puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.

Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo. El calderín tendrá el retimbrado correspondiente del organismo de Industria que certifique ha sido revisado dentro de los últimos 5 años.

Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.

No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire la llaves necesarias.

No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.

En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dBA) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad.

Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos el circuito sin presión.

En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior ó se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO₂.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 422 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.2.2.- Equipos de protección individual (EPI)

Se ajustarán a lo preceptuado por:

- R.D. 1407/92 de 20/11/92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPIs)
- R.D. 773/97 de 30/05/97 BOE de 12/06/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual,
 - Casco de seguridad homologado y/o certificado con barbuquejo
 - Protectores auditivos apropiados
 - Guantes de protección contra agresivos químicos.
 - Guantes de lona y piel flor " tipo americano" contra riesgos de origen mecánico.
 - Guante anticorte y antiabrasión de base de punto e impregnación en latex rugoso o similar.
 - Gafas panorámicas con tratamiento antiempañante.
 - Gafas de seguridad con montura tipo universal.
 - Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
 - Cinturón de seguridad con dispositivo de anclaje y retención.
 - Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
 - Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
 - Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
 - Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección
 - Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
 - Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 423 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

FASE DE OBRA DE:

**INSTALACIÓN DE
CLIMATIZACIÓN**

**IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES
MEDIDAS PREVENTIVAS.**

1. DEFINICIÓN

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, prearmado, transporte, elevación, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la producción de calor y elevar la temperatura de las estancias y dependencias de la construcción.

2. RECURSOS CONSIDERADOS

2.1. Materiales

- Tuberías en distintos materiales (cobre, hierro, PVC) y accesorios.
- Radiadores, convectores, bombas de calor, calderas y accesorios.
- Estopas, teflones.
- Grapas y tornillería.
- Siliconas, cementos químicos.
- Espumas y materiales para aislamiento térmico.
- Disolventes, desengrasantes, desoxidantes.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 424 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.2. Herramientas

2.2.1. Eléctricas portátiles

- Esmeriladora radial para metales.
- Taladradora.
- Terrajadora.

2.2.2. Herramientas hidroneumáticas

- Curvadora de tubos.

2.2.3. De corte y soldadura

- Lamparilla (Equipo de soldadura de propano ó butano).

2.2.4. Herramientas de mano

- Cortadora de tubos.
- Sierra de arco para metales.
- Cizalla de chapa.
- Palancas.
- Caja completa de herramientas de fontanería.
- Regles, escuadras, nivel, plomada.
- Dobladora de chapa.

2.3. Medios auxiliares

- Andamios de estructura tubular.
- Andamios de borriquetas.
- Mantas ignífugas, toldos, redes, cuerdas.
- Escaleras de mano.
- Cestas.
- Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.
- Letreros de advertencia a terceros.
- Contenedores de recortes.
- Bateas, Cestas.
- Ternaes, trócolas, poleas, cuerdas de izado, eslingas.
- Grúa, cabrestante, montacargas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 425 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3. IDENTIFICACION DE LOS DISTINTOS RIESGOS LABORALES INEVITABLES MÁS FRECUENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.

3.1.- Identificación de los riesgos

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.
- Caídas o colapso de andamios
- Atmósferas tóxicas, irritantes o anaerobias
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.
- Exposiciones a radiaciones infrarrojas y ultravioletas

3.2.-Medidas preventivas a adoptar

3.2.1.-Sistema de protección colectiva y condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo.

3.2.1.1.- Criterios generales de acopio,

No efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados. Acopiar en el contorno de los capiteles de pilares.

Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 426 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Condiciones generales de la obra durante los trabajos:

- En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos
- Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.
- Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
- Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.
- La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

3.2.1.2. Acopios de botellas de gases licuados de butano o propano

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 427 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los acopios de botellas que contengan gases combustibles a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de humedades intensas y continuadas, se señalizarán con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO MATERIAL INFLAMABLE".

Se dispondrá de extintores de CO2, en sus inmediaciones.

Estarán en dependencias separadas de materiales combustibles, oxidantes y reductores (maderas, gasolinas, disolventes, etc).

3.2.1.3. Acopios de materiales paletizados

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos, Pero también incorporan riegos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización (amarillas y negras).
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.
- Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

3.2.1.4. Acopios de materiales sueltos

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los tubos se dispondrán horizontalmente, sobre estanterías, clasificados por tamaños y secciones.

No se afectarán los lugares de paso.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 428 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización (amarillas y negras).

3.2.1.5. Soldadura con la lamparilla

Cuando se utilicen equipos de soldadura de butano ó propano, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

Filtro:

Dispositivo que evita el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.

Válvula antirretroceso de llama:

Dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.

Válvula de cierre de gas:

Dispositivo que se coloca sobre la empuñadura y que detiene automáticamente la circulación del gas al dejar de presionar la palanca.

Asimismo todos los operarios que utilicen esta equipos deberán ir provistos de gafas y pantallas protectoras homologadas, dotadas del filtro adecuado en función del tipo de radiaciones e intensidad de las mismas.

3.2.1.6. Pistola fijaclavos

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 429 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

3.2.1.6. Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos de calefacción se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presentes en productos tales, como desengrasantes, decapantes, desoxidantes, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, alergias, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas ó pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 430 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados ó mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

3.2.1.7. Manejo de herramientas manuales

En el manejo de las herramientas, se ha de evitar:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca. a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 431 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

3.2.1.8. Curvadora de tubo portátil

Antes de su puesta en carga, el operador comprobará la estanqueidad del circuito.

Disponer la máquina en un lugar alejado de las zonas de paso del personal para impedir caídas a nivel o alcance por proyección a terceros.

No se podrá modificar bajo ningún concepto la regulación de las válvulas de seguridad o descarga con la finalidad de conseguir mayor presión de trabajo.

Si el sistema dispone de acumulador hidráulico, no utilizar para regarlo otro gas que el nitrógeno u otro inerte, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Para controlar la presión del circuito, es necesario utilizar un manómetro con una goma de presión adecuada.

Cuando se termine de ejecutar el trabajo, cuídese de despresurizar la máquina y colocarla junto con sus accesorios fuera de las zonas de paso del personal.

3.2.1.9. Manejo de herramientas punzantes

En el manejo de las herramientas, se ha de evitar:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 432 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de prevención:

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinces y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Gomanos" o similar).

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 433 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.2.1.10. Manejo de herramientas de percusión

En el manejo de las herramientas, se ha de evitar:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención:

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de protección:

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

3.2.1.11. Máquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 434 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladro:

Utilizar gafas antiimpacto ó pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

No frenar el taladro con la mano.

No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.

No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.

Al terminar el trabajo retirar la broca de la maquina.

Esmeriladora circular:

El operario se equipará con gafas antimpacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.

Se comprobará que la protección del disco esta sólidamente fijada, desechándose cualquier maquina que carezca de él.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 435 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Comprobar que la velocidad de trabajo de la maquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s ó r.p.m para su conversión se aplicará la formula:

$$m/s = (r.p.m \times 3,14 \times \varnothing) / 60$$

siendo $\varnothing$ diámetro del disco en metros.

Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.

Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.

Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas ó lonas que impidan la proyección de partículas.

No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.

Terrajadora (roscadora de tubos):

Antes de su puesta en marcha el operario comprobará el buen estado de las diferentes partes de la máquina.

Respecto de la ubicación de la máquina se comprobará que no interfiera las zonas de paso del personal, y si es preciso acotará su zona de trabajo sin reducir las dimensiones de los pasillos de circulación.

Todas las herramientas y material arrancado debe ser retirado de la bancada de trabajo antes de poner la máquina en marcha.

El operador llevará ropa ajustada para evitar enganchones con las partes móviles de la máquina.

No ajustará ni mecanizará la pieza mientras la máquina permanezca en funcionamiento.

Las virutas se retirarán con un gancho ó con una brocha, se barrerán las limaduras de la bancada depositando los restos en recipientes dispuestos a tal efecto.

No se utilizará la taladrina para la higiene personal.

El operario se equipará con guantes de trabajo de uso general y gafas antiimpacto.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 436 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.2.1.12. Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones :

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 437 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

3.2.1.13. Soldadura autógena

Cuando se utilicen equipos de soldadura autógena y oxicorte, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

Filtro.

Dispositivo que evita el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.

Válvula antirretroceso de llama.

Dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 438 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Válvula de cierre de gas.

Dispositivo que se coloca sobre una canalización y que detiene automáticamente la circulación del gas cuando el soldador deja de presionar la palanca de la empuñadura.

Asimismo todos los operarios que utilicen estos equipos deberán ir provistos de gafas y pantallas protectoras homologadas, dotadas del filtro adecuado en función del tipo de radiaciones e intensidad de las mismas y guantes, polaina y mandil de cuero.

Se revisarán el estado de todas las herramientas y medios auxiliares que se utilicen, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas para el uso al que se les destina.

Botellas de oxiacetileno

Las botellas de oxiacetileno no se colocarán en lugares de paso. Se fijarán bien para evitar su vuelco.

Nunca se dejarán bajo la vertical de la zona de trabajo.

Nunca se tensarán las mangueras. Las caperuzas protectoras de las válvulas de las botellas no deben quitarse.

No deben emplearse sopletes que no dispongan de conexiones normalizadas.

Se desechará el uso de manómetros rotos.

Todas las uniones de las mangueras deben estar fijadas mediante abrazaderas, para evitar desconexión accidental.

Nunca se dejarán las botellas en sótanos o lugares confinados.

No se debe estrangular las mangueras para interrumpir el paso del gas.

En el caso de que fuese preciso la elevación de las botellas, se hará conjuntamente con su portabotellas, o en jaulas adecuadas.

Las botellas no se dejarán caer, ni se permitirá que choque violentamente entre si, ni contra otras superficies.

Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 439 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Estos equipos deberán estar manipulados por personal especializado e instruidos al efecto.

3.2.1.14. Soldadura eléctrica

En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.
- Adecuado aislamiento de los bornes.
- Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.
- Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar:
- Que la pinza esté aislada.
- Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento.
- Dispone en estado operativo el limitador de tensión de vacío(50 V / 110 V).
- El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes norma C.E.
- En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:
- El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil, polainas y botas de soldador (de zafaje rápido).
- Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.

En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.

Ventilación forzada.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 440 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales:

- Los portaelectrodos deberán estar completamente aislados.
- El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).

Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda:

- Dañar las redes y cuerdas de seguridad como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metal candente.
- Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.
- Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores y sustancias inflamables.
- Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o portaelectrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar.
- Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los portaelectrodos.
- Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno.
- Los elementos bajo tensión de los portaelectrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.
- Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente pirorresistente.
- No se dejará sin vigilancia algún ningún equipo de soldadura al arco bajo tensión.

3.2.1.15. Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos de montaje de equipos elevadores se utilizan sustancias

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 441 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presentes en productos tales, como desengrasantes, decapantes, desoxidantes, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades. Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud, como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas ó pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados ó mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

3.2.1.16. Taladro columna

Antes de ponerlo en marcha el operador comprobará:

- La correcta ubicación y funcionamiento del punto de luz.
- La colocación de la carcasa sobre la transmisión de correa.
- Correcta situación de la mordaza de fijación de las piezas y apartavirutas.

Todas las herramientas y materiales deben retirarse de la mesa de trabajo.

El operador se ajustará la ropa de trabajo para evitar los enganchones.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 442 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se utilizarán las gafas antipacto.

Colocar la broca en el portabrocas utilizando la llave específica al respecto, recordar retirar la llave del portabrocas antes de ponerla en marcha.

Utilizar la máquina a la velocidad adecuada de giro en función de la broca y el material a trabajar.

La pieza se sujetará con mordaza, para evitar las heridas en las manos.

Las virutas se separarán con un gancho.

Las limaduras se limpiarán con un cepillo o brocha adecuada.

No utilizar taladrina para lavarse las manos.

Al terminar, dejar la máquina desconectada de la corriente y limpia.

3.2.2. Equipos de protección individual (EPI)

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos y homologados y/o certificados según norma reconocida en la CEE.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizaran las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos homologados y/o certificados según norma reconocida en la CEE.

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones indicadas, estarán homologados y/o certificados según norma reconocida en la CEE.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 443 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajo, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.

Como medida preventiva frente al riesgo de golpes extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad homologadas y/o certificadas según norma reconocida en la CEE.

Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que se realicen trabajos en altura, que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

- Casco homologados y/o certificados según norma reconocida en la CEE.
- Gafas antiimpacto homologados y/o certificados según norma reconocida en la CEE.
- Gafas panorámicas con tratamiento antiempañante. Gafas tipo cazoleta hermética, para pulido con esmeriladora.
- Guantes "tipo americano" de piel flor y lona, de uso general.
- Guantes de precisión en piel curtido al cromo.
- Botas de seguridad homologados y/o certificados según norma reconocida en la CEE.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección.

Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 444 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

FASE DE OBRA DE:

**INSTALACIONES
ELECTRICAS.**

**IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES
MEDIDAS PREVENTIVAS.**

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 445 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

INSTALACIONES ELECTRICAS

1. DEFINICION

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, premontaje, transporte, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la conducción de energía eléctrica de baja tensión, destinada a cubrir las necesidades de este fluido cuando la construcción esté en servicio.

2. RECURSOS CONSIDERADOS

2.1. Materiales

Cables, mangueras eléctricas y accesorios.
Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc.).
Cajetines, regletas, anclajes, prensacables.
Bandejas, soportes.
Grapas, abrazaderas y tornillería.
Siliconas, Cementos químicos.

2.2. Herramientas

2.2.1. Eléctricas portátiles

Esmeriladora radial.
Taladradora.
Multímetro.
Chequeador portátil de la instalación.

2.2.2. Herramientas de mano

Cuchilla.
Tijeras.
Destornilladores, martillos.
Pelacables.
Cizalla cortacables.
Sierra de arco para metales.
Caja completa de herramientas dieléctricas homologadas.
Regles, escuadras, nivel.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 446 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.3. Medios auxiliares

Andamios de estructura tubular móvil.
Andamio de caballete.
Banqueta aislante.
Alfombra aislante
Lona aislante de apantallamiento
Puntales, caballetes, cuerdas.
Escaleras de mano.
Cestas.
Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.
Letreros de advertencia a terceros.

3. IDENTIFICACION DE LOS DISTINTOS RIESGOS LABORABLES INEVITABLES MAS FRECUENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.

3.1.- Identificación de los riesgos

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída ó colapso de andamios y escaleras.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cortes o pinchazos con herramientas y guías
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.

3.2.- Medidas preventivas a adoptar.

3.2.1.- Sistemas de protección colectiva y condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo

3.2.1.1. Banqueta y/o alfombra aislante

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 447 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

3.2.1.2. Verificadores de ausencia de tensión

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

3.2.1.3. Pértigas aislantes de maniobra

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia. Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

3.2.1.4. Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 448 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:
Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

3.2.1.5. Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo

Bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes.

Sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En B.T., las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

3.2.1.6.. La zona de acopio, criterios generales

- No efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados. Acopiar en el contorno de los capiteles de pilares.
- Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.
- Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.
- El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.
- Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 449 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario de una provisión de herramientas dieléctricas homologadas.
- Se dispondrá de un extintor de 3.5 Kg. de CO2 junto a la zona de acopio y trabajos en tensión.
- Condiciones generales de la obra durante los trabajos:
- En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.
- Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.
- Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos.

3.2.1.7. Acopios de materiales paletizados

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos pero también incorporan riegos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización (amarillas y negras).
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.
- Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

3.2.1.8. Acopios de materiales sueltos

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 450 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.
- Los tubos se dispondrán horizontalmente, sobre estanterías, clasificados por tamaños y secciones.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización (amarillas y negras).

3.2.1.9. Normas de carácter general

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas.

Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.

Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.

La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere,

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

3.2.1.10 Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

1. El circuito se abrirá con corte visible.
2. Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
3. Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
4. Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.
5. Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 451 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.
- Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:
- En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).
- En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

3.2.1.11. Manipulación de sustancias químicas

- En los trabajos de eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presentes en productos tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.
- Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.
- Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:
- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas ó pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados ó mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

3.2.1.12. Manejo de herramientas manuales

En el manejo de las herramientas manuales, se ha de evitar:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 452 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca. a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de prevención :

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de protección :

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

3.2.1.13. Manejo de herramientas punzantes

En el manejo de las herramientas manuales, se ha de evitar:

- Cabezas de cinces y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de prevención :

- En cinces y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinces y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 453 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Goma nos" o similar).

3.2.1.14. Manejo de herramientas de percusión

En el manejo de las herramientas manuales, se ha de evitar:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención :

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de protección :

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

3.2.1.15. Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 454 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones :

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

3.2.1.16. Maquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las maquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 455 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1. Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
2. Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
3. Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
4. Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.
5. Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
6. El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladro:

- Utilizar gafas antipacto ó pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la maquina.

Esmeriladora circular:

El operario se equipará con gafas antiimpacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.

Se comprobará que la protección del disco esta sólidamente fijada, desechándose cualquier maquina que carezca de él.

Comprobar que la velocidad de trabajo de la maquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s ó r.p.m. para su conversión se aplicará la formula:

$$m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times \varnothing) / 60$$

siendo $\varnothing$ diámetro del disco en metros.

Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.

Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.

Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas ó lonas que impidan la proyección de partículas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 456 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

No se soltará la maquina mientras siga en movimiento el disco.
En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.

3.2.2.- Equipos de protección individual.

Se ajustarán a lo preceptuado por:

R.D. 1407/92 de 20/11/92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPIs)

R.D. 773/97 de 30/05/97 BOE de 12/06/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual,

- Casco homologado y/o certificado clase E/AT con barbuquejo.
- Pantalla facial de policarbonato con atalaje de material aislante.
- Protectores auditivos apropiados.
- Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
- Gafas antipacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.
- Gafas de seguridad con montura tipo universal.
- Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil radial.
- Guantes "tipo americano", de piel flor y lona, de uso general.
- Guantes de precisión (taponero) con manguitos largos, en piel curtida al cromo.
- Guantes dieléctricos homologados y o certificados (1000 V).
- Botas de seguridad dieléctrica, con refuerzo en puntera
- Botas de seguridad sin refuerzos para trabajos en tensión.
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches. Dado que los electricistas están

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 457 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

sujetos al riesgo de contacto eléctrico su ropa de trabajo no debe tener ningún elemento metálico, ni utilizará anillos, relojes o pulseras.

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos y homologados según norma MT o reconocida en la CEE.
- En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.
- En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).
- En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos homologados y o certificados por normas CE.
- La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones indicadas en Normas CE.
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.
- El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.
- A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad dieléctricas con puntera reforzada de "Akulón", sin herrajes metálicos.
- Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado aun punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva..

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 458 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

FASE DE OBRA DE:

EXCAVACION MANUAL

**IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES
MEDIDAS PREVENTIVAS.**

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 459 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

EXCAVACION MANUAL

1. DEFINICION

Sistema clásico de descubrir las capas superficiales del terreno, por el cual el hombre ayudado de herramientas manuales adecuadas toma parte activa de la operación, mediante una combinación de técnicas destinadas a la extracción de tierras con la finalidad de ejecutar las obras preparatoria de una obra posterior, ya sea para la cimentación de un edificio, zanjas, pozos o pequeñas galerías destinadas a servicios.

Normalmente, cuando la situación lo permite, se suele completar con la ayuda de una retroexcavadora o martillo picador.

2. RECURSOS CONSIDERADOS

2.1. Materiales

Tierras
Capas superficiales de materiales
Resto de algunas construcciones y servicios

2.2. Herramientas

2.2.1. Eléctricas portátiles

Martillo picador eléctrico

Tronzadora circular para madera

2.2.2. Hidroneumáticas portátiles

Martillo picador neumático.
Gatos hidráulico.

2.2.4. Herramientas de mano

SERRUCHO
Picos, palas, azadas
Sierra de arco para madera
Palancas y parpalinas
Martillos de golpeo, mallos, trompas y porras
Macetas, escoplos, punteros y escarpas
Mazas y cuñas
Caja completa de herramientas

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 460 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

2.3. Medios auxiliares

Útiles y herramientas accesorias complementarias y potenciadora del rendimiento de la mano de obra especializada.

Escaleras manuales de aluminio.

Detector de conducciones eléctricas y metálicas subterráneas.

Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.

Letreros de advertencia a terceros.

Pasarelas para vías de paso.

Puntales de madera, jabalones pies derechos, enanos.

Codales, monteras y tensores.

Carreras, tornapuntas y jabalones.

Tablones, tabloncillos, llatas y tableros.

Contenedores metálicos normalizados, para el acopio de materiales de escombros.

Sacos textiles para la evacuación de escombros.

Carretilla manual.

Carretilla motovolquete.

Ternales, trócolas, poleas y polipastos

3. IDENTIFICACION DE LOS DISTINTOS RIESGOS LABORALES INEVITABLES MAS FRECUENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.

3.1.- Identificación de los riesgos.

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en proceso de manipulación
- Choques o golpes contra objetos
- Desprendimientos de tierras.
- Atrapamientos por o entre objetos
- Aplastamientos por o entre objetos
- Vuelco de máquinas
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica
- Lumbalgia por sobreesfuerzo
- Lesiones en manos y pies
- Heridas en pies con objetos punzantes
- Cuerpo extraño en ojos
- Lumbalgias por sobreesfuerzos

3.2. Medidas preventivas a adoptar

3.2.1.-Sistemas de protección colectiva y condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo.

3.2.1.1. Normas generales preventivas.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 461 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Si el replanteo de la excavación puede afectar zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

Las aperturas de pozos deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de los cabezales estarán cubiertas por resguardos tipo " seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre los mismos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de los peatones sobre zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas " in situ ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria, la plataforma será capaz de resistir 300 Kg de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El acopio y estabilidad de los equipos y medios auxiliares para la ejecución de los trabajos de excavación de terrenos, deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de elementos.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1,30 m en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función el peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.

Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1,30 m.

En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetro el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.

En general las entibaciones se quitarán cuando a juicio de la Dirección Facultativa ya no sean necesarias y por franjas horizontales empezando siempre por la parte inferior del corte.

Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.

No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.

En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que hayan

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 462 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

La zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 3 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos.

De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 463 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce saneo y decapado de la superficie de un solar, tenga actualizadas y con las dosis de recuerdo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

Detectada la presencia en el solar de parásitos, jeringuillas o cualquier otro vehículo de posible adquisición de enfermedad contagiosa, se procederá con sumo cuidado a la desinsectación o retirada a incinerador clínico de los restos sospechosos.

3.2.1.2. Manejo de herramientas en general

En el manejo de herramientas, se ha de evitar:

1. Negligencia del operario.
2. Herramientas con mangos sueltos o rajados.
3. Herramientas improvisadas y fabricadas "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
4. Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

Medidas de prevención :

1. No se llevarán las herramientas sueltas en el bolsillo, sino en fundas adecuadas.

Medidas de protección :

1. Para el uso herramientas utilizar guantes de tacto.
2. Para romper, golpear y arrancar virutas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

Manejo de herramientas punzantes

En el manejo de herramientas, se ha de evitar:

1. Cabezas de cinces y punteros floreados con rebabas.
2. Inadecuada fijación al astil o mango del pico.
3. Material de calidad deficiente.
4. Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
5. Maltrato de la herramienta.
6. Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
7. Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de prevención :

1. En cinces y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.
2. No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
3. Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
4. No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 464 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

5. No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
6. El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
7. No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
8. Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección .

1. Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
2. Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
3. Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Goma nos" o similar).

Manejo de herramientas de percusión

En el manejo de herramientas, se ha de evitar:

1. Mangos inseguros, rajados o ásperos.
2. Rebabas en aristas de cabeza.
3. Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención :

1. Rechazar todo pico con el mango defectuoso.
2. No tratar de arreglar un mango rajado.
3. La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
4. Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de protección :

1. Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
2. Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

Manejo de herramientas de corte

En el manejo de herramientas, se ha de evitar:

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 465 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1. Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta.
2. Rebabas en el filo de corte de la herramienta.
3. Extremo poco afilado.
4. Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cecear.
5. Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención :

1. Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
2. La cabeza no debe presentar rebabas.
3. Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamientos) y correctamente tensada.
4. Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.
5. Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
6. En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
7. No emplear este tipo de herramienta para golpear.

Medidas de protección :

1. En trabajos de corte en que los recorte sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
2. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
3. En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

3.2.1.3. Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de un objeto es obligatorio seguir los siguientes pasos:

1. Acercarse lo más posible a la carga.
2. Asentar los pies firmemente.
3. Agacharse doblando las rodillas.
4. Mantener la espalda derecha.
5. Agarrar el objeto firmemente.
6. El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
7. Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

1. Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
2. Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 466 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- centro de gravedad de la carga.
3. Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
 4. Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
 5. Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
 6. Se prohíbe levantar más de 50 Kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
 7. Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones :

1. Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible, sin tirar del material que se encuentra debajo de otro.
2. Entregar el material, no tirarlo.
3. Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
4. Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
5. En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
6. Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
7. En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, columna o estructura vertical fija.
8. Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

3.2.1.4. Adecuación del tajo en el lugar de carga

1. Establecer un canal de entrada y salida de las unidades de acopio y evacuación de materiales de desbroce.
2. Establecer un ritmo de trabajo que evite las acumulaciones.
3. Trabajar desde la cota superior hacia la inferior para aprovechar la fuerza de la gravedad.

3.2.1.5 Adecuación de los trazados de acarreo

1. Si se utilizan vehículos para el acarreo, las zonas de paso de los mismos deben de estar permanentemente niveladas, ya que aunque aparentemente se eleva el costo de la unidad de obra, lo que en realidad se consigue es ganar seguridad y velocidad en los desplazamientos de los equipos.
2. Control del polvo mediante riegos de agua periódicos.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 467 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3. Dar como mínimo un ancho de 10 m a estos caminos de acarreo. Los caminos de acarreo se procurarán que sean horizontales y con la mayor cantidad de trazados rectos, siendo las curvas suaves y de gran visibilidad, evitándose en la medida de lo posible virajes cerrados o de pequeño radio.
4. Los cruces, por otros vehículos, de estos caminos se harán con stop de éstos vehículos y prioridad completa a las traillas.
5. Los equipos de transporte no deberán cruzarse en ninguna parte de su recorrido, ya sea en carga o vacíos.
6. Los equipos no harán virajes cerrados en carga. La carga no rebosará de las unidades en los caminos de acarreo.
7. Los trabajadores que realicen las tareas de desbroce en las inmediaciones de los caminos de transporte deberán dar cuenta de su presencia mediante balizas y señales de "obra : hombres trabajando".

3.2.2 Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad homologado según normas C.E. con barbuquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado de látex rugoso.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar. según normas C.E.
- Cinturón de seguridad según normas C.E.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico según normas C.E.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
- Mandil de cuero para la protección de riesgos de origen mecánico.
- Traje de agua.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 468 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

FASE DE OBRA DE:

PINTURAS

**IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES
MEDIDAS PREVENTIVAS.**

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 469 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

PINTURA

1. DEFINICION

Conjunto de trabajos de relativos al recubrimiento de superficies mediante pinturas.

2. RECURSOS CONSIDERADOS

2.1. Materiales

Pinturas.
Disolventes, aguarrás, aceites de linaza, etc.,.
Masillas de sellado y pastas.
Cinta adhesiva.
Trapos.

2.2. Herramientas

2.2.1. Eléctricas portátiles

Compresor.
Pistola aerográfica.
Lijadora.
Taladro.

2.2.2. Herramientas de mano

Brochas, pinceles, rodillos.
Cubeta, cubos, recipientes.
Rasqueta, lija.

2.3. Medios auxiliares

Andamios móviles de estructura tubular.
Andamio colgante.
Andamio de borriqueta.
Listones, llatas, tableros, tablones.
Marquesinas, toldos, cuerdas.
Escaleras de mano.
Señales de seguridad.
Bateas, cestas.
Poleas, cuerdas de izado, eslingas.
Carretillas elevadoras.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 470 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.-IDENTIFICACION DE LOS DISTINTOS RIESGOS LABORALES INEVITABLES MAS FRECUENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.

3.1.- Identificación de los riesgos.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos por cortes con objetos o herramientas
- Lesiones en pies por caída de objetos
- Atrapamientos por o entre objetos
- Aplastamientos por o entre objetos.
- Proyecciones de partículas en los ojos
- Afecciones en la piel.
- Caída ó colapso de andamios.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Contaminación acústica.
- Ambiente pulvígeno.
- Choques o golpes contra objetos.

3.2.-Medidas Preventivas a adoptar

3.2.1.- Sistemas de protección colectiva y condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo.

3.2.1.1. Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo

Si se está trabajando sobre andamios de estructura tubular, el material se depositará sobre una repisa del andamio situada a una cota de 0.75 m de altura por encima de la plataforma de trabajo del operario, de forma que el operario tenga el suministro de pintura a la altura de trabajo. En la medida de lo posible, evitar el empleo de andamios colgantes para la realización de este tipo de trabajos.

No efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados. Acopiar en el contorno de los capiteles de pilares.

Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel el bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 471 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

3.2.1.2. Acopios de materiales paletizados

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos. También incorporan riegos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización (amarillas y negras).
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.

3.2.1.3. Acopios de materiales sueltos

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

3.2.1.4. Acopio de barnices y pinturas

Se realizará en lugares frescos y ventilados, alejados de la posible zona de evacuación de emergencia de la obra, y de otros almacenamientos de productos inflamables.

Se dispondrá en lugares bien visibles de su entorno y accesos las preceptivas señales de seguridad alertando de su contenido y de la prohibición expresa de encender cualquier tipo de llama o fumar en las inmediaciones.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente, con el retimbrado no caducado y revisado dentro del plazo anual, por cada 5 m2 de superficie de material de pintura inflamable.

3.2.1.5. Normas de carácter general

Los trabajos de pintura, se efectuarán habitualmente desde andamios tubulares o de borriquetas que se montarán frente al paramento a cubrir.

El pintado de fachadas o patios interiores, jamás se realizará desde andamios colgantes con plataforma de tablonos sobre liras suspendidas de ternaes o trócolas. La utilización de andamios metálicos colgados tipo góndola también tiene que ser considerada con carácter restrictivo, por el riesgo potencial que comporta su utilización. Su empleo tiene que estar técnica y documentalmente justificado por el compromiso escrito de la Dirección Facultativa y por la correcta instalación avalada con certificados de mantenimiento preventivo y de control periódico por parte del contratista que tenga adjudicada la realización de ésta partida. Asimismo, el personal que trabaje sobre andamios suspendidos, debe disponer de una amplia experiencia en su utilización, y siempre utilizando el cinturón de seguridad

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 472 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

amarrado mediante dispositivo de retención a una sirga de seguridad y desplazamiento anclada a la estructura del edificio.

Cuando un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m, y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según norma técnica C.E. (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y plataformas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

La estabilidad de las superficies a pintar, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el jefe de obra.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablonas con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas. Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarque, como mínimo, tres viguetas.

No se suprimirán de los andamios los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizará por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 473 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

Como norma general se suspenderán los trabajos de pintura en la intemperie cuando llueva, nieve, baje la temperatura por debajo de 0°C., o exista viento con una velocidad superior a 50 k/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

3.2.1.6. Manejo de herramientas manuales

En el manejo de herramientas se ha de evitar:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Utilización de herramientas sin mango.

Medidas de prevención :

- No se llevarán las herramientas sueltas en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- Las llaves se utilizarán adecuadamente a su uso.
- Las espátulas se utilizarán adecuadamente a su función, no se golpeará con ellas

3.2.1.7. Maquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las maquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

3.2.1.8. Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 474 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

3.2.1.9. Compresor

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 475 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Antes de puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.

Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.

Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.

No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.

No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.

En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 Db) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad.

Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos el circuito sin presión.

En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior ó se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO₂.

Adecuación del tajo en el lugar de carga, establecer un canal de entrada y salida de las unidades de acopio y evacuación de elementos de revestimiento y mortero.

Establecer un ritmo de trabajo que evite las acumulaciones.

Trabajar desde la cota superior hacia la inferior para aprovechar la fuerza de la gravedad.

3.2.2. Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado según norma C.E.. con barbuquejo
- Guantes de protección contra agresivos químicos según norma C.E
- Guantes de precisión en piel flor de cabritilla.
- Gafas panorámicas con tratamiento antiempañante según norma C.E
- Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad según norma C.E
- Cinturón de seguridad clases según norma C.E con dispositivo de anclaje y retención.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico según norma C.E
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro contra polvos y vapores orgánicos según norma C.E
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección.

Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 476 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Jaén, Abril de 2023



Fdo. José Luis Bocanegra García
Ingeniero Técnico Industrial
Nº Colegiado 2954

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 477 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 478 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CAPÍTULO 01CIMIJAEN FASE 1 - EDIFICIO 2 Y 4
SUBCAPÍTULO CL00CIMI INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
APARTADO CL01CIMI GENERACIÓN

0830RQ090RA ud PLANTA BOMBA CALOR AIRE-AGUA 79,6 KW

PLANTA ENFRIADORA, BOMBA DE CALOR, CARCA CARRIER, MODELO 30RQ-090R-A O EQUIVALENTE, CAPACIDAD PARA TEMPERATURA AIRE EXTERIOR DE 41° C. Y TEMPERATURA SALIDA AGUA DE EVAPORADOR 7°, CON SALTO TERMICO DE 5°C; POTENCIA 79.6 KW EN FRIO Y 58.7 KW EN CALOR PARA TEMPERATURA EXTERIOR -0.6°C BULBO SECO Y -2°C BULBO HÚMEDO. ESTRUCTURA DE ACERO A LA QUE SE ACOPLAN: 2 COMPRESORES, 400-3-50. 2 VENTILADORES AXIALES CON ANILLO EXTERIOR. EL INTERCAMBIADOR MULTITUBULAR, Y CALENTADOR PROTECTOR PARA TEMPERATURAS AMBIENTE BAJA, CARCASAS EXTERIORES DE ACERO GALVANIZADO, CIRCUITOS CARGADOS CON GAS R-32; TARJETA DE COMUNICACIÓN BAC-NET IP, AISLAMIENTO DE LAS CONDUCCIONES DE ENTRADA Y SALIDA DEL EVAPORADOR, KIT DE CONEXIÓN SOLDADA DEL EVAPORADOR, EMBALAJE, PROTECCIÓN FRENTE A CONGELACIÓN DEL MÓDULO HIDRÓNICO Y DEL EVAPORADOR, ALIMENTACIÓN ELECTRICA CON CONDUCTORES SOBRE BANDEJA INCLUIDO SUS PROTECCIONES ELECTRICAS DESDE EL CUADRO, CUADRO ELECTRICO COMPLETO CON SISTEMA DE CONTROL POR MICROPROCESADOR QUE SUPERVISARA TODOS LOS PARAMETROS DE LA ENFRIADORA, TERMOSTATOS DE REGULACION Y ANTI-HIELO; PRESOSTATOS; VALVULAS DE EXPANSION, VALVULA SOLENOIDES, FILTROS SECADORES, MIRILLAS, INST.RITE Y MI.IF.COLOCADA SOBRE APOYOS ELASTICOS. AYUDAS DE ALBAÑILERIA Y GRÚA. INCLUIDA PROGRAMACION Y PUESTA EN MARCHA. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA, INSTALADA, PROBADA, FUNCIONANDO Y LEGALIZADA.

GENERACIÓN	1	1,00		
			1,00	27.483,04
				27.483,04
TOTAL APARTADO CL01CIMI GENERACIÓN.....				27.483,04

APARTADO CL02CIMI UNIDADES TERMINALES

08C42NH325G u FANCOIL CON CONDUCTOS 2.16 KW 2 TUBOS

VENTILOCONVECTOR DE CONDUCTOS PARA INSTALACION EN FALSOS TECHOS, EN CHAPA GALVANIZADA. CAPACIDAD FRIGORIFICA TOTAL DE 0,94 A 2,16 KW, SENSIBLE DE 0,76 A 1,89 KW PARA UNA TEMP. DE ENTRADA AIRE DE 27°BS, 47% HR Y DE AGUA DE 7° SALIENDO A 12°, CAPACIDAD CALORIFICA DE 1,36 A 3,18 KW PARA TEMP. DE 20° Y DEL AGUA DE 50° Y SALTO 5°C; VENTILADOR CENTRIFUGO PARA 577 M3H, PRESION DISPONIBLE 124 Pa MAXIMA, CINCO VELOCIDADES; BATERIA PARA INSTALACION A DOS TUBOS, DE TUBOS DE COBRE Y ALETAS DE ALUMINIO; BANDEJA PARA CONDENSACIONES; FILTRO DE AIRE; CUADRO DE CONTROL MANUAL; CONEXIONES A REDES DE SUMINISTRO DE AGUA, ASI COMO RED DE DESAGUES A PUNTO DE CONEXION MAS CERCANO Y ALIMENTACIÓN ELECTRICA, INSTALADO SEGUN R.I.T.E. SISTEMA DE SUJECION. INCLUIDO TERMOSTATO DE ACCIÓN PROPORCIONAL SOBRE VÁLVULA DE DOS/TRES VIAS CON CABLEADO DE MANIOBRA Y CONTROL, INCLUSO Sonda REMOTA DE TEMPERATURA DE HASTA 15M DE LONGITUD, CON FUNCIONES DE FRIO, CALOR, VENTILACION Y CONTROL HORARIO. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA Y FUNCIONANDO.

-EDIFICIO 2 DORMITORIOS

SEGURIDAD (HOGAR 0):

PB.DORMITORIO 01	1	1,00
PB.DORMITORIO 02	1	1,00
PB.DORMITORIO 03	1	1,00
PB.DORMITORIO 04	1	1,00
PB.DORMITORIO 05	1	1,00
PB.DORMITORIO 06	1	1,00

-EDIFICIO 4 HOGARES:

PB.DORMITORIO 01	1	1,00
PB.DORMITORIO 02	1	1,00
PB.DORMITORIO 03	1	1,00
PB.DORMITORIO 04	1	1,00
PB.DORMITORIO 05	1	1,00
PB.DORMITORIO 06	1	1,00
PB.DORMITORIO 07	1	1,00
PB.DORMITORIO 08	1	1,00
PB.DORMITORIO 09	1	1,00
PB.DORMITORIO 10	1	1,00
PB.DORMITORIO 11	1	1,00
PB.DORMITORIO 12	1	1,00
PB.DORMITORIO 13	1	1,00
PB.DORMITORIO 14	1	1,00
PB.DORMITORIO 15	1	1,00
PB.DORMITORIO 16	1	1,00
PB.DORMITORIO 17	1	1,00
PB.DORMITORIO 18	1	1,00
PB.DORMITORIO 19	1	1,00

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 479 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

	PB.DORMITORIO 20	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 21	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 22	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 23	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 24	1	1,00			
				30,00	498,19	14.945,70
08C42NH335G	u FANCOIL CON CONDUCTOS 2.95 KW 2 TUBOS					
	VENTILOCONVECTOR DE CONDUCTOS PARA INSTALACION EN FALSOS TECHOS, EN CHAPA GALVANIZADA. CAPACIDAD FRIGORIFICA TOTAL DE 1,1 A 2.95 KW, SENSIBLE DE 0.84 A 2.36 KW PARA UNA TEMP. DE ENTRADA AIRE DE 27°BS, 47% HR Y DE AGUA DE 7° SALIENDO A 12°, CAPACIDAD CALORIFICA DE 0.57 A 3.88 KW PARA TEMP. DE 20° Y DEL AGUA DE 50° Y SALTO 5°C; VENTILADOR CENTRIFUGO PARA 577 M3H, PRESION DISPONIBLE 124 Pa MAXIMA, CINCO VELOCIDADES; BATERIA PARA INSTALACION A DOS TUBOS, DE TUBOS DE COBRE Y ALETAS DE ALUMINIO; BANDEJA PARA CONDENSACIONES; FILTRO DE AIRE; CUADRO DE CONTROL MANUAL; CONEXIONES A REDES DE SUMINISTRO DE AGUA, ASI COMO RED DE DESAGUES A PUNTO DE CONEXION MAS CERCANO Y ALIMENTACIÓN ELECTRICA, INSTALADO SEGUN R.I.T.E. SISTEMA DE SUJECION. INCLUIDO TERMOSTATO DE ACCIÓN PROPORCIONAL SOBRE VÁLVULA DE DOS/TRES VIAS CON CABLEADO DE MANIOBRA Y CONTROL, INCLUSO SONDA REMOTA DE TEMPERATURA DE HASTA 15M DE LONGITUD, CON FUNCIONES DE FRIO, CALOR, VENTILACION Y CONTROL HORARIO. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA Y FUNCIONANDO.					
	-EDIFICIO 2 DORMITORIOS					
	SEGURIDAD (HOGAR 0):					
	PB.DORMITORIO 07	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 08	1	1,00			
	-EDIFICIO 4 HOGARES:					
	PB.ESTAR VIGILANTE	1	1,00			
				3,00	513,19	1.539,57
0842GW400C-2T	u UNIDAD CASSETTE HIDRONICA 4600 W					
	Cassette hidrónica modelo 42GW400C marca Carrier o equivalente, capacidad frigorífica total de 4.64 kW y 3.57 kW sensible para una temp. de entrada aire de 27°C BS, 19°C BH y de agua de 7°C saliendo a 12°C, capacidad calorífica de 5.28 kW para temp. de aire de 20°C, temperatura entrada/salida del agua=45°C/40°C; batería para instalación a dos tubos de cobre; bandeja para condensaciones; filtro de aire; cuadro de control manual; alimentación eléctrica, conexiones a redes de suministro de agua y desagües hasta bajante próximo; sistema de sujeción. Incluido termostato de acción proporcional sobre válvula de dos/tres vías con cableado de maniobra y control, incluso sonda remota de temperatura, con funciones de frío, calor, ventilación y control horario. Medida la unidad totalmente instalada según R.I.T.E.					
	-EDIFICIO 4 HOGARES:					
	PB.ACCESO HOGAR 1-2	1	1,00			
	PB.ACCESO HOGAR 3-4	1	1,00			
	PB.CONTROL	1	1,00			
	PB.PASILLO HOGAR 1	1	1,00			
	PB.PASILLO HOGAR 2	1	1,00			
	PB.PASILLO HOGAR 3	1	1,00			
	PB.PASILLO HOGAR 4	1	1,00			
	-EDIFICIO 2 (HOGAR 0):					
	PASILLO 2	1	1,00			
				8,00	606,18	4.849,44
0842GW600C-2T	u UNIDAD CASSETTE HIDRONICA 7130 W					
	Cassette hidrónica modelo 42GW609C marca Carrier o similar, capacidad frigorífica total de 7.13 kW y 5.37 kW sensible para una temp. de entrada aire de 27°C BS, 19°C BH y de agua de 7°C saliendo a 12°C, capacidad calorífica de 8.51 kW para temp. de aire de 20°C, temperatura entrada/salida del agua=45°C/40°C; batería para instalación a dos tubos de cobre; bandeja para condensaciones; filtro de aire; cuadro de control manual; alimentación eléctrica, conexiones a redes de suministro de agua y desagües hasta bajante próximo; sistema de sujeción. Incluido termostato de acción proporcional sobre válvula de dos/tres vías con cableado de maniobra y control, incluso sonda remota de temperatura, con funciones de frío, calor, ventilación y control horario. Medida la unidad totalmente instalada según R.I.T.E.					
	-EDIFICIO 2 DORMITORIOS					
	SEGURIDAD (HOGAR 0):					
	PB.COMEDOR+PASILLO	1	1,00			
	PB.DISTRIBUIDOR	1	1,00			
	-EDIFICIO 4 HOGARES:					
	PB.ESTAR HOGAR 1	1	1,00			
	PB.ESTAR HOGAR 2	1	1,00			
	PB.ESTAR HOGAR 3	1	1,00			
	PB.ESTAR HOGAR 4	1	1,00			
				6,00	831,18	4.987,08
	TOTAL APARTADO CL02CIMI UNIDADES TERMINALES					26.321,79
	APARTADO CL03CIMI DEPÓSITOS Y VASOS DE EXPANSIÓN					

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 480 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

08DE200C	ud VASO DE EXPANSION CERRADO, 200L				
	CASO DE EZPANSIÓN CERRADO PARA INSTALACIONES DE AGUA, DE 200L. DE CAPACIDAD, CONSTRUIDO EN CHAPA DE ACERO ELECTROSOLDADA, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA,HOMOLOGADO POR M.I., CONSTRUIDO E INSTALADO SEGUN RITE. Y NTE/ICR-16. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.				
	COLECTOR	1	1,00		
				1,00	353,38
					353,38
08DI1500AL	UD DEPOSITO DE INERCIA REFRIGERACION AISLADO 1500L				
	DEPOSITO ACUMULADOR Y DE INERCIA, DE 1500L. DE CAPACIDAD, CONSTRUIDO EN ACERO NEGRO CON AISLAMIENTO TERMICO POLIURETANO RIGIDO EXPANDIDO, REVESTIMIENTO EXTERIOR CHAPA DE ALUMINIO GOFRAO 0,4MM, INSTALADO CONECTADO A INSTALACION, INCLUSO P.P. DE TUBERIAS, AISLAMIENTO DE ESTAS, PIEZAS ESPECIALES, ELEMENTOS DE ANCLAJE Y SUJECCION Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.				
	DEPOSITO INERCIA	1	1,00		
				1,00	2.514,48
					2.514,48
	TOTAL APARTADO CL03CIMI DEPÓSITOS Y VASOS DE EXPANSIÓN.....				2.867,86

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 481 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

APARTADO CL04CIMI TUBERÍA Y AISLAMIENTO

08T2070708	m TUBERIA PP-R S.3,2 20x2,8 mm	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero, PP-R /FV/PP-R, compuesta con fibra de vidrio, de diámetro 32x2,8mm y S3,2/SDR7,4, fabricado y certificado AENOR, según reglamento particular R.P. 01.72 y certificado SKZ A 314, coeficiente de dilatación reducida max. K=0.035mm/m°C y coeficiente de transmisión térmica 0,15 W/m°C de color azul con franja verde para instalaciones interiores y redes generales de agua de refrigeración y calefacción con p.p. de piezas especiales totalmente instalado.				
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	21,00	42,00		
	HOGAR 0					
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	40,00	80,00		
	1-2-3-4					
					122,00	8,53 1.040,66
082070710	m TUBERIA PP-R S.3,2 25x3,5 mm	Tubería e instalación de polipropileno copolímero, PP-R, S.3,2/SDR 7,4 fabricado s/UNE EN 15874/2004 (Partes 1, 2, 3 y 5) y certificado SKZ A 314, y de 25x3,5 mm. de diámetro, compuesto con fibra y dilatación lineal reducida (máx. K= 0,035 mm/m°C), en instalaciones interiores para redes generales de agua de refrigeración y calefacción con p.p. de piezas especiales totalmente instalado. Incluido herrajes y sujeciones y ayudas de albañilería				
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	4,00	8,00		
	HOGAR 0					
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	20,00	40,00		
	1-2-3-4					
					48,00	10,29 493,92
08T2070112	m TUBERIA PP-R S.5 32x2,9 mm	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero, PP-R /FV/PP-R, compuesta con fibra de vidrio, de diámetro 32x2,9mm y S5/SDR11, fabricado y certificado SKZ A 314, coeficiente de dilatación reducida max. K=0.035mm/m°C y coeficiente de transmisión térmica 0,15 W/m°C de color azul con franja verde para instalaciones interiores y redes generales de agua de refrigeración y calefacción con p.p. de piezas especiales totalmente instalado. Incluido herrajes y sujeciones y ayudas de albañilería				
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	10,00	20,00		
	HOGAR 0					
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	27,00	54,00		
	1-2-3-4					
					74,00	11,94 883,56
08T2070114	m TUBERIA PP-R S.5 40x3,7 mm	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero, PP-R /FV/PP-R, compuesta con fibra de vidrio, de diámetro 40x3,7mm y S5/SDR11, fabricado y certificado SKZ A 314, coeficiente de dilatación reducida max. K=0.035mm/m°C y coeficiente de transmisión térmica 0,15 W/m°C de color azul con franja verde para instalaciones interiores y redes generales de agua de refrigeración y calefacción con p.p. de piezas especiales totalmente instalado. Incluido herrajes y sujeciones y ayudas de albañilería				
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	17,00	34,00		
	HOGAR 0					
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	25,00	50,00		
	1-2-3-4					
					84,00	12,68 1.065,12
08T2070116	m TUBERIA PP-R S.5 50x4,6 mm	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero, PP-R /FV/PP-R, compuesta con fibra de vidrio, de diámetro 50x4,6mm y S5/SDR11, fabricado y certificado SKZ A 314, coeficiente de dilatación reducida max. K=0.035mm/m°C y coeficiente de transmisión térmica 0,15 W/m°C de color azul con franja verde para instalaciones interiores y redes generales de agua de refrigeración y calefacción con p.p. de piezas especiales totalmente instalado. Incluido herrajes y sujeciones y ayudas de albañilería				
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	13,00	26,00		
	HOGAR 0 y EDIFICIO 3 Aulas					
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	35,00	70,00		
	1-2-3-4					
					96,00	16,30 1.564,80
08T2070118	m TUBERIA PP-R S.5 63x5,8 mm	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero, PP-R /FV/PP-R, compuesta con fibra de vidrio, de diámetro 63x5,8mm y S5/SDR11, fabricado y certificado SKZ A 314, coeficiente de dilatación reducida max. K=0.035mm/m°C y coeficiente de transmisión térmica 0,15 W/m°C de color azul con franja verde para instalaciones interiores y redes generales de agua de refrigeración y calefacción con p.p. de piezas especiales totalmente instalado. Incluido herrajes y sujeciones y				

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 482 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

	ayudas de albañilería						
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	40,00	80,00			
	HOGAR 0						
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	25,00	50,00			
	1-2-3-4						
					130,00	30,00	3.900,00
08T2070120	m TUBERIA PP-R S.5 75x6,8 mm						
	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero, PP-R /FV/PP-R, compuesta con fibra de vidrio, de diámetro 75x6,8mm y S5/SDR11, fabricado y certificado SKZ A 314, coeficiente de dilatación reducida max. K=0.035mm/m°C y coeficiente de transmisión térmica 0,15 W/m°C de color azul con franja verde para instalaciones interiores y redes generales de agua de refrigeración y calefacción con p.p. de piezas especiales totalmente instalado. Incluido herrajes y sujeciones y ayudas de albañilería						
	CIRCUITO PRIMARIO	2	3,00	6,00			
					6,00	39,69	238,14
08CE020X25	m CALORIFUGADO ESPUMA ELASTOMERA 20X25MM						
	DE CALORIFUGADO DE TUBERIA CON COQUILLA AISLANTE DE ESPUMA ELASTOMERA DE POLIETILENO CON COEF.COND.TERM. 0.040 W/M², DE 20 MM. DE DIAMETRO INTERIOR Y 25 MM. DE ESPESOR, INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDA SEGUN R.I.T.E.; MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	21,00	42,00			
	HOGAR 0						
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	40,00	80,00			
	1-2-3-4						
					122,00	7,24	883,28
08CE025X25	m CALORIFUGADO ESPUMA ELASTOMERA 25X25MM						
	DE CALORIFUGADO DE TUBERIA CON COQUILLA AISLANTE DE ESPUMA ELASTOMERA DE POLIETILENO CON COEF.COND.TERM. 0.040 W/M², DE 25 MM. DE DIAMETRO INTERIOR Y 25 MM. DE ESPESOR, INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; CONSTRUIDA SEGUN R.I.T.E.; MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	4,00	8,00			
	HOGAR 0						
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	20,00	40,00			
	1-2-3-4						
					48,00	9,36	449,28
08CEP032X25	m CALORIFUGADO ESPUMA ELASTOMERA 32X25MM						
	DE CALORIFUGADO DE TUBERIA CON COQUILLA AISLANTE DE ESPUMA ELASTOMERA DE POLIETILENO CON COEF.COND.TERM. 0.040 W/M², DE 32MM DE DIAMETRO INTERIOR Y 25MM. DE ESPESOR. PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGUN RITE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	10,00	20,00			
	HOGAR 0						
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	27,00	54,00			
	1-2-3-4						
					74,00	9,93	734,82
08CEP040X30	m CALORIFUGADO ESPUMA ELASTOMERA 40X30MM						
	DE CALORIFUGADO DE TUBERIA CON COQUILLA AISLANTE DE ESPUMA ELASTOMERA DE POLIETILENO CON COEF.COND.TERM. 0.040 W/M², DE 40MM DE DIAMETRO INTERIOR Y 30MM. DE ESPESOR. PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGUN RITE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	17,00	34,00			
	HOGAR 0						
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	25,00	50,00			
	1-2-3-4						
					84,00	15,59	1.309,56
08CEP050X30	m CALORIFUGADO ESPUMA ELASTOMERA 50X30MM						
	DE CALORIFUGADO DE TUBERIA CON COQUILLA AISLANTE DE ESPUMA ELASTOMERA DE POLIETILENO CON COEF.COND.TERM. 0.040 W/M², DE 50MM DE DIAMETRO INTERIOR Y 30MM. DE ESPESOR, PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGUN RITE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad	2	4,00	8,00			
	HOGAR 0						
	CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR	2	35,00	70,00			
	1-2-3-4						
					78,00	20,33	1.585,74
08CEP063X30	m CALORIFUGADO ESPUMA ELASTOMERA 63X30MM						
	DE CALORIFUGADO DE TUBERIA CON COQUILLA AISLANTE DE ESPUMA ELASTO-						

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 483 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

MERA DE POLIETILENO CON COEF.COND.TERM. 0.040 W/M², DE 63MM DE DIAMETRO INTERIOR Y 30MM. DE ESPESOR. PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGUN RITE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad 2 5,00 10,00
HOGAR 0 y EDIFICIO 3 Aulas

10,00 23,46 234,60

08CEP050X50AL m CALORIFUGADO ESPUMA ELASTOMERA 50X50MM ALUM

DE CALORIFUGADO DE TUBERIA CON COQUILLA AISLANTE DE ESPUMA ELASTOMERA DE POLIETILENO CON COEF.COND.TERM. 0.040 W/M², DE 50MM DE DIAMETRO INTERIOR Y 50MM. DE ESPESOR, TERMINADA EXTERIORMENTE EN CHAPA DE ALUMINIO DE 0,6MMDE ESPESOR. TRAMOS QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR-PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGUN RITE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad 2 4,00 8,00
HOGAR 0

8,00 27,10 216,80

08CEP063X50AL m CALORIFUGADO ESPUMA ELASTOMERA 63X50MM ALUM

DE CALORIFUGADO DE TUBERIA CON COQUILLA AISLANTE DE ESPUMA ELASTOMERA DE POLIETILENO CON COEF.COND.TERM. 0.040 W/M², DE 63MM DE DIAMETRO INTERIOR Y 50MM. DE ESPESOR, TERMINADA EXTERIORMENTE EN CHAPA DE ALUMINIO DE 0,6MMDE ESPESOR. TRAMOS QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR-PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGUN RITE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

CIRCUITO EDIFICIO 2 Seguridad 2 40,00 80,00
HOGAR 0 y EDIFICIO 3 Aulas
CIRCUITO EDIFICIO 4 HOGAR 1-2-3-4 2 25,00 50,00

130,00 30,13 3.916,90

08CEP075X50AL m CALORIFUGADO ESPUMA ELASTOMERA 75X50MM ALUM

DE CALORIFUGADO DE TUBERIA CON COQUILLA AISLANTE DE ESPUMA ELASTOMERA DE POLIETILENO CON COEF.COND.TERM. 0.040 W/M², DE 75MM DE DIAMETRO INTERIOR Y 50MM. DE ESPESOR, TERMINADA EXTERIORMENTE EN CHAPA DE ALUMINIO DE 0,6MMDE ESPESOR INCLUSO RECUBRIMIENTO EXTERIOR DE ALUMINIO TRAMOS QUE DISCURRAN POR EL EXTERIOR. PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGUN RITE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

CIRCUITO PRIMARIO 2 3,00 6,00

6,00 27,10 162,60

08COLECTOR55 M. COLECTOR I GENERAL ACERO NEGRO 5"

DE ACERO NEGRO ESTIRADO, DE 5", CALIDAD SEGUN UNE 19040 DE 6 MM. ESPESOR, UNIONES SEGUN ESQUEMA PRINCIPIO MEDIANTE BRIDAS DE ACERO SOLDADAS A TUBERIA Y TORNILLERIA, INCLUSO AISLAMIENTO TERMICO DE 40 MM. EXTERIOR CON PINTURA ESPECIAL PARA PROTECCION INTEMPERIE P.P. DE PIEZAS ESPECIALES, Y ELEMENTOS DE SUJECCION, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA; INCLUSO AISLAMIENTO TERMICO RECUBRIMIENTO ALUMINIO. CONSTRUIDO SEGUN RITE. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

COLECTOR 1 1,00

1,00 2.582,05 2.582,05

TOTAL APARTADO CL04CIMI TUBERÍA Y AISLAMIENTO... 21.261,83

APARTADO CL05CIMI BOMBAS

08IP-E3210507 UD BOMBA EN LINEA ROTOR SECO IP-E 32/105-0,75/2

BOMBA CENTRÍFUGA, WILO IP-E32/105-0,75/2 DE ROTOR SECO EN CONSTRUCCIÓN INLINE PARA MONTAJE EN TUBERÍA, CON CONVERTIDOR DE FRECUENCIA INTEGRADO PARA LA REGULACIÓN ELECTRÓNICA DE, POR EJEMPLO, LA PRESIÓN DIFERENCIAL CONSTANTE O VARIABLE (ÂP-C/ÂP-V). MOTOR TRIFÁSICO CON CONVERTIDOR DE FRECUENCIA, PARA CAUDAL 8,9 M3/H Y 11 MCA. INCLUSO MATERIAL COMPLEMENTARIO, INCLUIDO MODULO IF MODBUS RTU, ALIMENTACION ELECTRICA, PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

CIRCUITO SECUNDARIO EDIFICIO 4 1 1,00

1,00 3.771,91 3.771,91

08YGIGA20-150 UD BOMBA CIRCULADORA ROTOR SECO YONOS GIGA2.0-I 50/1-10/1,1

BOMBA CENTRÍFUGA DE ROTOR SECO, INLINE CON MOTOR EC DE CALSE DE EFICIENCIA ENERGETICA IE5, YONOS GIGA2.0-I 50/1-10/1,1 DE WILO, REGULACIÓN DE POTENCIA INTEGRADA PARA UNA REGULACIÓN CONTINUA DE LA PRESIÓN DIFERENCIAL, PARA CAUDAL 27,50 M3/H Y PRESION 6 MCA. INCLUSO RACOR Y MATERIAL COMPLEMENTARIO, ALIMENTACION ELECTRICA, PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 484 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CIRCUITO PRIMARIO GENERACION	1	1,00		
			1,00	4.467,91
08YGIGA20-I32 UD BOMBA CIRCULADORA ROTOR SECO YONOS GIGA2.0-I 32/1-12/0,55				4.467,91
BOMBA CENTRÍFUGA DE ROTOR SECO, INLINE CON MOTOR EC DE CALSE DE EFICIENCIA ENERGETICA IE5, YONOS GIGA2.0-I 32/1-12/0,55 DE WILO, REGULACIÓN DE POTENCIA INTEGRADA PARA UNA REGULACIÓN CONTINUA DE LA PRESIÓN DIFERENCIAL, PARA CAUDAL 7,20 M3/H Y PRESION 9 MCA. INCLUSO RACOR Y MATERIAL COMPLEMENTARIO, ALIMENTACION ELECTRICA, PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.				
CIRCUITO SECUNDARIO EDIFICIO 2	1	1,00		
Y 3				
			1,00	3.626,91
				3.626,91
TOTAL APARTADO CL05CIMI BOMBAS				11.866,73

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 485 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

APARTADO CL06CIMI VALVULERÍA

08FCDN050	u	FILTRO DE CESTILLA DN50 2"	DE FILTRO DE CESTILLA PARA FILTRACION DE AGUAS CON CAPACIDAD PARA LA RETENCION DE PARTICULAS Y DIAMETRO SUPERIOR A 0.025 MM.; CONSTRUIDO CON CUERPO DE LATON, CESTILLA DE NYLON Y VASO TRANSPARENTE DE MATERIAL SINTETICO, TAPON DE REGISTRO, LLAVES DE CORTE Y P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	CIRCUITO EDIFICIO 2 Y 3	1	1,00			
				CIRCUITO EDIFICIO 4	1	1,00			
							2,00	74,92	149,84
08FCDN065	u	FILTRO DE CESTILLA DN65 2 1/2"	DE FILTRO DE CESTILLA PARA FILTRACION DE AGUAS CON CAPACIDAD PARA LA RETENCION DE PARTICULAS Y DIAMETRO SUPERIOR A 0.025 MM.; CONSTRUIDO CON CUERPO DE LATON, CESTILLA DE NYLON Y VASO TRANSPARENTE DE MATERIAL SINTETICO, TAPON DE REGISTRO, LLAVES DE CORTE Y P.P. DE AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	CIRCUITO PRIMARIO	1	1,00			
							1,00	100,03	100,03
08MEDN050	u	MANGUITO ELASTICO DE DN050 2"	DE MANGUITO ELASTICO SIMPLE ONDA DN50 (2"); CONSTRUIDO CUERPO DE NEOPRENO EXTREMOS BRIDAS ZINCADAS Y P.P. DE MANO DE OBRA Y AYUDAS. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	CIRCUITO EDIFICIO 2 Y 3	2	2,00			
				CIRCUITO EDIFICIO 4	2	2,00			
							4,00	69,92	279,68
08MEDN065	u	MANGUITO ELASTICO DN65 2 1/2"	DE MANGUITO ELASTICO SIMPLE ONDA DE 2 1/2"; CONSTRUIDO CUERPO DE NEOPRENO EXTREMOS BRIDAS ZINCADAS Y P.P. DE MANO DE OBRA Y AYUDAS. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	CIRCUITO PRIMARIO	4	4,00			
							4,00	67,92	271,68
08CCR00116	u	MANÓMETRO DE ESFERA, CON ESCALA DE 0 A 6 kg/m2	Manometro de esfera, con escala de 0 a 6 kg/cm2 a rosca, con t de conexión, incluso pequeño material y montaje. Medida la cantidad ejecutada.	INSTALACION	4	4,00			
							4,00	28,53	114,12
08CCV00344	u	PURGADOR AUTOMATICO AIRE, 10 BARS.CON VALVULA CIERRE	DE PURGADOR AUTOMATICO DE AIRE, PARA PRESION DE TRABAJO DE HASTA 10 BARS, CON VALVULA DE CIERRE INCORPORADA, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGUN RITE. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	INSTALACION	2	2,00			
							2,00	16,76	33,52
08CCR00113	u	TERMÓMETRO DE ESFERA, CON ESCALA HASTA 120G	Termometro de esfera, con escala hasta 120º, de vaina, incluso pequeño material y montaje. Medida la cantidad ejecutada.	INSTALACION	4	4,00			
							4,00	39,77	159,08
08VEQSTAD50	u	VALVULA DE EQUILIBRADO DN50 2" STAD	VALVULA DE EQUILIBRADO DN50 2" STAD, MARCA TA O EQUIVALENTE, PARA LA COMPENSACION HIDRAULICA EN SISTEMAS DE CALEFACCION Y CLIMATIZACION, MONTAJE ENTRE BRIDAS, RANGO REGULABLE CON VOLANTE CON INDICACION DIGITAL DE LA POSICION DE AJUSTE. EQUIPADO CON TOMAS DE PRESION, INSTALADO SEGUN R.I.T.E. Y NTE/ICR-17. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA	CIRCUITO EDIFICIO 2-3	1	1,00			
				CIRCUITO EDIFICIO 4	1	1,00			
							2,00	208,36	416,72
08VEQSTAF65	u	VALVULA DE EQUILIBRADO DN65 2 1/2" STAF	VALVULA DE EQUILIBRADO DN65 2 1/2" STAF, MARCA TA O EQUIVALENTE, PARA LA COMPENSACION HIDRAULICA EN SISTEMAS DE CALEFACCION Y CLIMATIZACION, MONTAJE ENTRE BRIDAS, RANGO REGULABLE CON VOLANTE CON INDICACION DIGITAL DE LA POSICION DE AJUSTE. EQUIPADO CON TOMAS DE PRESION, INSTALADO SEGUN R.I.T.E. Y NTE/ICR-17. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA	CIRCUITO PRIMARIO	1	1,00			
							1,00	408,25	408,25
08VEQDN015DI	u	VALVULA DE EQUILIBRADO TA-MODULATOR DN15 1/2" DINAMICA	TA-MODULATOR. ,válvula equilibrado de característica isoporcentual, estabilización de presión y medida DN 15 con racores. Incluso contra bridas, conexiones y montajes. Medida unidad instalada						

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO			01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 486 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/		

-FANCOILS EDIFICIO 2:		
DORM. 01	1	1,00
DORM. 02	1	1,00
DORM. 03	1	1,00
DORM. 04	1	1,00
DORM. 05	1	1,00
DORM. 06	1	1,00
DORM. 07	1	1,00
DORM. 08	1	1,00
PASILLO 2	1	1,00
-FANCOILS EDIFICIO 4:		
DORM. 01	1	1,00
DORM. 02	1	1,00
DORM. 03	1	1,00
DORM. 04	1	1,00
DORM. 05	1	1,00
DORM. 06	1	1,00
DORM. 07	1	1,00
DORM. 08	1	1,00
DORM. 09	1	1,00
DORM. 10	1	1,00
DORM. 11	1	1,00
DORM. 12	1	1,00
DORM. 13	1	1,00
DORM. 14	1	1,00
DORM. 15	1	1,00
DORM. 16	1	1,00
DORM. 17	1	1,00
DORM. 18	1	1,00
DORM. 19	1	1,00
DORM. 20	1	1,00
DORM. 21	1	1,00
DORM. 22	1	1,00
DORM. 23	1	1,00
DORM. 24	1	1,00
CONTROL	1	1,00
PASILLO HOGAR 3	1	1,00
ESTAR VIGILANTES	1	1,00
PASILLO HOGAR 2	1	1,00

37,00 135,36 5.008,32

08VEQDN020DI u VALVULA DE EQUILIBRADO TA-MODULATOR DN20 3/4" DINAMICA

TA-MODULATOR. ,válvula equilibrado de característica isoporcentual, estabilización de presión y medida DN 20 con racores. Incluso contra bridas, conexiones y montajes. Medida unidad instalada

-FANCOILS EDIFICIO 4:		
PASILLO HOGAR 4	1	1,00
ACCESO HOGAR 1-2	1	1,00
PASILLO HOGAR 1	1	1,00
ESTAR HOGAR 3	1	1,00
ACCESO HOGAR 3-4	1	1,00
ESTAR HOGAR 2	1	1,00

6,00 146,36 878,16

08VEQDN025DI u VALVULA DE EQUILIBRADO TA-MODULATOR DN25 1" DINAMICA

TA-MODULATOR. ,válvula equilibrado de característica isoporcentual , estabilización de presión y medida DN 25 con racores. . Incluso contra bridas, , conexiones y montajes. Medida unidad instalada

-FANCOILS EDIFICIO 2:		
DISTRIBUIDOR	1	1,00
COMEDOR	1	1,00
-FANCOILS EDIFICIO 4:		
ESTAR HOGAR 4	1	1,00
ESTAR HOGAR 1	1	1,00

4,00 159,36 637,44

08CAV00015JL u VALVULA DE ESFERA DE 15 mm (1/2") DIÁM.

Válvula de esfera de 15 mm (1/2") diám. construida con latón forjado, con palanca y apertura de 1/4 de vuelta, para una presión de trabajo de hasta 16 kg/cm2, incluso pequeño material y montaje. Medida la cantidad ejecutada.

-FANCOILS EDIFICIO 2:		
DORM. 01	2	2,00
DORM. 02	2	2,00
DORM. 03	2	2,00
DORM. 04	2	2,00
DORM. 05	2	2,00
DORM. 06	2	2,00
DORM. 07	2	2,00
DORM. 08	2	2,00
PASILLO 2	2	2,00
-FANCOILS EDIFICIO 4:		
DORM. 01	2	2,00
DORM. 02	2	2,00
DORM. 03	2	2,00

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 487 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

DORM. 04	2	2,00
DORM. 05	2	2,00
DORM. 06	2	2,00
DORM. 07	2	2,00
DORM. 08	2	2,00
DORM. 09	2	2,00
DORM. 10	2	2,00
DORM. 11	2	2,00
DORM. 12	2	2,00
DORM. 13	2	2,00
DORM. 14	2	2,00
DORM. 15	2	2,00
DORM. 16	2	2,00
DORM. 17	2	2,00
DORM. 18	2	2,00
DORM. 19	2	2,00
DORM. 20	2	2,00
DORM. 21	2	2,00
DORM. 22	2	2,00
DORM. 23	2	2,00
DORM. 24	2	2,00
CONTROL	2	2,00
PASILLO HOGAR 3	2	2,00
ESTAR VIGILANTES	2	2,00
PASILLO HOGAR 2	2	2,00

74,00 8,21 607,54

08CAV00020JL u VALVULA DE ESFERA DE 20 mm (3/4") DIÁM.

Válvula de esfera de 20 mm (3/4") diám. construida con latón forjado, con palanca y apertura de 1/4 de vuelta, para una presión de trabajo de hasta 16 kg/cm2, incluso pequeño material y montaje. Medida la cantidad ejecutada.

-FANCOILS EDIFICIO 4:

PASILLO HOGAR 4	2	2,00
ACCESO HOGAR 1-2	2	2,00
PASILLO HOGAR 1	2	2,00
ESTAR HOGAR 3	2	2,00
ACCESO HOGAR 3-4	2	2,00
ESTAR HOGAR 2	2	2,00

12,00 14,07 168,84

08CAV00025JL u VALVULA DE ESFERA DE 25 mm (1") DIÁM.

Válvula de esfera de 25 mm (1") diám. construida con latón forjado, con palanca y apertura de 1/4 de vuelta, para una presión de trabajo de hasta 16 kg/cm2, incluso pequeño material y montaje. Medida la cantidad ejecutada.

-FANCOILS EDIFICIO 2:

DISTRIBUIDOR	2	2,00
COMEDOR	2	2,00
-FANCOILS EDIFICIO 4:		
ESTAR HOGAR 4	2	2,00
ESTAR HOGAR 1	2	2,00

8,00 20,44 163,52

08VRDN050 u VALVULA DE RETENCION DN50 2"

DE VALVULA DE RETENCION DN50 2" DIAM. CONSTRUIDA EN FUNDIC.BRONCE, PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE HASTA 16 KG/CM2. Y 120° DE TEMPERATURA, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADA SEGUN IT.IC. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

CIRCUITO EDIFICIO 2-3	1	1,00
CIRCUITO EDIFICIO 4	1	1,00

2,00 44,71 89,42

08VRDN065 u VALVULA DE RETENCION DN65 2 1/2"

VALVULA RETENCION (2 1/2") DIAM. CONSTRUIDA EN FUNDIC.BRONCE, PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE HASTA 16 KG/CM2. Y 120° DE TEMPERATURA, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADA SEGUN IT.IC. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

CIRCUITO PRIMARIO	1	1,00
-------------------	---	------

1,00 86,63 86,63

08VSDN040 u VALVULA DE SEGURIDAD DN40 1 1/2"

DE VALVULA DE SEGURIDAD PARA CIRCUITOS DE CALEFACCION POR AGUA CALIENTE O A.C.S., DE (1 1/2") DE DIAMETRO, DEL TIPO TARADO FIJO, CUERPO DE FUNDICION DE BRONCE O LATON, TARADA A 3 BARS, INCLUSO EMBUDO PARA INSTALACIONES DE HASTA 320000KCAL/H. DE POTENCIA, INSTALADA SEGUN RITE. Y NTE/ICR-17.MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

INSTALACION	1	1,00
-------------	---	------

1,00 39,67 39,67

08VMDN050 u VALVULA MARIPOSA DN50 2"

DE VALVULA MARIPOSA DN50 2" CONSTRUIDA EN HIERRO FUNDIDO, CON BRIDAS,

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 488 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

	PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE HASTA 16 GK/CM2., INCLUSO CONTRABRIDAS, PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE,INSTALADA SEGUN RITE. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.				
	CIRC.SECUNDARIO RAMAL	2		2,00	
	EDIFICIO 4				
	CIRCUITO EDIFICIO 2 Y 3	5		5,00	
	CIRCUITO EDIFICIO 4	3		3,00	
			10,00	48,72	487,20
08VMDN065	u VALVULA MARIPOSA DN65 2 1/2"				
	DE VALVULA MARIPOSA DN65 2 1/2" CONSTRUIDA EN HIERRO FUNDIDO, CON BRIDAS, PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE HASTA 16 GK/CM2., INCLUSO CONTRABRIDAS, PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE,INSTALADA SEGUN RITE. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.				
	CIRCUITO PRIMARIO	9		9,00	
			1,00	55,72	55,72
08VMDN080	u VALVULA MARIPOSA DN80 3"				
	DE VALVULA MARIPOSA DN80 3" CONSTRUIDA EN HIERRO FUNDIDO, CON BRIDAS, PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE HASTA 16 GK/CM2., INCLUSO CONTRABRIDAS, PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE,INSTALADA SEGUN RITE. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.				
	CIRCUITO EDIFICIO 1 (COLECTOR)	2		2,00	
			2,00	60,72	121,44
08V3VMEZ.S.25	u VALVULA TRES VIAS CONTROL MEZCLADORA 1" CON SERVOACTUADOR				
	VALVULA TRES VIAS DE CONTROL MOTORIZADA DE ASIENTO CON SERVOACTUADOR INCLUIDO. CUERPO DE BRONCE RG5,ROSCADA,PN16.AGA MAX. 120 C- Y-15 CRECORRIDO DE LA VALVULA 20mm. DN25.Kvs25m/3h.PARA ASEGURAR CAUDAL MINIMO BOMBA CIRCULADORA. INSTALADA SEGUN RITE				
	EDIFICIO 4	2		2,00	
			2,00	192,11	384,22
08V3VMEZ.S.20	u VALVULA TRES VIAS CONTROL MEZCLADORA 3/4" CON SERVOACTUADOR				
	VALVULA TRES VIAS DE CONTROL MOTORIZADA DE ASIENTO CON SERVOACTUADOR INCLUIDO. CUERPO DE BRONCE RG5,ROSCADA,PN16.AGA MAX. 120 C- Y-15 CRECORRIDO DE LA VALVULA 20mm. DN20.Kvs25m/3h.PARA ASEGURAR CAUDAL MINIMO BOMBA CIRCULADORA. INSTALADA SEGUN RITE				
	EDIFICIO 4	2		2,00	
			2,00	187,01	374,02
08V3VMEZ.S.15	u VALVULA TRES VIAS CONTROL MEZCLADORA 1/2" CON SERVOACTUADOR				
	VALVULA TRES VIAS DE CONTROL MOTORIZADA DE ASIENTO CON SERVOACTUADOR INCLUIDO. CUERPO DE BRONCE RG5,ROSCADA,PN16.AGA MAX. 120 C- Y-15 CRECORRIDO DE LA VALVULA 20mm. DN15.Kvs25m/3h.PARA ASEGURAR CAUDAL MINIMO BOMBA CIRCULADORA. INSTALADA SEGUN RITE				
	EDIFICIO 2	2		2,00	
	EDIFICIO 4	2		2,00	
			4,00	180,01	720,04
TOTAL APARTADO CL06CIMI VALVULERÍA					11.755,10

APARTADO CL07CIMI CANALIZACIONES DE AIRE

01CLIMNETJL01 m2 CONDUCTO DE LANA MINERAL PARA INTERIORES

Suministro e instalación de Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado en interiores formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Neto "ISOVER" o equivalente, según UNE-EN 14303, de 25 mm de espesor, revestido por un complejo triplex aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft por el exterior y un tejido de vidrio acústico de alta resistencia mecánica (tejido NETO) por el interior, resistencia térmica 0,78 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación MW-EN 14303-T5-MV1. Todas las uniones se realizarán con método de tramo recto, pegadas todas las uniones con cola Climaver y repasadas las uniones interiores igualmente con cola de forma que no esté en contacto el material aislante con el interior del conducto. Nivel de estanqueidad según RITE. Incluso codos, derivaciones, sellado de uniones con cola Climaver, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos externos con cinta Climaver Neto de aluminio de 50 micras de espesor y 63 mm de ancho, accesorios de montaje y piezas especiales. Medida la superficie desarrollada. Totalmente instalado incluido todo material necesario para su correcta instalación y colocación.

-EDIFICIO 2, Hogar 0	:			
IMPULSIÓN TAE		40		40,00
EXTRACCIÓN TAE		42		42,00
FANCOILS DORMITORIOS		6,5	8,00	52,00
-EDIFICIO 4 HOGARES 1-2-3-4:				
IMPULSIÓN TAE		56		56,00
EXTRACCIÓN TAE		61		61,00
FANCOILS DORMITORIOS		5	24,00	120,00

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 489 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

-EDIFICIO 4 HOGARES 1-2-3-4			
VIGILANTE:			
IMPULSIÓN TAE	10	10,00	
EXTRACCIÓN TAE	10	10,00	
		391,00	37,16
E23CGGAIS2	m2 CONDUCTO CHAPA 0,8 mm. AISLADO		14.529,56
Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor M1. Aislamiento térmico acabado exterior en chapa de acero galvanizado de 0,8 mm. espesor de aislamiento de 25 mm de espesor para interior y 50 mm para intemperie. Uniones accesorios y piezas especiales sistema METU incluido masilla. Estanquidad C. Tapa de inspección. i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales METU,. Aislamiento térmico según RITE. homologado, instalado, según normas UNE . Incluido prueba de estanquidad. Totalmente instalado.			
RECUPERADORES EDIFICIO 4	25	25,00	
		25,00	48,21
			1.205,25
TOTAL APARTADO CL07CIMI CANALIZACIONES DE AIRE			15.734,81

APARTADO CL08CIMI DIFUSIÓN DE AIRE

08RAG5015AV	u REJILLA ANTIVANDALICA LAMAS FIJAS DE ACERO GALVANIZADO 500x150		
Rejilla antivandálica de lamas fijas, de 500x150 mm, para impulsión o retorno de aire, construida con perfiles metálicos de chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor mínimo, marco de montaje de chapa galvanizada, lacada en color a elegir por la D.F., incluso garras de anclaje y colocación. Medida la unidad instalada.			
-EDIFICIO 2 DORMITORIOS			
SEGURIDAD (HOGAR 0):			
PB.DORMITORIO 01	2	2,00	
PB.DORMITORIO 02	2	2,00	
PB.DORMITORIO 03	2	2,00	
PB.DORMITORIO 04	2	2,00	
PB.DORMITORIO 05	2	2,00	
PB.DORMITORIO 06	2	2,00	
PB.DORMITORIO 07	2	2,00	
PB.DORMITORIO 08	2	2,00	
-EDIFICIO 4 HOGARES:			
PB.DORMITORIO 01	2	2,00	
PB.DORMITORIO 02	2	2,00	
PB.DORMITORIO 03	2	2,00	
PB.DORMITORIO 04	2	2,00	
PB.DORMITORIO 05	2	2,00	
PB.DORMITORIO 06	2	2,00	
PB.DORMITORIO 07	2	2,00	
PB.DORMITORIO 08	2	2,00	
PB.DORMITORIO 09	2	2,00	
PB.DORMITORIO 10	2	2,00	
PB.DORMITORIO 11	2	2,00	
PB.DORMITORIO 12	2	2,00	
PB.DORMITORIO 13	2	2,00	
PB.DORMITORIO 14	2	2,00	
PB.DORMITORIO 15	2	2,00	
PB.DORMITORIO 16	2	2,00	
PB.DORMITORIO 17	2	2,00	
PB.DORMITORIO 18	2	2,00	
PB.DORMITORIO 19	2	2,00	
PB.DORMITORIO 20	2	2,00	
PB.DORMITORIO 21	2	2,00	
PB.DORMITORIO 22	2	2,00	
PB.DORMITORIO 23	2	2,00	
PB.DORMITORIO 24	2	2,00	
		64,00	50,19
			3.212,16
08RAG2010AV	u REJILLA ANTIVANDALICA LAMAS FIJAS DE ACERO GALVANIZADO 200x100		
Rejilla antivandálica de lamas fijas, de 200x100 mm, para impulsión o retorno de aire, construida con perfiles metálicos de chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor mínimo, marco de montaje de chapa galvanizada, lacada en color a elegir por la D.F., incluso garras de anclaje y colocación. Medida la unidad instalada.			
-EDIFICIO 2 DORMITORIOS			
SEGURIDAD (HOGAR 0):			
PB.DORMITORIO 01	1	1,00	
PB.DORMITORIO 02	1	1,00	
PB.DORMITORIO 03	1	1,00	
PB.DORMITORIO 04	1	1,00	
PB.DORMITORIO 05	1	1,00	
PB.DORMITORIO 06	1	1,00	
PB.DORMITORIO 07	1	1,00	
PB.DORMITORIO 08	1	1,00	
-EDIFICIO 4 HOGARES:			
PB.DORMITORIO 01	1	1,00	
PB.DORMITORIO 02	1	1,00	
PB.DORMITORIO 03	1	1,00	
PB.DORMITORIO 04	1	1,00	

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 490 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

	PB.DORMITORIO 05	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 06	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 07	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 08	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 09	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 10	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 11	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 12	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 13	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 14	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 15	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 16	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 17	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 18	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 19	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 20	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 21	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 22	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 23	1	1,00			
	PB.DORMITORIO 24	1	1,00			
	PB.ESTAR VIGILANTE	2	2,00			
				34,00	30,19	1.026,46
08RAG4020AV	u REJILLA ANTIVANDALICA LAMAS FIJAS DE ACERO GALVANIZADO 400x200					
	Rejilla antivandálica de lamas fijas, de 400x150 mm, para impulsión o retorno de aire, construida con perfiles metálicos de chapa de acero galvanizado de 3 mm de espesor mínimo, marco de montaje de chapa galvanizada, lacada en color a elegir por la D.F., incluso garras de anclaje y colocación. Medida la unidad instalada.					
	-EDIFICIO 2 DORMITORIOS					
	SEGURIDAD (HOGAR 0):					
	PB.COMEDOR+PASILLO	1	1,00			
	-EDIFICIO 4 HOGARES:					
	PB.ESTAR HOGAR 1	1	1,00			
	PB.ESTAR HOGAR 2	1	1,00			
	PB.ESTAR HOGAR 3	1	1,00			
	PB.ESTAR HOGAR 4	1	1,00			
				5,00	47,19	235,95
08DIFCIR250J	u DIFUS.CIRCULAR 250 MM					
	DIFUSOR DE TECHO CIRCULAR DE TAMAÑO 250 MM, DE CONOS FIJOS,DISEÑADO EN ALUMINIO, PLENUM DE CONEXION Y REGULACION DE CAUDAL, MONTAJE MEDIANTE PUENTE Y TORNILLO,LACADO EN BLANCO,COLOR RAL 9010, INCLUSO ANCLAJE Y COLOCACION. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.					
	-EDIFICIO 2 DORMITORIOS					
	SEGURIDAD (HOGAR 0):					
	PB.COMEDOR+PASILLO	1	1,00			
	-EDIFICIO 4 HOGARES:					
	PB.ESTAR HOGAR 1	1	1,00			
	PB.ESTAR HOGAR 2	1	1,00			
	PB.ESTAR HOGAR 3	1	1,00			
	PB.ESTAR HOGAR 4	1	1,00			
				5,00	28,07	140,35
08CADMT6025JL	u DE TOMA DE AIRE EXTE. O EXPULSION 600X250 MM					
	REJA DE TOMA DE AIRE EXTERIOR O EXPULSION DE AIRE VICIADO, TIPO DMT-X O EQUIVALENTE, DE 600X250 MM., CONSTRUIDA CON PERFILES DE CHAPA GALVANIZADA,CON PROTECCION DE MALLA METALICA ANTI-INSECTOS, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL PINTADA COLOR A ELEGIR D.F.Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA.MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.					
	EDIFICIO 4 HOGARES1-2-3-4	4	4,00			
				4,00	60,86	243,44
08CADMT4530JL	u DE TOMA DE AIRE EXTE. O EXPULSION 450X300 MM					
	REJA DE TOMA DE AIRE EXTERIOR O EXPULSION DE AIRE VICIADO, TIPO DMT-X O EQUIVALENTE, DE 450X300 MM., CONSTRUIDA CON PERFILES DE CHAPA GALVANIZADA,CON PROTECCION DE MALLA METALICA ANTI-INSECTOS, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL PINTADA COLOR A ELEGIR D.F.Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA.MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.					
	EDIFICIO 2 HOGAR 0	2	2,00			
				2,00	55,86	111,72
08CADMT2525JL	u DE TOMA DE AIRE EXTE. O EXPULSION 250X250 MM					
	REJA DE TOMA DE AIRE EXTERIOR O EXPULSION DE AIRE VICIADO, TIPO DMT-X O EQUIVALENTE, DE 250X250 MM., CONSTRUIDA CON PERFILES DE CHAPA GALVANIZADA,CON PROTECCION DE MALLA METALICA ANTI-INSECTOS, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL PINTADA COLOR A ELEGIR D.F.Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA.MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.					
	EDIFICIO 4 HOGARES1-2-3-4	2	2,00			

TOTAL APARTADO CL08CIMI DIFUSIÓN DE AIRE

5.057,40

APARTADO CL09CIMI RECUPERADORES DE AIRE

08CADBTHED04L u RECUPERADOR DE CALOR CADB/T-HE D 04 LH ECOWATT

Recuperadores de calor sin aporte adicional de calefacción, CADB/T-HE D 04 LH ECOWATT o equivalente, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (A1/M0) de fibra de lana mineral de 25 mm de espesor en modelos 04 a 33 y 47 mm en los modelos 45 a 100. Bocas de entrada y salida configurables, versión para instalación horizontal. Temperatura mínima de aire exterior -10°C; Ventiladores Plug-fans con rodetes de álabes hacia atrás; Motor s EC de alimentación monofásica 230V//50-60Hz, con protección electrónica integrada. IP44, Clase B; Filtros F7 (ePM1 70%) de baja pérdida para la aportación de aire y M5 (ePM10 50%) para la extracción de aire, dos presostatos DPS 2.30 con los que realizar el control de ensuciamiento de filtros, módulo IAQ con alta eficiencia en la retención de contaminantes asociados al tráfico urbano (gases y materia particulada); acometida eléctrica mediante cajas de bornes en las que se encuentran los conectores eléctricos independientes para ventiladores, by-pass y resistencias eléctricas (solamente versiones -DI). Alimentación del by-pass (1/230V 50Hz). Alimentación de las resistencias eléctricas (1/230V 50-60Hz); by-pass interno; Paneles laterales intercambiables. Incluida instalación eléctrica interior, protecciones e interruptores, apoyos elásticos, inst. s/ RITE y MI.IF. Incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando.

EDIFICIO 4 HOGARES 1-2-3-4 1 1,00
VIGILANTE

1,00 3.450,89 3.450,89

08CADBTHED12L u RECUPERADOR DE CALOR CADB/T-HE D 12 LH ECOWATT

Recuperadores de calor sin aporte adicional de calefacción, CADB/T-HE D 12 LH ECOWATT o equivalente, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (A1/M0) de fibra de lana mineral de 25 mm de espesor en modelos 04 a 33 y 47 mm en los modelos 45 a 100. Bocas de entrada y salida configurables, versión para instalación horizontal. Temperatura mínima de aire exterior -10°C; Ventiladores Plug-fans con rodetes de álabes hacia atrás; Motor s EC de alimentación monofásica 230V//50-60Hz, con protección electrónica integrada. IP44, Clase B; Filtros F7 (ePM1 70%) de baja pérdida para la aportación de aire y M5 (ePM10 50%) para la extracción de aire, dos presostatos DPS 2.30 con los que realizar el control de ensuciamiento de filtros, módulo IAQ con alta eficiencia en la retención de contaminantes asociados al tráfico urbano (gases y materia particulada); acometida eléctrica mediante cajas de bornes en las que se encuentran los conectores eléctricos independientes para ventiladores, by-pass y resistencias eléctricas (solamente versiones -DI). Alimentación del by-pass (1/230V 50Hz). Alimentación de las resistencias eléctricas (1/230V 50-60Hz); by-pass interno; Paneles laterales intercambiables. Incluida instalación eléctrica interior, protecciones e interruptores, apoyos elásticos, inst. s/ RITE y MI.IF. Incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando.

EDIFICIO 2, Hogar 0 1 1,00

1,00 5.141,89 5.141,89

08CADBTHED16L u RECUPERADOR DE CALOR CADB/T-HE D 16 LH ECOWATT

Recuperadores de calor sin aporte adicional de calefacción, CADB/T-HE D 16 LH ECOWATT o equivalente, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (hasta el 93%), certificado por EUROVENT, montados en cajas de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico ininflamable (A1/M0) de fibra de lana mineral de 25 mm de espesor en modelos 04 a 33 y 47 mm en los modelos 45 a 100. Bocas de entrada y salida configurables, versión para instalación horizontal. Temperatura mínima de aire exterior -10°C; Ventiladores Plug-fans con rodetes de álabes hacia atrás; Motor s EC de alimentación monofásica 230V//50-60Hz, con protección electrónica integrada. IP44, Clase B; Filtros F7 (ePM1 70%) de baja pérdida para la aportación de aire y M5 (ePM10 50%) para la extracción de aire, dos presostatos DPS 2.30 con los que realizar el control de ensuciamiento de filtros, módulo IAQ con alta eficiencia en la retención de contaminantes asociados al tráfico urbano (gases y materia particulada); acometida eléctrica mediante cajas de bornes en las que se encuentran los conectores eléctricos independientes para ventiladores, by-pass y resistencias eléctricas (solamente versiones -DI). Alimentación del by-pass (1/230V 50Hz). Alimentación de las resistencias eléctricas (1/230V 50-60Hz); by-pass interno; Paneles laterales intercambiables. Incluida instalación eléctrica interior, protecciones e interruptores, apoyos elásticos, inst. s/ RITE y MI.IF. Incluso ayudas de albañilería. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando.

EDIFICIO 1 P1 comedores 1 1,00
EDIFICIO 4 HOGARES 1-2-3-4 1 1,00

2,00 5.661,89 11.323,78

Página 14

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 492 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 493 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

APARTADO CL10CIMI CONTROL

08F61SB-9100	u	Detector de flujo en tubería	Detector de flujo en tubería. 4 paletas 1", 2", 3" y 6" acero inox. AISI 301. IP43. Contactos SPDT, 15A a 230 Vca. Medida la unidad completamente instalada, comprobada y funcionando.	INSTALACIÓN DE CONTROL	1	1,00	1,00	143,84	143,84
08C-K65TFQ40J	u	Contador de calorías o frigorías (2°C a 130°C) Qn 40 m3/h DN80	Contador de calorías o frigorías (2°C a 130°C). Incluye equipo integrador, caudalímetro ultrasónico embreado de Qn 40 m3/h (DN80, PN25) y sondas. Alimentación: pila, 24 Vca o 230 Vca. IP54. Medida la unidad completamente instalada, comprobada y funcionando.	INSTALACIÓN DE CONTROL	1	1,00	1,00	1.820,47	1.820,47
08EASYIOFS32	u	Supervisor para 30 termostatos	Supervisor para 30 termostatos de fancoils. Microprocesado con reloj en tiempo real. Comunicación Modbus. Alimentación a 24 Vca. Medida la unidad completamente instalada, comprobada y funcionando.	control fancoils	2	2,00	2,00	1.261,06	2.522,12
08SYSVIEW10	u	Pantalla de 10" programada	Pantalla de 10" EI-SH-SYSVIEW10, salida Ethernet. incluso programación. Medida la unidad completamente instalada, comprobada y funcionando.	control	1	1,00	1,00	2.211,06	2.211,06
TOTAL APARTADO CL10CIMI CONTROL									6.697,49

APARTADO CL11CIMI DESMONTAJES

08DS001	u	DESMONTAJE DE UNIDADES EN CUBIERTA CON GRÚA	DESMONTAJE DE UNIDADES EXISTENTES EN CUBIERTA DE EDIFICIO CON AYUDA DE GRÚA Y MEDIOS MANUALES, INCLUSO RETIRADA Y TRANSPORTE A PUNTO DE RECICLAJE. MEDIDA UNIDAD EJECUTADA.	EDIFICIO 4, HOGARES 1-2-3-4	1	1,00	1,00	1.145,88	1.145,88
TOTAL APARTADO CL11CIMI DESMONTAJES.....									1.145,88
TOTAL SUBCAPÍTULO CL00CIMI INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN									150.108,49

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO			01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 494 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/		

SUBCAPÍTULO OB00CIMI OBRA

02CA00017J	m2 APERTURA DE HUECOS EN FORJADOS MEDIOS MECANICOS O MANUALES Apertura de huecos en forjado, por medios mecánicos o manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada. CALES PARA PASAR TUBERÍAS 10 10,00 CALES PARA PASAR CONDUCTOS 8 8,00 18,00 4,63 83,34
02CA00015J	m2 APERTURA DE HUECOS EN TABIQUERÍAS A MANO Apertura de huecos en tabiquerías de ladrillo hueco sencillo o doble, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada. APERTURA PARA PASAR 4,5 4,50 CONDUCTOS APERTURA DE PUERTA EN BAJO 2 2,00 CUBIERTA EDIFICIO 2 6,50 6,74 43,81
02RO00012J	m APERTURA ROZAS TABIQUERÍAS A MANO Apertura de rozas en tabiquerías de ladrillo hueco sencillo o doble, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada. EDIFICIO 2 1 6,00 6,00 EDIFICIO 4 1 6,00 6,00 12,00 6,32 75,84
10CLL00001	m2 ENLUCIDO EN PAREDES, PASTA DE YESO Enlucido en paredes, con pasta de yeso YF. Medido a cinta corrida desde la arista superior del rodapié. EDIFICIO 2 15 15,00 EDIFICIO 4 20 20,00 35,00 1,40 49,00
13IPP00001	m2 PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE LADRILLO, YESO O CEMENTO Pintura plastica lisa sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, formada por: lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Medida la superficie ejecutada. EDIFICIO 2 580 580,00 EDIFICIO 4 190 190,00 770,00 4,10 3.157,00
01DENJL01	m2 DEMOLICIÓN SELECTIVA M. MANUALES PARED EXTERIOR Demolición selectiva con medios manuales de citara de muro exterior de ladrillo existente. Medida la superficie inicial deduciendo huecos. Incluido retirada de escombros y transporte a vertedero. Demolición para huecos de ventilación 8 0,50 1,00 4,00 4,00 12,63 50,52
11APA00175	m2 PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco. PUERTA DE ACCESO A BAJO 1 1,00 CUBIERTA DESDE TERRAZA EDIFICIO 2 1,00 107,59 107,59
01RTE90100	m2 DEMOLICIÓN SELECTIVA DE TECHO CONTINUO DE PLANCHA DE ESCAYOLA Demolición selectiva de techo continuo de plancha de escayola. Medida la superficie inicial. EDIFICIO 2 140 140,00 EDIFICIO 4 110 110,00 250,00 3,79 947,50
10TETFENOL	m2 TECHO PANEL FENÓLICO FIJ. METÁLICA Techo de paneles fenólicos modulados de 120x80 cm máximo, sujetos con angulares anclados a la pared mediante tacos químicos y tornillos, incluso p.p. de elementos de remate y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada. EDIFICIO 2 20 20,00 EDIFICIO 3 80 80,00 100,00 93,87 9.387,00
10TET90007	m2 TECHO PLACAS DE ESCAYOLA, SISTEMA DESMONTABLE Y ENTRAMADO VISTO Techo de plancha de escayola desmontable de medidas 60 x 60 cm, suspendida de elementos metálicos vistos, incluso p.p. de remate con paramentos y accesorios de fijación. Medida la superficie ejecutada. EDIFICIO 2 80 80,00

Página 17

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 495 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

EDIFICIO 4	40	40,00			
			120,00	14,93	1.791,60
E04BANCJLBG01	m3	FORMACIÓN BANCADA HORMIGÓN ARMADO			
Formación de bancada de apoyo de maquinaria, de hormigón armado, formada por hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T UNE-EN 10080, marco perimetral de perfil de acero laminado en caliente y capa separadora de geotextil no tejido. Incluso montaje, desmontaje y retirada de todo el material auxiliar, una vez que la pieza estructural esté en condiciones de soportar los esfuerzos .Inncluidos amortiguadores y elementos antivibratorios. Totalmente instalada incluido todo material auxiliar para su correcta instalación.					
	4,5	4,50			
			4,50	128,77	579,47
02CA0FTJL	m2	APERTURA DE REGISTRO DESMONTABLE EN FALSO TECHO CONTINUO			
Apertura de huecos para registro en falso techo desmontable continuo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada.					
	APERTURA PARA REGISTROS DE FANCOILS	12	12,00		
			12,00	6,74	80,88
15MZZ90102	m3	EXC. ZANJAS MANUAL TIERRAS CONSIST. MEDIA			
Excavación en zanjas de tierras de consistencia media realizada con medios manuales, para profundidades hasta 4 m, incluso apeos y protección de los servicios existentes, entibación de los taludes cosistente en tablonos, correas y codales de madera. Medido el vomlumen en perfil natural.					
	alimentación eléctrica generación	1	55,00	0,40	0,60
	clima y bombas clima				13,20
	alimentacion electrica del cuadro general al Edif H0	1	20,00	0,40	0,60
					4,80
			18,00	65,06	1.171,08
055DESMONT02 PA		DESMONTAJE DE UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN			
DE DESMONTAJE DE UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN EXISTENTES DEL EDIFICIO 4 SITUADAS EN CUBIERTA, DE INSTALACIONES ELECTRICAS,LOS ACCESORIOS, LA BANCADA EXISTENTE, CONDUCTOS DE AIRE Y TUBERIAS EXISTENTES CON MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, CON AYUDA DE GRÚA Y RETIRADA A PLANTA DE VALORIZACIÓN SITUADA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 50 KM, FORMADA POR: CARGA, TRANSPORTE A PLANTA, DESCARGA Y CANON DE GESTIÓN. INCLUSO RECICLAGE DE GAS REFRIGERANTE DE LAS UNIDADES.					
	DESMONTAJE DE SALA DE CALDERA	1	1,00		
			1,00	4.474,00	4.474,00
TOTAL SUBCAPÍTULO OB00CIMI OBRA					21.998,63

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 496 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

SUBCAPÍTULO SS00CIMI SEGURIDAD Y SALUD
APARTADO 01UBED_SS01 PROTECCIONES COLECTIVAS

19SCB90004	m	BARANDILLA DE PROTECCIÓN, METÁLICA SIST. BALAUSTRE, BORDE					
Barandilla resistente de protección de 0,90 m de altura, formada por: soportes metálicos sistema balaustre en borde, pasamanos, protección intermedia y rodapié de 0,20 m, metálicos, incluso desmontado y p.p. de pequeño material, según R.D. 1627/97, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la longitud ejecutada.			1	150,00	150,00		
					150,00	4,95	742,50
01BJESCJL01	m	BAJANTE DE ESCOMBROS					
Suministro, montaje y desmontaje de bajante para vertido de escombros, compuesta por 4 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, con soportes y cadenas metálicas, por cada planta de entre 3 y 4 m de altura libre, amortizable en 5 usos, fijada al forjado mediante puntales metálicos telescópicos, accesorios y elementos de sujeción, amortizables en 5 usos.							
		Bajante escombros	2	5,00	10,00		
					10,00	23,28	232,80
TOTAL APARTADO 01UBED_SS01 PROTECCIONES COLECTIVAS.....							975,30

APARTADO 01UBED_SS02 PROTECCIONES INDIVIDUALES

19SIC30001	u	MASCARILLA AUTO FILTRANTE DE CELULOSA					
Mascarilla auto filtrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			8		8,00		
					8,00	0,65	5,20
19SIC20011	u	GAFAS CAZOLETAS CONTRA IMPACTOS EN OJOS					
Gafas de cazoletas de armadura rígida, ventilación lateral, graduable y ajustables, visores neutros, recambiables templados y tratados, para trabajos con riesgo de impactos en ojos, según R.D.1407/1992. Medida la unidad en obra.			8		8,00		
					8,00	11,32	90,56
19SIC10008	u	PAR TAPONES ANTIRRUIDO FABRICADOS DE SILICONA					
Par de tapones antirruido fabricados de silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			8		8,00		
					8,00	7,59	60,72
19SIC10002	u	PROTECTOR AUDITIVO DE CABEZA CASQUETES ESPUMA					
Protector auditivo de cabeza fabricado con casquetes ajustables de espuma de PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			8		8,00		
					8,00	13,67	109,36
19SIC90001	u	CASCO SEG. CONTRA IMPACTOS POLIETILENO ALTA					
Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			8		8,00		
					8,00	1,53	12,24
19SIM90002	u	PAR GUANTES RIESGOS MECÁNICOS MED. PIEL DE FLOR VACUNO					
Par de guantes de protección para riesgos mecánicos medios, fabricado en piel de flor de vacuno natural con refuerzo en uñeros y nudillos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			8		8,00		
					8,00	2,35	18,80
19SIM90013	u	PAR GUANTES PROTEC. ELÉCTRICA CLASE 3					
Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión, 30000 V clase 3, fabricado con material látex natural, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			8		8,00		
					8,00	40,62	324,96
19SIP50001	u	PAR DE BOTAS MEDIA CAÑA IMPERMEABLE					
Par de botas de media caña impermeable, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.			8		8,00		
					8,00	7,89	63,12
19SIP90008	u	PAR BOTAS SEGURIDAD PIEL SERRAJE, PUNTERA MET.					
Par de botas de seguridad y protección especial metatarsal flexible contra riesgos mecánicos, fabricados en piel serraje, puntera metálica, piso antideslizante, según R.D. 773/97 y marcado CE según							

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 497 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

		R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.				
		8	8,00			
				8,00	25,12	200,96
19SIT90003	u	ARNÉS ANTICAÍDAS DE POLIAMIDA				
		Arnés anticaídas de poliamida, anillas de acero, cuerda de longitud y mosquetón de acero, con hombreras y perneras regulables según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.				
		8	8,00			
				8,00	55,92	447,36
19SIP50003	u	PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA				
		Par de polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujeción debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.				
		8	8,00			
				8,00	11,15	89,20
19SIP50002	u	PAR DE BOTAS CAÑA ALTA IMPERM. PLANTILLA Y PUNTERA MET.				
		Par de botas de caña alta impermeable, plantilla y puntera metálica, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.				
		8	8,00			
				8,00	10,59	84,72
19SIT90006	u	CINTURÓN DE SEGURIDAD POLIÉSTER				
		Cinturón de seguridad de sujeción fabricado en poliéster, doble anillaje, hebillas de acero galvanizado, cuerda de amarre de 1 m de longitud y mosquetón de acero según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.				
		8	8,00			
				8,00	42,90	343,20
19SIW90020	u	TRAJE DE PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA POLIÉSTER				
		Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.				
		8	8,00			
				8,00	4,65	37,20
19SIW90003	u	CUERDA DE SEGURIDAD POLIAMIDA DIÁM. 14 mm 50 m				
		Cuerda de seguridad de poliamida 6 de diám. 14 mm hasta 50 m longitud, incluso anclaje formado por redondo normal de diám. 16 mm, incluso p.p. de desmontaje, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la cantidad ejecutada.				
		8	8,00			
				8,00	79,43	635,44
TOTAL APARTADO 01UBED_SS02 PROTECCIONES INDIVIDUALES						2.523,04

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 498 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

APARTADO 01UBED_SS03 SEÑALIZACION Y ACOTAMIENTO

19SSA00021	u	LÁMPARA INTERMITENTE (SIN PILAS) SOBRE TRIPODE AC. GALV.				
Lámpara intermitente con celula fotoeléctrica sin pilas, sobre trípode de acero galvanizado, incluso co- locación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.						
		4	4,00			
				4,00	10,31	41,24
19SSA00029	u	PILA PARA LÁMPARA INTERMITENTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA				
Pila para lámpara intermitente con celula fotoeléctrica, incluso colocación, valorada en función del nú- mero óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.						
		8	8,00			
				8,00	5,16	41,28
19SSS00302	u	SEÑAL PVC. "OBLIG.,PROH.,PELI."				
Señal de seguridad PVC 2 mm tipos obligación, prohibición y peligro de 30 cm, sin soporte metálico, incluso colocación, de acuerdo con R.D. 485/97 y p.p. de montaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.						
		OBLIGACION 5	5,00			
		PROHIBICION 5	5,00			
				10,00	3,98	39,80
19SSS90302	u	SEÑAL PVC. "SEÑALES INDICADORAS" 30x30 cm SIN SOPORTE				
Señal de seguridad PVC 2 mm tipo señales indicadoras de 30x30 cm sin soporte, incluso coloca- ción y p.p. de desmontaje de acuerdo con R.D. 485/97, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Medida la unidad ejecutada.						
		6	6,00			
				6,00	3,98	23,88
TOTAL APARTADO 01UBED_SS03 SEÑALIZACION Y ACOTAMIENTO						146,20
APARTADO 01UBED_SS04 PROTECCION CONTRA INCENDIOS						
19SCI00001	u	EXTINTOR MANUAL DE CO2 DE 6KG				
De extintor manual de CO2 de 6 kg., colocado sobre soporte fijado a paramento vertical, incluso p.p.de pequeño material y desmontaje, segun R.D. 1627/97. Valorado en funcion del numero optimo de utilizaciones. Medida la unidad instalada.						
		2	2,00			
				2,00	54,24	108,48
19SCI00003	u	EXTINTOR MANUAL POLVO SECO A.B.C				
De extintor manual A.F.P.G. de polvo seco polivalente o A.B.C.E. de 6 kg., colocado sobre sopor- te fijado al paramento vertical, incluso p.p. de pequeño material y desmontaje, segun R.D. 1627/97. Valorado en funcion del numero optimo de utilizaciones. Medida la unidad instalada.						
		2	2,00			
				2,00	37,64	75,28
TOTAL APARTADO 01UBED_SS04 PROTECCION CONTRA INCENDIOS						183,76
TOTAL SUBCAPÍTULO SS00CIMI SEGURIDAD Y SALUD						3.828,30

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 499 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

SUBCAPÍTULO ELE00CIMI ELECTRICIDAD
APARTADO 01ELECMAEN01 ELECTRICIDAD EDIFICIO 4

08EDFGRT66	m	CIRCUITO TRIFÁSICO 5x4 mm2	m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre aislamiento 1000V formado por circuito flexible de 5x4 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).	1	120,00	120,00	120,00	13,85	1.662,00
3FK4KFR	u	PUNTO DE LUZ DE EMERGENCIA EN MONTAJE SUPERFICIAL	Ud. Suministro e instalación de punto de luz de emergencia. Inclusive desmontaje de luminaria de emergencia existente, acopio en lugar seguro dictaminado por La Dirección Facultativa y La Propiedad, montaje de luminaria de emergencia y conexionado. Según REBT. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Formado por un conductor flexible de 3x1,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.	existente	15	15,00			
				nuevas	12	12,00	27,00	99,36	2.682,72
08PIS00015	u	EQUIPO AUTÓNOMO ALUMBRADO DE EMERGENCIA, 160 LÚMENES	Equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de 160 lúmenes, con lámpara fluorescente, para tensión 220 V, una hora de autonomía y para cubrir una superficie de 32 m2, incluso accesorios, fijación y conexión; instalado según CTE, RIPCI y REBT. Medida la cantidad ejecutada.	nuevas	12	12,00			
							12,00	76,64	919,68
03KGTK5T	u	TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 16 A CON 2,5 mm2 EXISTENTE	Ud. Suministro e instalación de punto de fuerza para toma de corriente sin mecanismo. Inclusive desmontaje de mecanismo existente, acopio en lugar seguro dictaminado por La Dirección Facultativa y La Propiedad, montaje de mecanismo y conexionado. Según REBT. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Formado por circuito flexible de 3x2,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.	existentes	42	42,00			
							42,00	70,10	2.944,20
03LUMLED949	u	SUSTITUCIÓN DE LUMINARIA POR TUBO LED 18 W	Rehabilitación energética en el sistema de alumbrado del edificio mediante la sustitución de tubos fluorescentes convencionales existentes de 36 W instalada en superficie por tubo LED de 18 W y 1200 mm 6000°K, previo desmontaje de la luminaria y de la reactancia con medios manuales. Incluso limpieza del cuerpo del difusor y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor incluyendo su transporte y posterior reciclaje.	alumbrado edificio 4	22	22,00			
							22,00	28,51	627,22
03LUMLED95	u	SUSTITUCIÓN DE LUMINARIA POR TUBO LED 23 W	Rehabilitación energética en el sistema de alumbrado del edificio mediante la sustitución de tubos fluorescentes convencionales existentes de 58 W instalada en superficie por tubo LED de 26 W y 1200 mm 6000°K, previo desmontaje de la luminaria y de la reactancia con medios manuales. Incluso limpieza del cuerpo del difusor y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor incluyendo su transporte y posterior reciclaje.	alumbrado edificio 4	36	36,00			
							36,00	54,29	1.954,44

Página 22

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 500 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

03LUMLE4T7	u	SUSTITUCIÓN DE LUMINARIA POR LUMINARIA LED EN PLAFÓN EXISTENTE	Rehabilitación energética en el sistema de alumbrado del edificio mediante la sustitución de las bombillas incandescentes existentes de los plafones instalados en superficie por bombilla LED de 10 W ,previo desmontaje de la luminaria con medios manuales. Incluso limpieza del cuerpo del difusor y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor incluyendo su transporte y posterior reciclaje.	alumbrado edificio 4	16	16,00			
							16,00	16,31	260,96
01IEC3LRL4	u	DEMOLICIÓN MASIVA M. MAN. CIRCUITOS Y ELEMENTOS ELECTRICOS	Demolición masiva con medios manuales de circuito eléctrico con selección de cobre, apartameta de protección eléctrica y demás componentes de la instalación eléctrica. Medida la longitud ejecutada. Incluso limpieza y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor incluyendo su transporte y posterior reciclaje.	desmontaje elementos cuadro eléctrico edificio 4	0,4	0,40			
							0,40	21,05	8,42
08ECJLBG01	m	CIRCUITO DE ALUMBRADO 3x1,5 mm2	m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre aislamiento 1000V formado por circuito flexible de 3x1,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).	EMERGEN	1 2 1 1	60,00 160,00 90,00 1.402,00	60,00 320,00 90,00 1.402,00		
							1.872,00	9,89	18.514,08
08ECELJLBG01	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 mm2	m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre aislamiento 1000V formado por circuito flexible de 3x2,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).		1 1	840,00 100,00	840,00 100,00		
							940,00	10,63	9.992,20
08ER3JLBG01	u	PUNTO DE LUZ SENCILLO MONTAJE SUPERFICIAL	Ud. Suministro e instalación de punto de luz simple sin mecanismo. Inclusive desmontaje de luminaria existente, acopio en lugar seguro dictaminado por La Dirección Facultativa y La Propiedad, montaje de luminaria y conexionado. Según REBT. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Formado por circuito flexible de 3x1,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.	plafon existente pantalla 2x36 pantalla 2x58	17 22 36	17,00 22,00 36,00			
							75,00	69,89	5.241,75
08ETMEJLBG01	u	TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 16 A CON 2,5 mm2	Ud. Suministro e instalación de base enchufe 10/16A "Schuko" con toma de tierra lateral, SI-MON-31 o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad. Compuesta por base de corriente 16A-250V con embornamiento a tornillo y marco embellecedor de color a elegir por La DF y La Propiedad, caja mecanismo universal con tornillo y accesorios. Parte proporcional de circuito de alimentación eléctrico desde cuadro general de mando y protección (bandeja, tubo, línea, bridas, terminales, cajas, clemas, etc. De las marcas Pinazo, Aiscan, General Cable exzhellent XXI,						

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 501 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Unex, Gaestopas, Solera, Wago o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad), no propagadores del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Así como cualquier material o trabajo necesario para su instalación y montaje. Totalmente instalado, probado y funcionando. Según REBT.
Inclusive desmontaje de toma de corriente existente, acopio en lugar seguro dictaminado por La Dirección Facultativa y La Propiedad, montaje de toma de corriente y conexionado.
Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.

Tomas sala de control de seguridad	15	15,00
Tomas sala descanso de seguridad	1	1,00

16,00 79,47 1.271,52

08EIM00JLBG01 u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 10 A

Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.

alumbrado duchas hogar 3	2	2,00
agrupacion alumbrado hogares	4	4,00

6,00 36,27 217,62

08EIDJLBG01 u INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV, INT. N. 25 A SENS. 0,03 A

Interruptor diferencial IV de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.

cir FCs y recup Hogar 1 y 2	1	1,00
-----------------------------	---	------

1,00 59,31 59,31

08EIJLBG01 u INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV, INT. N. 40 A SENS. 0,03 A

Interruptor diferencial IV de 40 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.

cir FCs y recup Hogar 3 y 4	1	1,00
cir FCs y recup Seguridad	1	1,00

2,00 66,73 133,46

08EIJLBBG01 u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 16 A

Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 16 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.

circuitos FCs y recuperadores	8	8,00
-------------------------------	---	------

8,00 36,27 290,16

08EIDJLGH01 u INTERRUPTOR DIFERENCIAL II, INT. N. 63 A SENS. 0,03 A

Interruptor diferencial II de 63 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.

Agrupacion alumbrado cuadro edificio	4	4,00
4		

4,00 154,52 618,08

08ECELJLBG02 m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x4 mm2

m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre aislamiento 1000V formado por circuito flexible de 3x4 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.

Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.

Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).

circuito alumbrado hall	1	30,00	30,00
-------------------------	---	-------	-------

30,00 11,55 346,50

08EIDJLGH02 u INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV, INT. N. 63 A SENS. 0,3 A

Interruptor diferencial IV de 63 A de intensidad nominal y 0,3 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.

cuadro grupo edificio 4	1	1,00
-------------------------	---	------

1,00 224,77 224,77

08EIKAJLBG01 u INTERRUPT. AUTO. MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR (IV) DE 50A

Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 50 A. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento clase 2.

Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada

cuadro grupo edificio 4	1	1,00
-------------------------	---	------

1,00 145,74 145,74

08EIAJLBG01 u INTERRUPT. DIF. TETRA. (IV). INT.25 A SENS. 0,03 A CLASE A "SI"

Interruptor diferencial tetrapolar (IV) de 25A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad clase A "si" superinmunizado Selectivo. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada

Agrupación SAI	2	2,00
----------------	---	------

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 502 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

	2,00	186,55	373,10
TOTAL APARTADO 01ELECTRICIDAD			48.487,93
EDIFICIO 4			

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 503 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

APARTADO 01ELECTCMJAEN02 ELECTRICIDAD EDIFICIO H0

3FK4KFR	u PUNTO DE LUZ DE EMERGENCIA EN MONTAJE SUPERFICIAL				
	Ud. Suministro e instalación de punto de luz de emergencia. Inclusive desmontaje de luminaria de emergencia existente, acopio en lugar seguro dictaminado por La Dirección Facultativa y La Propiedad, montaje de luminaria de emergencia y conexionado. Según REBT. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Formado por un conductor flexible de 3x1,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.				
	existentes	18	18,00		
	nuevas	2	2,00	20,00	99,36
08PIS00015	u EQUIPO AUTÓNOMO ALUMBRADO DE EMERGENCIA, 160 LÚMENES				
	Equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de 160 lúmenes, con lámpara fluorescente, para tensión 220 V, una hora de autonomía y para cubrir una superficie de 32 m2, incluso accesorios, fijación y conexión; instalado según CTE, RIPCI y REBT. Medida la cantidad ejecutada.				
	emergencias nuevas edif H0	4	4,00	4,00	76,64
03KGTK5T	u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 16 A CON 2,5 mm2 EXISTENTE				
	Ud. Suministro e instalación de punto de fuerza para toma de corriente sin mecanismo. Inclusive desmontaje de mecanismo existente, acopio en lugar seguro dictaminado por La Dirección Facultativa y La Propiedad, montaje de mecanismo y conexionado. Según REBT. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Formado por circuito flexible de 3x2,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.				
	tomas existentes	6	6,00	6,00	70,10
08EIM00101	u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 10 A				
	Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.				
	tomas de fuerza	1	1,00		
	Tomas de termos electricos	2	2,00	3,00	36,27
08EID00022	u INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV, INT. N. 25 A SENS. 0,03 A				
	Interruptor diferencial IV de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.				
	alumbrado	3	3,00		
	agrupación climatización	1	1,00		
	agrupación tomas de fuerza	1	1,00	5,00	59,31
03LUMLE4T6	u SUSTITUCIÓN DE LUMINARIA POR LUMINARIA LED SUPERFICIE PLAFÓN				
	Rehabilitación energética en el sistema de alumbrado del edificio mediante la sustitución de las luminarias incandescentes existentes en pasillos instalada en superficie por plafón con sensor de movimiento y lumínico , previo desmontaje de la luminaria con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor incluyendo su transporte y posterior reciclaje.				
	sustitucion alumbrado pasillos edificio H0	15	15,00	15,00	54,25
03LUMLE4T7	u SUSTITUCIÓN DE LUMINARIA POR LUMINARIA LED EN PLAFÓN EXISTENTE				
	Rehabilitación energética en el sistema de alumbrado del edificio mediante la sustitución de las bombillas incandescentes existentes de los plafones instalados en superficie por bombilla LED de 10 W ,previo desmontaje de la luminaria con medios manuales. Incluso limpieza del cuerpo del difusor y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor incluyendo su transporte y posterior reciclaje.				
	alumbrado edif H0	16	16,00	16,00	16,31
08ETSEGJK01	u TOMA CORRIENTE EMPOTRADA DE SEGURIDAD 16 A CON 2.5 mm2				
					260,96

Página 26

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 504 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5J6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Ud. Suministro e instalación de base enchufe 10/16A con mecanismo de seguridad con toma de tierra lateral, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad. Compuesta por base de corriente 16A-250V con embornamiento a tornillo y marco embellecedor de color a elegir por La DF y La Propiedad, caja mecanismo de seguridad y accesorios. Parte proporcional de circuito de alimentación eléctrico desde cuadro general de mando y protección (bandeja, tubo, línea, bridas, terminales, cajas, clemas, etc. De las marcas Pinazo, Aiscan, General Cable exzhellent XXI, Unex, Gaestopas, Solera, Wago o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad), no propagadores del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Así como cualquier material o trabajo necesario para su instalación y montaje. Totalmente instalado, probado y funcionando. Según REBT.

Inclusive desmontaje de toma de corriente existente, acopio en lugar seguro dictaminado por La Dirección Facultativa y La Propiedad, montaje de toma de corriente y conexionado.

Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.

tomas nuevas	2	2,00	2,00	317,37	634,74
--------------	---	------	------	--------	--------

08ECJLBG01 m CIRCUITO DE ALUMBRADO 3x1,5 mm2

m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre aislamiento 1000V formado por circuito flexible de 3x1,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.

Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.

Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).

circuito alumbrado AL1	1	40,00	40,00
circuito alumbrado AL2	1	35,00	35,00
circuito alumbrado AL3	1	45,00	45,00
circuito emergencias EM1	1	25,00	25,00
circuito emergencias EM2	1	40,00	40,00

185,00	9,89	1.829,65
--------	------	----------

08ECELJLBG01 m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 mm2

m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre aislamiento 1000V formado por circuito flexible de 3x2,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.

Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.

Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).

1	205,00	205,00
---	--------	--------

205,00	10,63	2.179,15
--------	-------	----------

08ER3JLBG01 u PUNTO DE LUZ SENCILLO MONTAJE SUPERFICIAL

Ud. Suministro e instalación de punto de luz simple sin mecanismo. Inclusive desmontaje de luminaria existente, acopio en lugar seguro dictaminado por La Dirección Facultativa y La Propiedad, montaje de luminaria y conexionado. Según REBT. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.

Formado por circuito flexible de 3x1,5 mm² de sección nominal, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, canaleta o tubo protector), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, cajas de derivación, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.

luminarias existentes	32	32,00
-----------------------	----	-------

32,00	69,89	2.236,48
-------	-------	----------

08EIMHJL01 u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 16 A

Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 16 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.

Fancoils	1	1,00
Recuperador de calor	1	1,00

2,00	36,27	72,54
------	-------	-------

08EIMJL01 u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR DE 25 A

Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 25 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.

red grupo electrógeno	1	1,00
cuadro edificio H0	1	1,00

2,00	58,48	116,96
------	-------	--------

APARTADO 01ELECMAEN03 ELECTRICIDAD GENERACIÓN CLIMA

15EERT12	m	CIRCUITO ELÉC. C. COBRE 5x16 mm2 BAJO T. PVC						
Suministro e instalación de Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, instalado con cable de cinco conductores flexibles de 1x16 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.								
Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.								
Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).								
Circuito bomba calor edif 2 y 4			1	43,00	43,00	43,00	34,50	1.483,50
15EE4TG	m	CIRCUITO ELÉC. C. COBRE 5x25 mm2 BAJO T. PVC						
Suministro e instalación de Circuito eléctrico enterrado a una profundidad no menor de 60 cm, instalado con cable de cinco conductores flexibles de 5x25 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.								
Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.								
Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).								
bomba calor futura ampliacion			1	43,00	43,00	43,00	46,25	1.988,75
15EK3DKR55	m	CIRCUITO ELÉC. C. COBRE 5x6 mm2 BAJO T. PVC						
Suministro e instalación de Circuito eléctrico enterrado a una profundidad máxima de 60 cm, instalado con cable de cinco conductores flexibles de 5x6 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.								
Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.								
Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).								
Bomba primaria bomba de calor			1	43,00	43,00			
Bomba primaria bomba de calor 2º fase			1	43,00	43,00			
Bomba secundaria Edif 1 2º fase			1	43,00	43,00			
Bomba secundaria Edif 2 y 3			1	43,00	43,00			
Bomba secundaria Edif 4			1	43,00	43,00			
						215,00	21,86	4.699,90
08ECC04GH01	m	CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6 mm2						
m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre marca General Cable tipo exzhellent XXI o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad. Formado por un conductor flexible de 5x6 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, tubo, bridas, terminales, cajas de derivación, clemas, etc. De las marcas Pinazo, Aiscan, Unex, Gaestopas, Solera, Wago o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.								
Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.								
Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).								
Bomba primaria bomba de calor			1	15,00	15,00			
Bomba primaria bomba de calor 2º fase			1	15,00	15,00			
Bomba secundaria Edif 1 2º fase			1	15,00	15,00			
Bomba secundaria Edif 2 y 3			1	15,00	15,00			
Bomba secundaria Edif 4			1	15,00	15,00			
						75,00	16,22	1.216,50
01CUELECJF01	u	CUADRO GENERACIÓN DE CLIMATIZACIÓN						
Cuadro General de climatizacion, compuesto por armario de distribución metálico, modelo XL3 400								

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 506 / 536
VERIFICACIÓN	NjyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

IP40(08), marca LEGRAND o equivalente, de superficie, para int. General 160ª y repartidor modular tetrapolar. Dimensiones 1200x575x194, con puerta y cerradura, conforme a la norma CEI 60695-2-1 750°C/5s. RAL7035. Con montantes funcionales, placas cubrebornas. Para albergar todos los elementos de protección según esquema unifilar del proyecto. Incluso p.p. de material y accesorios, totalmente instalado. Incluido analizador de redes y transformadores de intensidad .Incluido cableado y conexionado de todos los elementos del cuadro incluido todo material necesario para su correcta instalación y colocación.

Cantidad	Descripción				
2	Obturadores 24 módulos				
1	Caja equipable XL² 400 metal H 1200				
4	Soporte + rail 24 módulos , fijo				
1	Rail universal				
1	XL3 PLACA DPX3 160/250 VERT				
1	Puerta plana lisa metal H1200				
1	Bombines con llave 405				
4	Placa metálica 24 módulos H 150				
1	Placa metálica 24 módulos H 300				
1	Placa metálica lisa H 100				
1	Placa metálica lisa H150				
1	Barra CU 12x4 + conectores				
1	Kit de conexión a tierra				
1	Repartidor mod 4P 160A 14 salidas				
7	Magnet TX³ 6000A 4P C 16A				
2	Aut TX³ 6000A 4P C 63A				
1	Elevador de perfil DPX³ 160/250 y DPX-IS 250 - 20 mod				
2	Diferencial DX³ 4P 63A 300mA Tipo AC				
1	Diferencial DX³ 4P 40A 30mA Tipo A "SI"				
1	Diferencial DX³ 4P 63A 30mA Tipo A "SI"				
1	DPX³160 mag. 4P 160A 16kA				
1	Fijación s/perfilDPX³160 3P/4P				
cuadro generación clima	1	1,00			
			1,00	9.764,72	9.764,72

08ECC0ELJH01 m CIRCUITO TRIFÁSICO 5x25 mm2

m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre marca General Cable tipo exzhellent XXI o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad. Formado por cinco conductores flexibles de 1x25 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extradisolizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, tubo, bridas, terminales, cajas de derivación, clemas, etc. De las marcas Pinazo, Aiscan, Unex, Gaestopas, Solera, Wago o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).

reserva Bomba calor futura ampliacion	1	15,00	15,00		
			15,00	47,57	713,55

08ECCGK30LF m CIRCUITO TRIFÁSICO 5x16 mm2

m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre marca General Cable tipo exzhellent XXI o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad. Formado por cinco conductores flexibles de 1x16 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extradisolizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, tubo, bridas, terminales, cajas de derivación, clemas, etc. De las marcas Pinazo, Aiscan, Unex, Gaestopas, Solera, Wago o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).

circuito bomba de calor edif 2 y 4	1	15,00	15,00		
			15,00	28,91	433,65

TOTAL APARTADO 01ELECMJAEN03 ELECTRICIDAD 20.300,57

APARTADO 01ELECMJAEN04 PUESTA A TIERRA

08EPP00003 u ARQUETA DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE 38x50x25 cm

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 507 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Arqueta de conexión de puesta a tierra de 38x50x25cm formada por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, solera de hormigón HM-20 y tapa de hormigón HM-20 con cerco de perfil laminado L 60.6, tubo de fibrocemento de 60 mm de diámetro interior y punto de puesta a tierra, incluso excavación, relleno y conexiones; construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.

arqueta edificio 2	1	1,00
arqueta edificio 4	1	1,00
arqueta generación climatización	1	1,00

3,00 142,50 427,50

08EPP00005 u PICA DE PUESTA A TIERRA

Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según REBT. Medida la cantidad ejecutada.

EDIFICIO 4	2	2,00
EDIFICIO H0	2	2,00
GENERACIÓN CLIMA	2	2,00

6,00 146,81 880,86

08EPP0FJ01 m LÍNEA PRINCIPAL PUESTA TIERRA, 16 mm2 SUPERFICIE

Línea principal de puesta a tierra, instalada con conductor desnudo de 16 mm2 de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro en montaje superficial, incluso p.p. de cajas de derivación grapas, piezas especiales, ayudas de albañilería, construida según REBT. Medida longitud ejecutada desde la primera derivación hasta la arqueta de conexión.

cableado edificio 4	1	20,00	20,00
cableado edificio 2	1	20,00	20,00
cableado generación climatización	1	10,00	10,00

50,00 4,76 238,00

TOTAL APARTADO 01ELECTROMONTAJE PUESTA A TIERRA.. 1.546,36

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 508 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

APARTADO 01ELECTRICIDAD CUADRO GENERAL

08ECC04GH01	m	CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6 mm2	m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre marca General Cable tipo exzhellent XXI o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad. Formado por un conductor flexible de 5x6 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, tubo, bridas, terminales, cajas de derivación, clemas, etc. De las marcas Pinazo, Aiscan, Unex, Gaestopas, Solera, Wago o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.). alimentación cuadro edificio H0 1 46,00 46,00 alimentación red grupo cuadro edificio H0 1 46,00 46,00			92,00	16,22	1.492,24
15EK3DKR55	m	CIRCUITO ELÉC. C. COBRE 5x6 mm2 BAJO T. PVC	Suministro e instalación de Circuito eléctrico enterrado a una profundidad máxima de 60 cm, instalado con cable de cinco conductores flexibles de 5x6 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.). alimentación cuadro edificio H0 1 16,00 16,00 alimentación red grupo cuadro edificio H0 1 16,00 16,00			32,00	21,86	699,52
08ECC04GH02	m	CIRCUITO TRIFÁSICO RZ1-K(AS+) 5x6 mm2	m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre resistente al fuego RZ1-K(AS+) marca General Cable tipo exzhellent XXI o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad. Formado por un conductor flexible de 5x6 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extra deslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, tubo, bridas, terminales, cajas de derivación, clemas, etc. De las marcas Pinazo, Aiscan, Unex, Gaestopas, Solera, Wago o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.). alimentación a grupo electrógeno 1 55,00 55,00 alimentación a grupo incendios 1 60,00 60,00			115,00	26,73	3.073,95
15EK3DKR56	m	CIRCUITO ELÉC. C. COBRE RZ1-K(AS+) 5x6 mm2 BAJO T. PVC	m. Suministro e instalación de Circuito eléctrico enterrado a una profundidad máxima de 60 cm, instalado con cable resistente al fuego RZ1-K(AS+) de cinco conductores flexibles de 5x6 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), colocado bajo tubería de PVC ligera de 90 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado. Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos. Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.). alimentación a grupo electrógeno 1 16,00 16,00 alimentación a grupo de incendios 1 16,00 16,00			32,00	37,23	1.191,36
08EIMKFG04	u	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR DE 25 A	Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 25 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada. circuito grupo presión incendios 1 1,00 circuito alimentación cuadro edificio H0 1 1,00					

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 509 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

08EIKTK30	u	INTERRUP. AUTO. MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR 35kA (IV) DE 63A		2,00	58,48	116,96
Interrupor automático magnetotérmico tetrapolar de 63 A con poder de corte 35000 A para varios tipos de curvas de corte. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento clase 2. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada						
		circuito alimentación cuadro edificio H0	1	1,00		
				1,00	156,03	156,03
08EIMFJG021	u	INTERRUP. AUTO. MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR 10kA (IV) DE 16A				
Interrupor automático magnetotérmico tetrapolar de 16 A con poder de corte 10000 A para varios tipos de curvas de corte. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento clase 2. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada						
		circuito red grupo edificio H0	1	1,00		
				1,00	67,25	67,25
08EIDRGKJ21	u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV, INT. N. 40 A SENS. 0,3 A				
Interrupor diferencial IV de 40 A de intensidad nominal y 0,3 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						
		circuito bomba aguas pluviales	1	1,00		
				1,00	128,94	128,94
08EIDKGF001	u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV, INT. N. 63 A SENS. 0,30 A				
Interrupor diferencial IV de 63 A de intensidad nominal y 0,30 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						
		circuito 4G edificio 4 red grupo	1	1,00		
				1,00	168,98	168,98
08EIKAJL BG02	u	INTERRUP. AUTO. MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR (IV) DE 80A				
Interrupor automático magnetotérmico tetrapolar de 80 A. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento clase 2. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada						
		cuadro grupo electrógeno	1	1,00		
				1,00	439,32	439,32
08ECCGK30LF	m	CIRCUITO TRIFÁSICO 5x16 mm2				
m. Suministro e instalación de circuito eléctrico realizado con cable de cobre marca General Cable tipo exzhellent XXI o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad. Formado por cinco conductores flexibles de 1x16 mm² de sección nominal, aislamiento 1000V, ejecución Normal. No propagador del incendio y de opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 o UNE 21.1002), extradeslizable. Incluso parte proporcional de canalizaciones (bandeja, tubo, bridas, terminales, cajas de derivación, clemas, etc. De las marcas Pinazo, Aiscan, Unex, Gaestopas, Solera, Wago o equivalente, aprobado por La Dirección Facultativa y La Propiedad), soportes, uniones, registros, identificación de terminales en ambos extremos mediante collarín numerado, totalmente instalado, conectado, probado y funcionando; construido según REBT. Medida la unidad ejecutada desde cuadro general de mando y protección hasta equipo suministrado.						
Inclusive transporte y certificado de centro autorizado de tratamiento de residuos.						
Inclusive desmontaje de circuito eléctrico existente (cableado, canalización, soportes, etc.).						
		circuito a cuadro edificio 4 grupo	1	15,00		
				15,00		
				15,00	28,91	433,65

TOTAL APARTADO 01ELECTRICIDAD CUADRO GENERAL 7.968,20

APARTADO 01ELECTRICIDAD LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PRYINSELE1	u	PUESTA EN MARCHA Y LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
Realización de pruebas funcionamiento de instalación eléctrica para su legalización, con las protecciones (resistencia a tierra), tomas de corriente (resistencia a tierra y tensiones de contacto), interruptores diferenciales (tiempos de disparo y tensión de contacto) y mediciones de aislamiento de conductores y factor de potencia según REBT, realizado por Organismo de Control Autorizado (O.C.A) y legalización de la instalación ante la delegación de industria, incluido la realización de planos AS BUILT de la instalación eléctrica.						
		circuito 4G edificio 4 red grupo	1	1,00		
				1,00	1.035,17	1.035,17

TOTAL APARTADO 01ELECTRICIDAD LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... 1.035,17

APARTADO 01ELECTRICIDAD REFORMA Y AMPLIACIÓN CUADROS ELÉCTRICOS

PRERFELE1	P.A	REFORMA Y AMPLIACIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS				
Reforma y ampliación de los cuadros de climatización situado en cocina, cuadro general situado en edificio 4, subcuadro del edificio 4 situado en edificio 4 y subcuadro del edificio H0 situado en el edificio H0, con utilización de los elementos allí instalados, ampliación de los nuevos elementos según esquema unifilar, sustitución de cableado por conductores adecuados libres de halógenos, puentes						

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 510 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

entre automáticos realizados con sistemas de peines, incluso transporte a obra, medios auxiliares de transporte y elevación, elementos de seguridad y salud para trabajos en altura y material de conexión eléctrico y rotulación de los cuadros eléctricos según dirección facultativa y propiedad.

Los trabajos podrán realizarse en horario nocturno y/o en fin de semana a establecer por la dirección facultativa y la propiedad.

Realización de pruebas funcionamiento de instalación eléctrica para su legalización, con las protecciones (resistencia a tierra), tomas de corriente (resistencia a tierra y tensiones de contacto), interruptores diferenciales (tiempos de disparo y tensión de contacto) y mediciones de aislamiento de conductores y factor de potencia según REBT, realizado por Organismo de Control Autorizado (O.C.A) y legalización de la instalación ante la delegación de industria, incluido la realización de planos AS BUILT de la instalación eléctrica.

circuito 4G edificio 4 red grupo	1	1,00	1,00	3.777,95	3.777,95
TOTAL APARTADO 01ELECMAEN07 REFORMA Y AMPLIACIÓN CUADROS ELÉCTRICOS.....					3.777,95
TOTAL SUBCAPÍTULO ELE00CIMI ELECTRICIDAD					94.380,13

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 511 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

SUBCAPÍTULO GDR00CIMI GESTIÓN DE RESIDUOS

01RETRESIJL01 m3 RETIRADA RESIDUOS MIXTOS DEMOL. A PLANTA DE VALORIZ.

Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización, formada por: carga,
transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

RETIRADA RESIDUOS OBRA	140	140,00	140,00	20,66	2.892,40
------------------------	-----	--------	--------	-------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO GDR00CIMI GESTIÓN DE RESIDUOS
2.892,40

TOTAL CAPÍTULO 01CIMIJAEN FASE 1 - EDIFICIO 2 Y 4..... 273.207,95

TOTAL 273.207,95

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 512 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

RESUMEN DE PRESUPUESTO

01CIMIJAEN	FASE 1 - EDIFICIO 2 Y 4.....		273.207,95	100,00
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	273.207,95	
	13,00 % Gastos generales.....	35.517,03		
	6,00 % Beneficio industrial.....	16.392,48		
		SUMA DE G.G. y B.I.	51.909,51	
	21,00 % I.V.A.....	68.274,67	68.274,67	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	393.392,13	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	393.392,13	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

Jaén, a 17 de Abril de 2023.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA



PLANOS

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 514 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Índice

1. Situación
2. Tubería de climatización. Planta general.
3. Tubería de climatización. Edificio 2 (Hogar 0).
4. Tubería de climatización. Edificio 4 (Hogar 1-2-3-4).ta 1º.
5. Conductos de climatización. Edificio 2 (Hogar 0).
6. Conductos de climatización. Edificio 4 (Hogar 1-2-3-4).
7. Esquema de principio hidráulico.
8. Detalles de conductos.
9. Detalles de tuberías.
10. Detalles de protecciones individuales y colectivas.
11. Instalación eléctrica. Planta general - Arquetas.
12. Instalación eléctrica. Edificio 2 (Hogar 0).
13. Instalación eléctrica. Edificio 4 (Hogar 1-2-3-4).
14. Esquema eléctrico. Cuadro General de Mando y Protección.
15. Esquema eléctrico. CMP Edificio 2 (Hogar 0).
16. Esquema eléctrico. CMP Grupo Edificio 2 (Hogar 0).
17. Esquema eléctrico. CMP Edificio 4 (Hogar 1-2-3-4).
18. Esquema eléctrico. CMP Grupo Edificio 4 (Hogar 1-2-3-4).
19. Esquema eléctrico. CMP Climatización.
20. Zona de intervención de techos. Edificio 2 (Hogar 0).
21. Zona de intervención de techos. Edificio 4 (Hogar 1-2-3-4).



Proyecto de:

REFORMA PARCIAL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ELECTRICIDAD
EN EDIFICIOS 2 Y 4 DEL CENTRO DE MENORES "LAS LAGUNILLAS" DE JAÉN

Índice

Promotor: Junta de Andalucía Consejería de Justicia
Ingeniero Técnico Industrial, colegiado 2954
José Luis Bocanegra García

Firma:

ABRIL-2023

Camino de las
Lagunillas JAÉN
Escala: S/E

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 515 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5Jj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



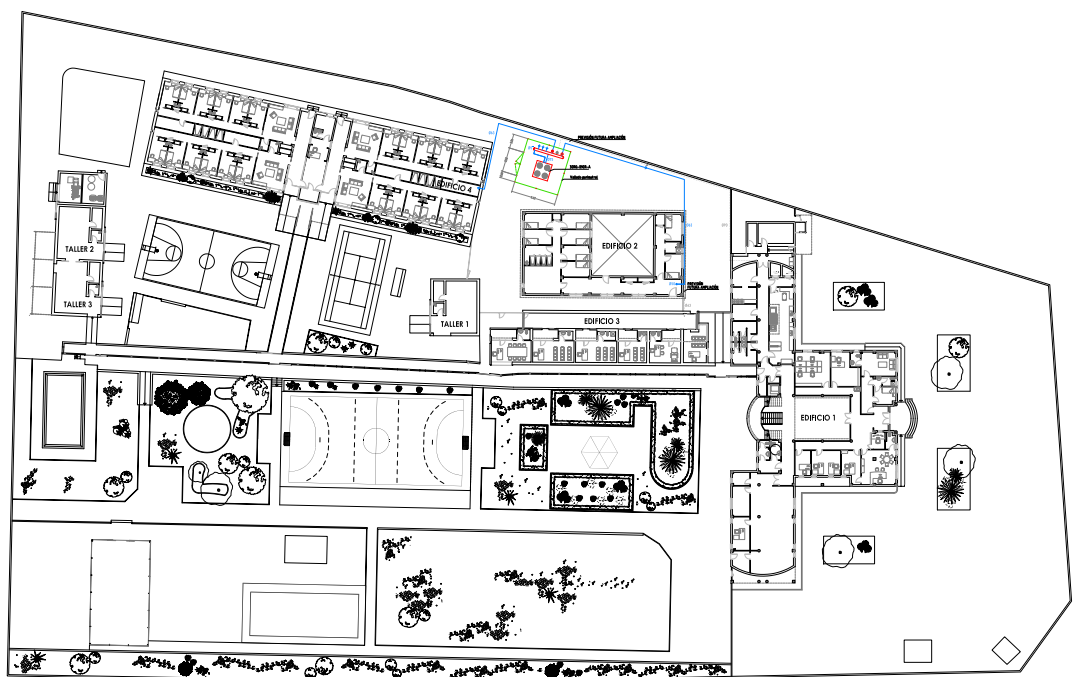
Proyecto de:
**REFORMA PARCIAL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ELECTRICIDAD
EN EDIFICIOS 2 Y 4 DEL CENTRO DE MENORES 'LAS LAGUNILLAS' DE JAÉN**

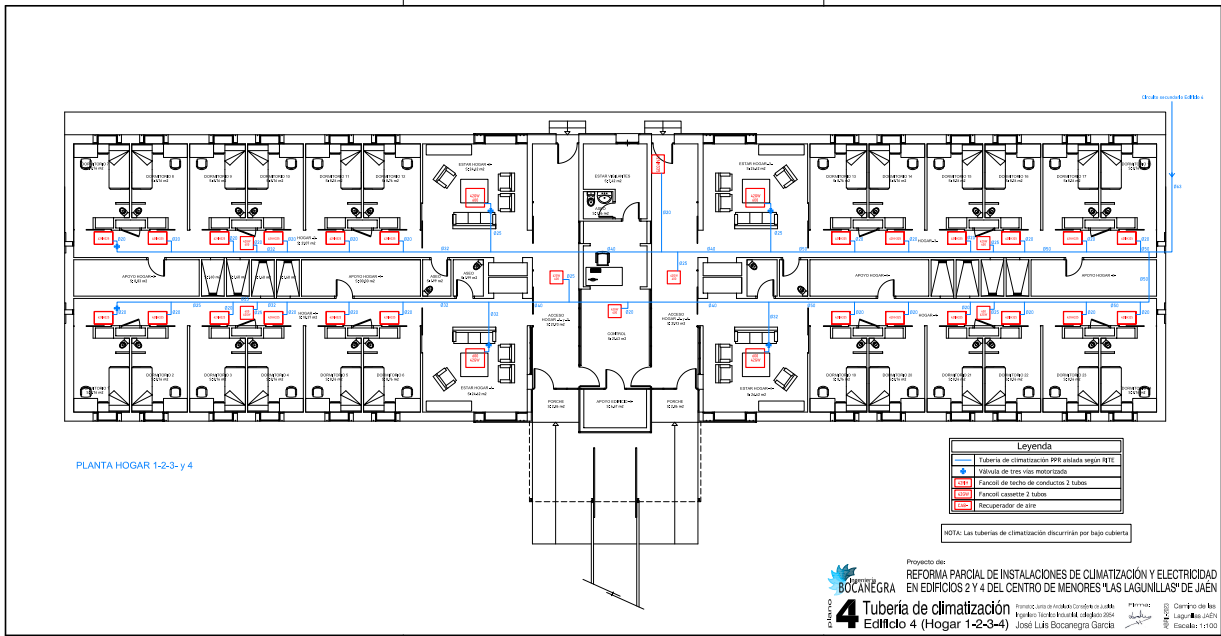
1 Situación

Proyecto: Junta de Andalucía, Consejería de Justicia
Instituto Tecnológico Industrial, Colegiado 2854
José Luis Bocanegra García

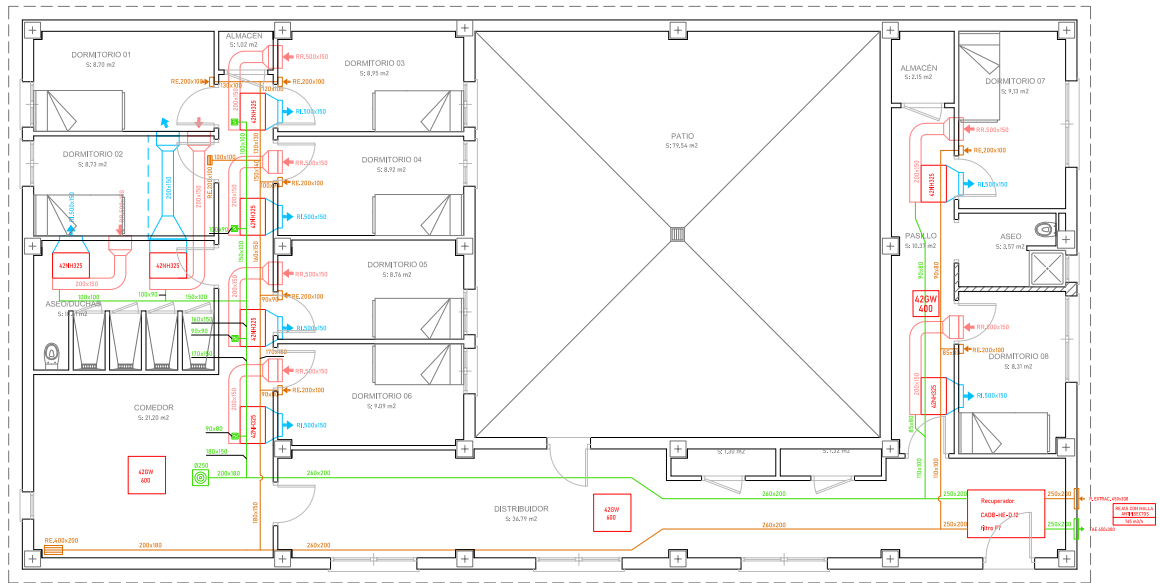
Firma: 
Camino de las
Lagunillas, JAÉN
Escala: 1:500

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 516 / 536
VERIFICACIÓN	NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





EDIFICIO 2 (HOGAR 0)



Leyenda	
---	Conducto de impulsión de aire para climatización fabricado en lana de vidrio
---	Conducto de retorno de aire para climatización fabricado en lana de vidrio
---	Conducto de impulsión de toma de aire exterior fabricado en lana de vidrio
---	Conducto de extracción de toma de aire exterior fabricado en lana de vidrio
[]	Rejilla de impulsión climatización anticondensante en acero galvanizado
[]	Rejilla de impulsión TAE anticondensante en acero galvanizado
[]	Rejilla de retorno climatización anticondensante en acero galvanizado
[]	Rejilla de extracción TAE anticondensante en acero galvanizado
[]	Rejilla de extracción TAE anticondensante en acero galvanizado en techo
[]	Órtica circular con aluminio para impulsión de aire
[]	Panel de techo de conducto 2 tubos
[]	Panel cassette 2 tubos
[]	Recuperador de aire

Proyecto de:
REFORMA PARCIAL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS 2 Y 4 DEL CENTRO DE MENORES "LAS LAGUNILLAS" DE JAÉN
5 Conductos de climatización
 Edificio 2 (Hogar 0)

Elaborado por: **José Luis Bocanegra García**
 Revisado por: **José Luis Bocanegra García**
 Aprobado por: **José Luis Bocanegra García**

Centro de Menores "Las Lagunillas" de Jaén
 C/ San Juan, 1
 23001 Jaén (Jaén)

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO

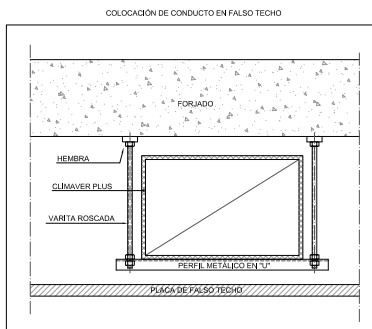
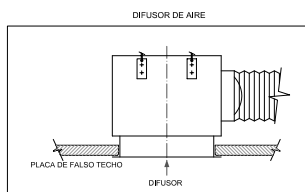
01/02/2024 13:38:47

PÁGINA: 520 / 536

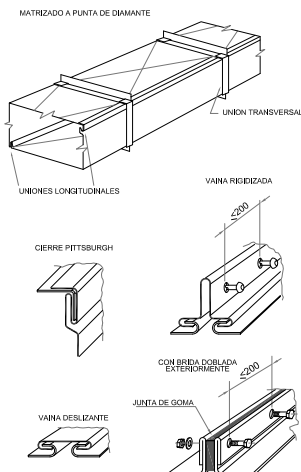
VERIFICACIÓN

NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W

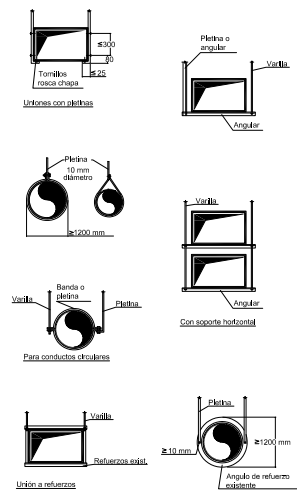
<https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/>



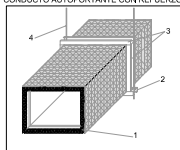
CONDUCTOS EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA



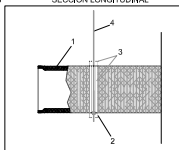
UNIONES ENTRE SOPORTES Y CONDUCTOS HORIZONTALES



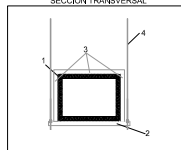
CONDUCTO AUTOPORTANTE CON REFUERZOS



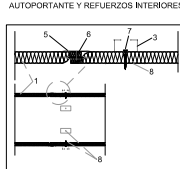
SECCIÓN LONGITUDINAL



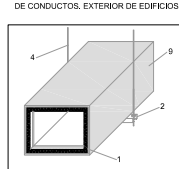
SECCIÓN TRANSVERSAL



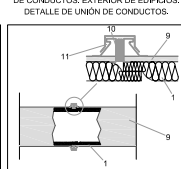
DETALLE UNIÓN DE SECCIONES DE CONDUCTO AUTOPORTANTE Y REFUERZOS INTERIORES.



CONDUCTO AUTOPORTANTE EN EL INTERIOR DE CONDUCTOS, EXTERIOR DE EDIFICIOS.

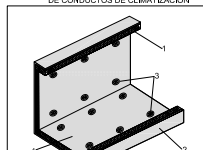


CONDUCTO AUTOPORTANTE EN EL EXTERIOR DE CONDUCTOS, EXTERIOR DE EDIFICIOS.

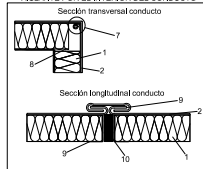


1 - CONDUCTO AUTOPORTANTE DE LANA MINERAL ISOVER. 2 - PERFIL DE CHAPA. 3 - REFUERZO. 4 - VARILLA ROSCADA. 5 - CINTA ADHESIVA. 6 - GRAPA. 7 - TORNILLO ROSCA. 8 - PLETINA O ARANDELA DE REFUERZO. 9 - CONDUCTO DE CHAPA. 10 - JUNTA ELASTOMÉRICA. 11 - JUNTA TIPO METU.

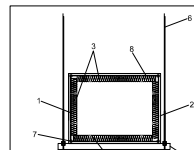
ASLAMIENTO INTERIOR TÉRMICO Y ACÚSTICO DE CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN



DETALLES DE COLOCACIÓN DEL MATERIAL AISLANTE POR EL INTERIOR DEL CONDUCTO



SECCIÓN TRANSVERSAL



1 - LANA MINERAL ISOVER. 2 - CONDUCTO DE CHAPA METÁLICA. 3 - PERNOS ELECTROSOLDADOS/FLUJACIONES MECÁNICAS. 4 - TEJIDO DE VIDRIO DE ALTA RESISTENCIA MECÁNICA. 5 - PERFIL DE CHAPA. 6 - VARILLA ROSCADA. 7 - UNIÓN LONGITUDINAL CON CIERRE CLIP. 8 - PERFIL EN U. 9 - PERFIL VANA DESLIZANTE PARA LA UNIÓN DE TRAMOS DE CONDUCTOS. 10 - JUNTA ELASTOMÉRICA.



Proyecto de:
REFORMA PARCIAL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ELECTRICIDAD
EN EDIFICIOS 2 Y 4 DEL CENTRO DE MENORES "LAS LAGUNILLAS" DE JAÉN

Detalles de conductos

Permisos:
Camino de las
Lagunillas JAÉN
Escala: 1/50

FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO

01/02/2024 13:38:47

PÁGINA: 523 / 536

VERIFICACIÓN

NJyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W

<https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/>

DIAMETRO TUBERIA	DISTANCIA EN METROS ENTRE SOPORTES
DN10	1,80
DN15	1,80
DN20	2,50
DN25	2,50
DN32	2,80
DN40	3
DN50	3
DN65	3
DN80	3,50
DN100	4
DN125	5
DN150	6
DN200	
DN250	
DN300	

SOPORTE TUBERIA
DISTRIBUCION VERTICAL

PERFIL EN L
60x60x6

TORNILLO
M-8

SOLDADURA
ELECTRICA

JUNTA DE
GOMA O
AMIANTO

ARANDELA

TUERCA

CHAPA DE
120x100x5

TORNILLO
M-10

ANTIOXIDANTE
DE PINTURA
CON DOS CAPAS
SOPORTE PINTADO

ELECTRICA
SOLDADURA

M-10
TORNILLO

M-8
TORNILLO

60x60x6
PERFIL EN L

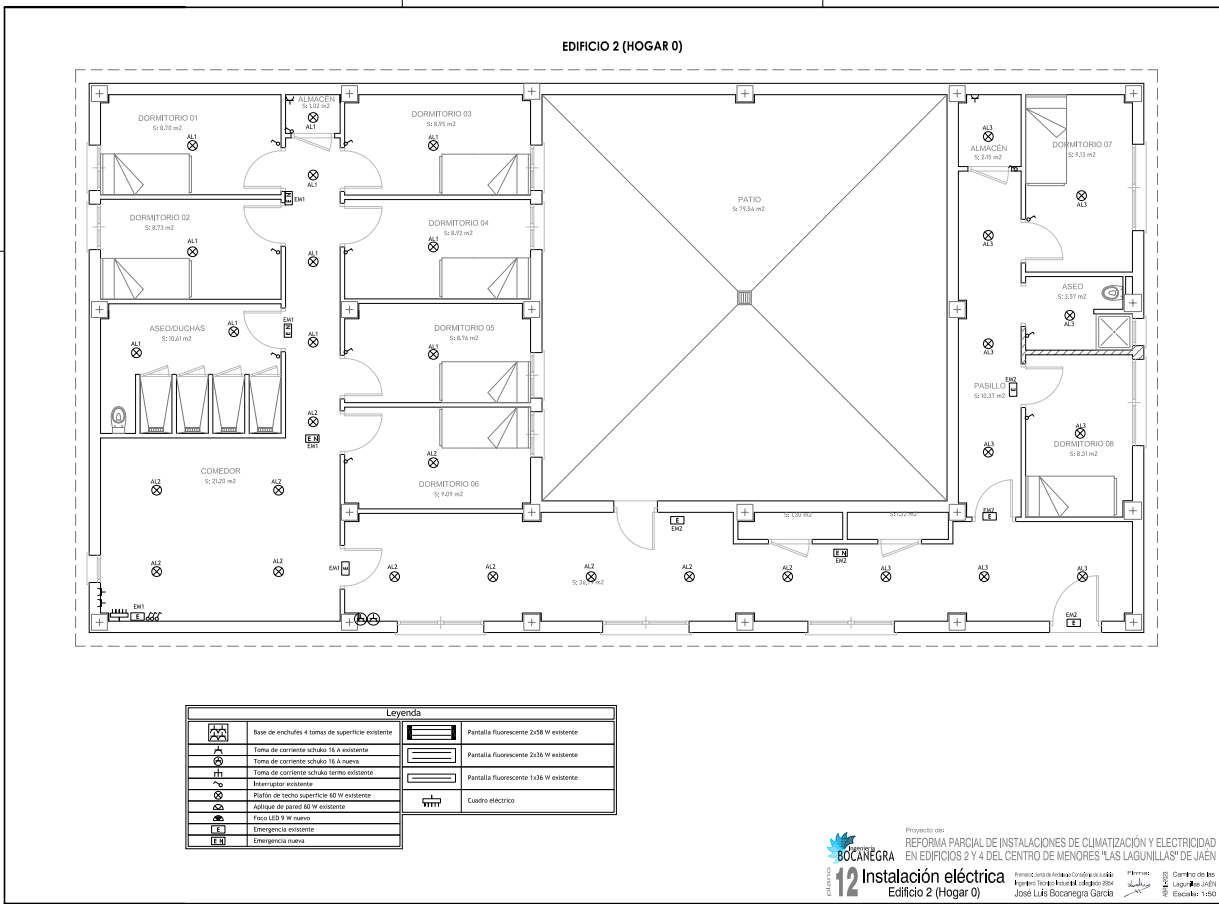
120x100x5
CHAPA DE

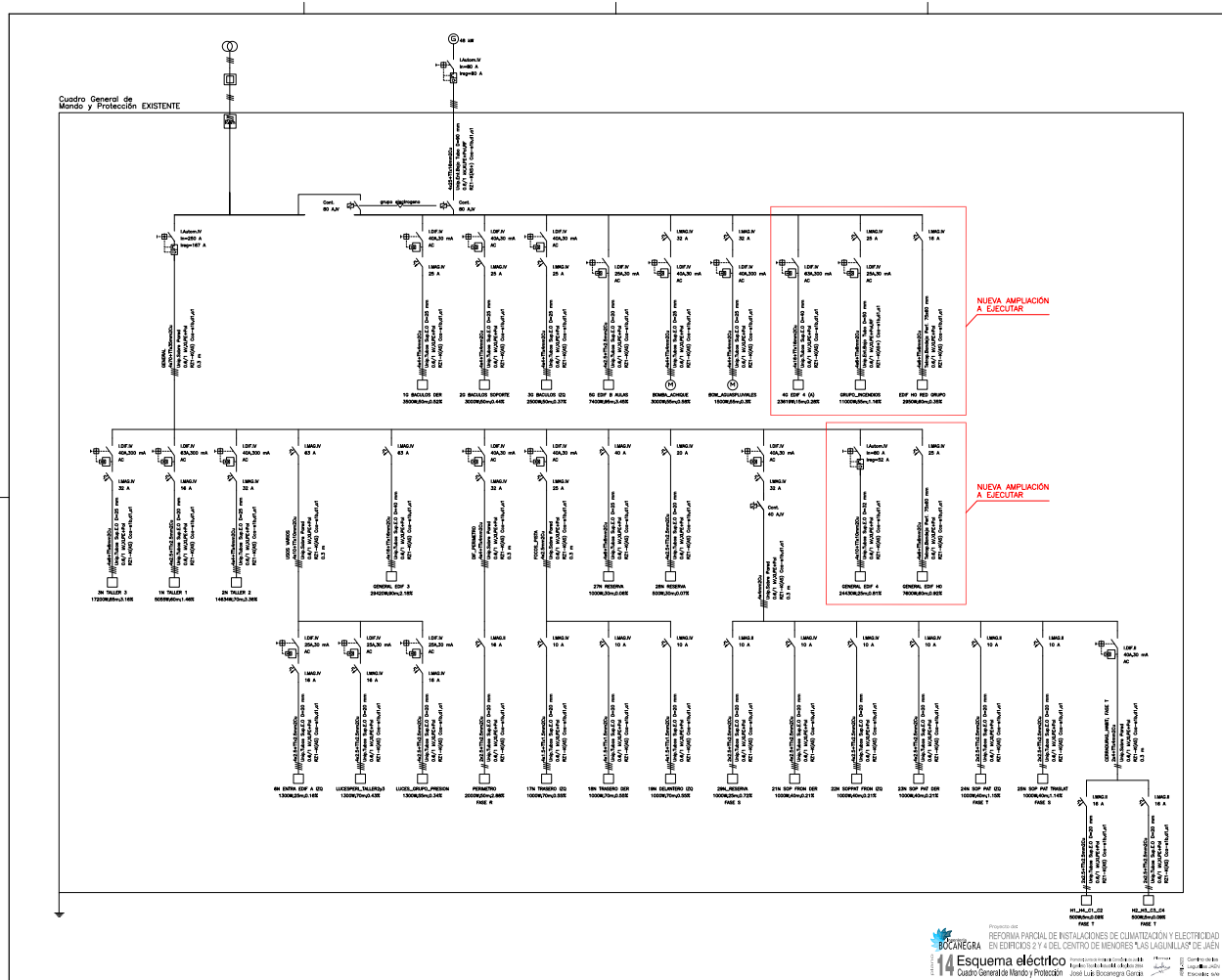
SPIT-ROCK

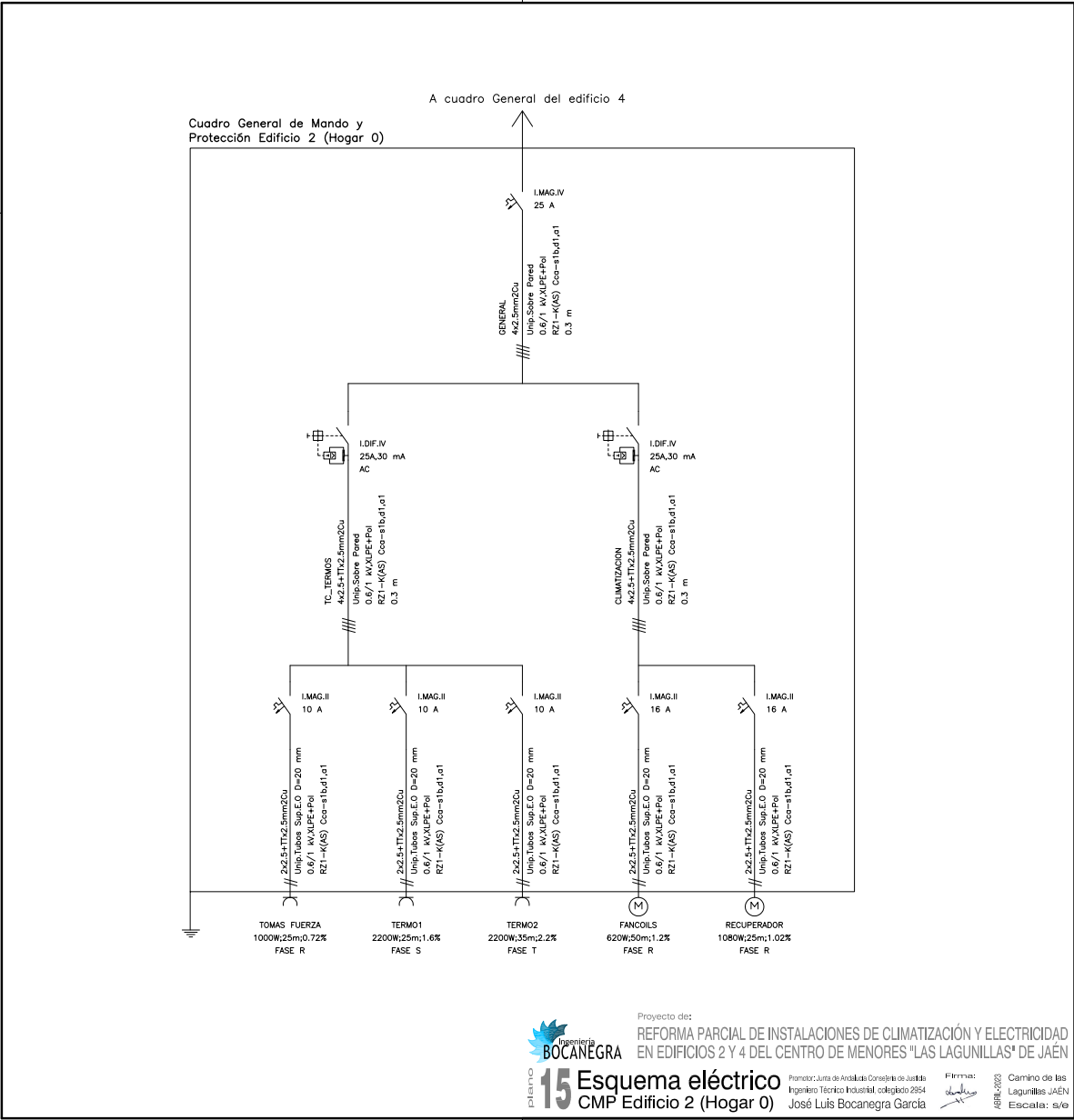
DIAMETRO DE TUBERIA	DISTANCIA EN METROS ENTRE SOPORTES
	TRAMO VERTICAL
DN15	2,5
DN20	3
DN25	3
DN32	3
DN40	3,5
DN50	3,5
DN65	4,5
DN80	4,5
DN100	4,5
DN125	5
DN150	6
DN200	6
DN250	6


BOCANEGRA
 Promotor: Junta de Andalucía. Consejería de Justicia
 Ingeniero Técnico Industrial, colegiado 2954
 José Luis Bocanegra García
 Firmado: 
 Camino de las Lagunillas JAÉN
 Escala: 1:50

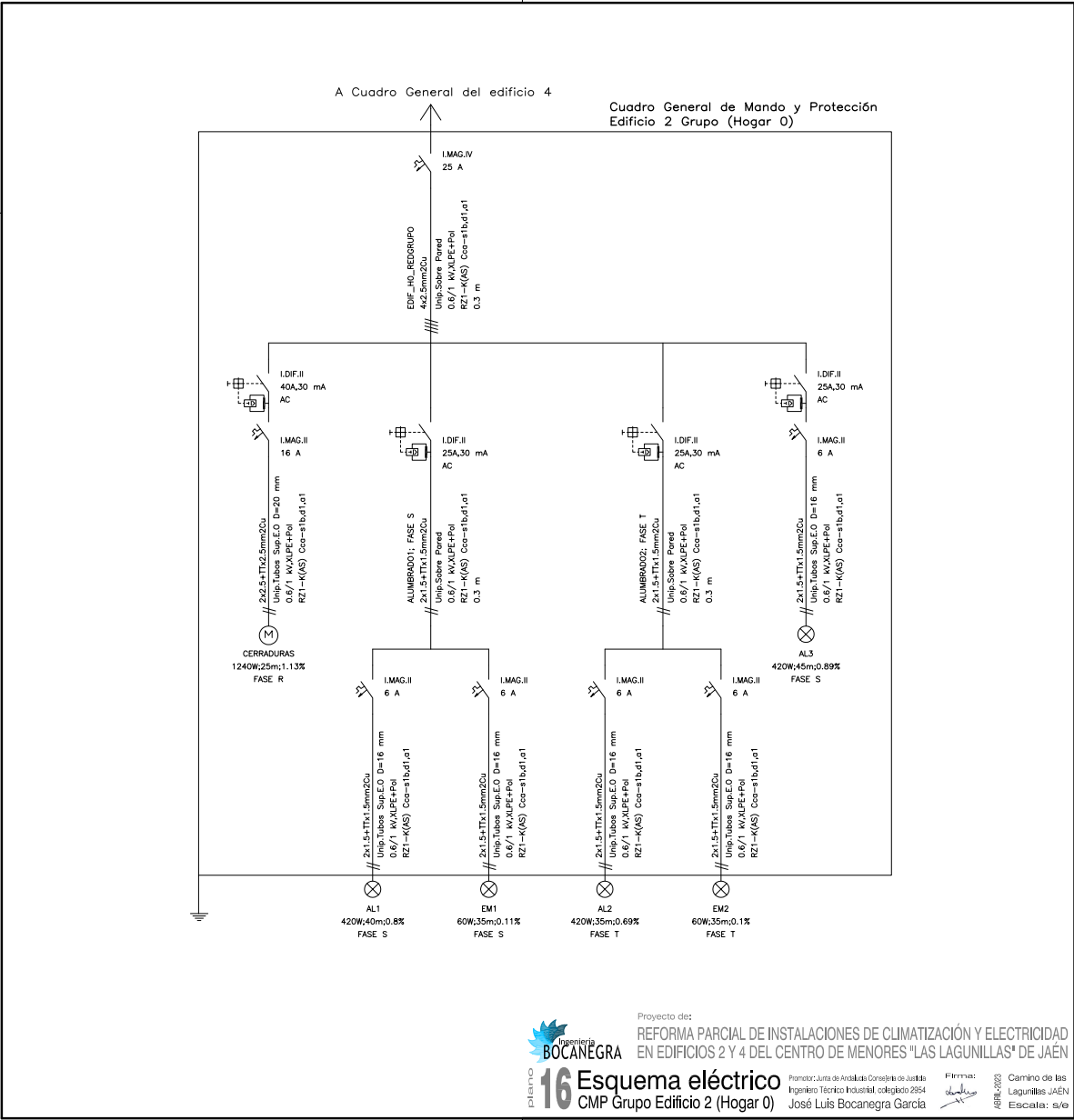


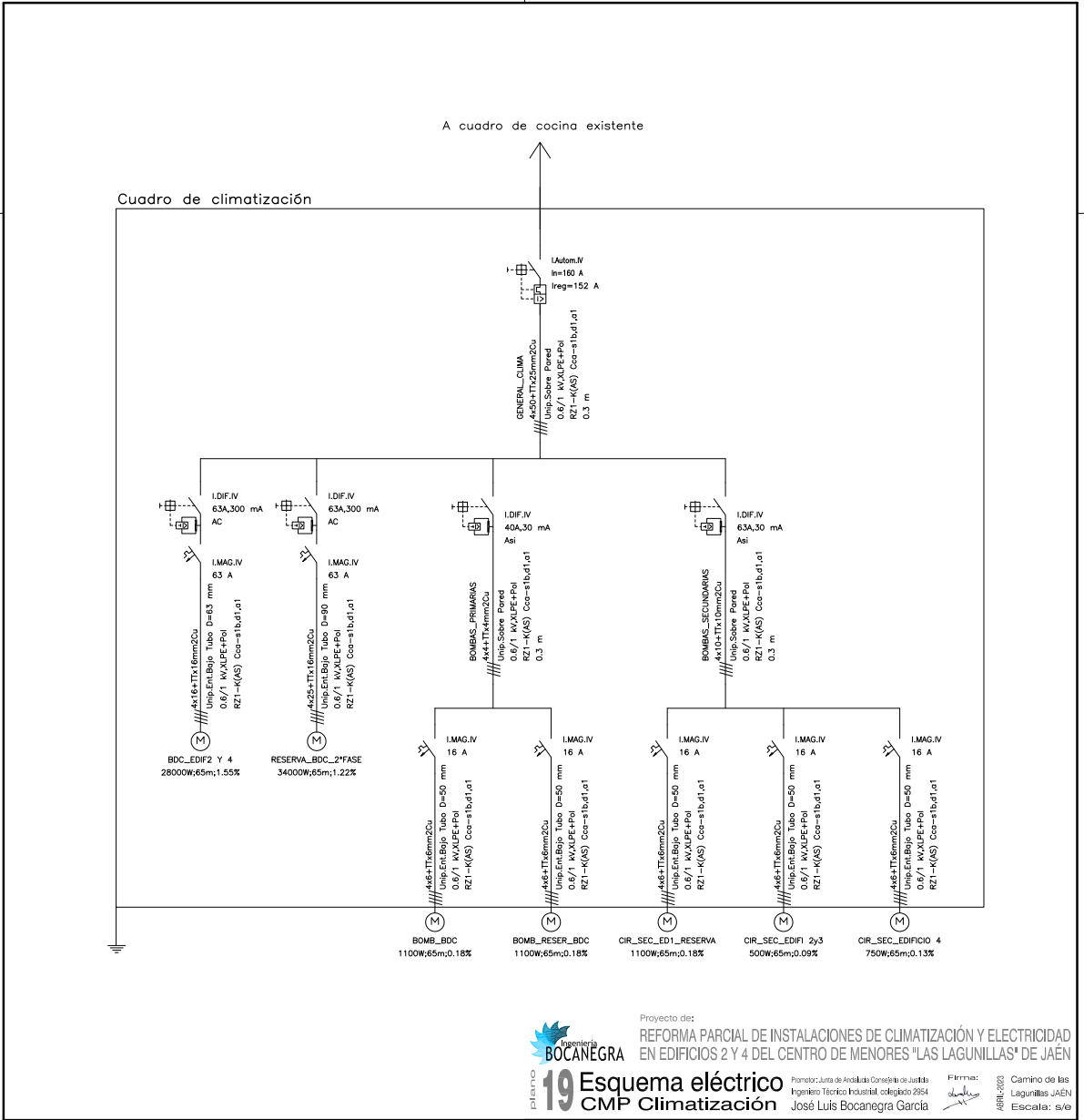


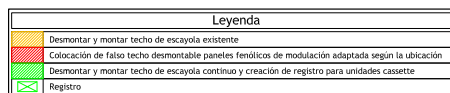




FRANCISCO JAVIER CARAZO CARAZO		01/02/2024 13:38:47	PÁGINA: 530 / 536
VERIFICACIÓN	N.JyGwb5lj6G0CJE82G810311MuC65W	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	







Proyecto de:
REFORMA PARCIAL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS 2 Y 4 DEL CENTRO DE MENORES "LAS LAGUNILLAS" DE JAÉN

Intervención de techos
edificio 2 (Hogar 0)

Promoto: Junta de Andalucía. Comisión de Juristas
Ingeniero Técnico Industrial, colegiado 2954
José Luis Bocanegra García

Firma: 
JEAN-2023
Camino de las Lagunillas JAÉN
Escuela: 1:100

