



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-000469/22 de 09/03/2022 CSV: 47FFFEF4-3A55-41ID-8AF7-C71464FIADA8. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en el documento, ni responde subsidiariamente de los datos que figuran, su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que quedan reflejados directamente con los elementos que se han visado.



"PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO TRANSFORMACIÓN DE 50 KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE".

PROMOTOR:

**MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
CALLE CHERNA Nº 77
04150 CABO DE GATA - ALMERÍA.
C.I.F.: B-04.261.632**

SITUACIÓN:

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERIA

AUTOR DEL PROYECTO:

**El Ingeniero Técnico Industrial:
JOSE TORRES SEGURA
Colegiado Nº 1.371. COITIAL.
N.I.F.: 27.534.049-J.**

DOMICILIO:

**C./ GAVILÁN Nº 4 EDIF. JAÉN 1º F. ALMERIA.
04.009 ALMERIA**

FECHA:

ALMERÍA, FEBRERO DE 2.022.

REF.:004-2022

	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 1/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

**"PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 50
KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE
ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE".**

PROMOTOR:

MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
CALLE CHERNA Nº 77
04150 CABO DE GATA - ALMERÍA.
C.I.F.: B-04.261.632

SITUACIÓN:

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERIA.

AUTOR DEL PROYECTO:

El Ingeniero Técnico Industrial:
JOSE TORRES SEGURA
Colegiado Nº 1.371. COITIAL.
N.I.F.: 27.534.049-J.

DOMICILIO PROFESIONAL:

C/ GAVILÁN Nº 4 EDIF. JAÉN 1º F. ALMERÍA.
04.009 ALMERÍA

DOCUMENTO BÁSICO Nº 1.- ÍNDICE GENERAL.

P.2-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 2/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2 MEMORIA

2.0.1. HOJA DE IDENTIFICACIÓN.

2.1 OBJETO.

2.2 ANTECEDENTES.

2.3 NORMAS DE REFERENCIA.

2.3.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.

2.3.2 BIBLIOGRAFIA.

2.3.3 PROGRAMAS DE CÁLCULO.

2.4 DEFINICIÓN Y ABREVIATURAS.

2.5 REQUISITOS DE DISEÑO.

2.5.1 PUNTO DE ENTRONQUE.

2.5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA.

2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

2.7 RESULTADOS FINALES.

2.7.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

2.7.1.1 CONDUCTORES A EMPLEAR.

2.7.1.2 TERMINALES ENCHUFABLES APANTALLADOS.

2.7.1.3 EMPALMES.

2.7.1.3.1 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE LA MALLA DEL CONDUCTOR.

2.7.1.4 PARARRAYOS.

2.7.1.5 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.

2.7.1.5.1 ARQUETAS.

2.7.1.6 CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PROXIMIDADES.

2.7.1.7 AFECCIONES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

2.7.1.8 PUESTA A TIERRA.

2.7.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

2.7.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

2.7.2.2 EDIFICIO Y CARACTERÍSTICAS.

2.7.2.3 COMPACTIDAD.

2.7.2.4 FACILIDAD DE INSTALACIÓN.

2.7.2.5 MATERIAL.

2.7.2.6 EQUIPOTENCIALIDAD.

2.7.2.7 IMPERMEABILIDAD.

2.7.2.8 GRADOS DE PROTECCIÓN.

2.7.2.9 ENVOLVENTE.

2.7.2.10 SUELOS.

2.7.2.11 CUBA DE RECOGIDA DE ACEITE.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 1	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ÍNDICE GENERAL	004-2.022	Febrero de 2.022	1

P.3-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 3/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



2.7.2.12 PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN.

2.7.2.13 DEFENSAS.

2.7.3 APARAMENTA DE ALTA TENSION.

2.7.3.1 CELDA DE LÍNEA.

2.7.3.2 CELDA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR.

2.7.3.3 INTERCONEXION DE MEDIA TENSION.

2.7.3.4 APARATO TRANSFORMADOR.

2.7.3.5 INTERCONEXION DE BAJA TENSION (DESCARGA DE B.T.).

2.7.3.6 APARAMENTA DE BAJA TENSION.

2.7.3.7 PROTECCIONES.

2.7.3.7.1 PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

2.7.3.7.2 PROTECCIÓN TÉRMICA DEL TRANSFORMADOR.

2.7.3.7.3 PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS.

2.7.3.8 PUESTA A TIERRA.

2.7.3.8.1 PUESTA A TIERRA DE HERRAJES O PROTECCIÓN. ITC-RAT 13.

2.7.3.8.2 PUESTA A TIERRA DE SERVICIO. ITC-RAT 13.

2.7.3.9 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS.

2.7.3.10 INSTALACIONES SECUNDARIAS.

2.7.3.10.1 ALUMBRADO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

2.7.3.10.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

2.7.3.11 VENTILACION.

2.7.3.12 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

2.7.3.13 ELEMENTOS AUXILIARES PARA LA SEGURIDAD.

2.8 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLAN DE SEGURIDAD.

2.9 LIMITACION DE CAMPOS MAGNÉTICOS.

2.9.1 MEDIDAS DE ATENUACION DE CAMPOS MAGNÉTICOS.

2.9.2 MEDICIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS: MÉTODOS Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN.

2.10 AISLAMIENTO ACUSTICO.

2.10.1 R.D. 1.371/2007. DB-HR PROTECCION CONTRA EL RUIDO.

2.10.2 DECRETO 6/2.012 REGLAMENTO DE PROTECCION CONTRA LA CONTAMINACION ACUSTICA EN ANDALUCIA.

2.10.3 CONCLUSION CONTRA EL RUIDO.

2.11 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. R.D. 105/2008.

2.11.1 OBJETO DEL ESTUDIO.

2.11.2 NORMATIVA.

2.11.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

2.11.4 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 1	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ÍNDICE GENERAL	004-2.022	Febrero de 2.022	2

P.4-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 4/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 2.11.5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.
- 2.11.6 MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD.
- 2.11.7 REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.
- 2.11.8 PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN.
- 2.11.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.
- 2.12 PRUEBAS A REALIZAR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN.
- 2.13 DOCUMENTACION.
- 2.14 ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS.
- 2.15 RESUMEN DEL PRESUPUESTO.
- 2.16 CONCLUSIONES.

3 CALCULOS JUSTIFICATIVOS..

- 3.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA.
 - 3.1.1 INTRODUCCIÓN.
 - 3.1.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR.
 - 3.1.3 INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES PARA EL CABLE.
 - 3.1.3.1 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE.
 - 3.1.3.2 INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN CORTOCIRCUITO.
 - 3.1.3.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA LA PANTALLA EN CORTOCIRCUITO.
 - 3.1.4 PROTECCIONES.
 - 3.1.5 PÉRDIDAS DE POTENCIA.
 - 3.1.6 CAÍDA DE TENSIÓN.
- 3.2 CÁLCULO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
 - 3.2.1 PREVISIÓN DE POTENCIA TRANSFORMADOR.
 - 3.2.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
 - 3.2.2.1 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.
 - 3.2.2.2 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.
 - 3.2.3 CORTOCIRCUITOS.
 - 3.2.3.1 CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN ALTA TENSIÓN.
 - 3.2.3.2 CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO DE LIMITE ELECTRODINÁMICO.
 - 3.2.3.3 CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN BAJA TENSIÓN.
 - 3.2.4 CÁLCULO DE SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE ALTA TENSIÓN. (PUENTE).
 - 3.2.4.1 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE.
 - 3.2.4.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN CORTOCIRCUITO.
 - 3.2.4.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA LA PANTALLA EN CORTOCIRCUITO.
 - 3.2.5 CÁLCULO DE SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE BAJA TENSIÓN. (PUENTE)

DOCUMENTO BÁSICO Nº 1	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
INDICE GENERAL	004-2.022	Febrero de 2.022	3

P.5-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 5/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 3.2.5.1 CÁLCULO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE POR EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE.
- 3.2.5.2 CÁLCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN.
- 3.2.6 PROTECCIONES A INSTALAR.
 - 3.2.6.1 PROTECCIONES DE ALTA TENSIÓN.
 - 3.2.6.2 PROTECCIÓN DE BAJA TENSIÓN.
- 3.2.7 DIMENSIÓN DE LA VENTILACION DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- 3.2.8 DIMENSIÓN DE POZO APAGAFUEGOS.
- 3.3 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
 - 3.3.1 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO.
 - 3.3.2 DATOS DE ENTRADA.
 - 3.3.3 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.
 - 3.3.4 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.
 - 3.3.5 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.
 - 3.3.6 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.
 - 3.3.7 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.
- 3.4 CAMPOS MAGNÉTICOS. CALCULOS Y REPRESENTACION.
 - 3.4.1 CALCULO DEL CAMPO MAGNETICO DEL CENTRO DE TRANSFORMACION PFU 4 -1000 KVA.

4 PLANOS.

1. SITUACIÓN.
2. EMPLAZAMIENTO.
3. CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN.
4. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.
5. DETALLES MEDIA TENSIÓN.
6. OBRA CIVIL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PFU-4.
7. ESQUEMA UNIFILAR.
8. P.A.T. I C.T.
9. P.A.T. II C.T.

5 PLIEGO DE CONDICIONES.

- 5.1 PLIEGO DE CONDICIONES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE M.T.
 - 5.1.1 CONDICIONES GENERALES.
 - 5.1.1.1 OBJETO..
 - 5.1.1.2 CAMPO DE APLICACIÓN.
 - 5.1.1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES.
 - 5.1.1.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE.
 - 5.1.2 EJECUCIÓN DE LA OBRA.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 1	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
INDICE GENERAL	004-2.022	Febrero de 2.022	4

P.6-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 6/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 5.1.2.1 TRAZADO.
- 5.1.2.2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.
- 5.1.2.3 APERTURA DE ZANJAS.
- 5.1.2.4 CANALIZACIONES.
- 5.1.2.5 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA.
- 5.1.2.6 TENDIDO DE CABLES.
 - 5.1.2.6.1 Emplazamiento de las bobinas para el tendido.
 - 5.1.2.6.2 Ejecución del tendido.
- 5.1.2.7 PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN.
- 5.1.2.8 CIERRE DE ZANJAS.
- 5.1.2.9 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.
- 5.1.2.10 EMPALMES Y CONECTORES.
- 5.1.2.11 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.
- 5.1.2.12 ENSAYO CONDUCTORES.
- 5.1.2.13 RECEPCIÓN DE OBRA.

5.2 PLIEGO DE CONDICIONES DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR PREFABRICADO DE SUPERFICIE.

- 5.2.1 CONDICIONES GENERALES.
 - 5.2.1.1 OBJETO.
 - 5.2.1.2 ALCANCE.
 - 5.2.1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES.
 - 5.2.1.4 ACEPTACIÓN DE LOS EQUIPOS.
- 5.2.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE.
 - 5.2.2.1 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.
 - 5.2.2.2 ORGANIZACIÓN EN LA OBRA.
 - 5.2.2.3 LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.
 - 5.2.2.4 SEGURIDAD PÚBLICA.
- 5.2.3 EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL.
 - 5.2.3.1 INFORMACIÓN DE LA OBRA.
 - 5.2.3.2 REALIZACIÓN DE LOS ACCESOS.
 - 5.2.3.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO A PIE DE OBRA.
 - 5.2.3.4 EXCAVACIÓN Y EXPLANACIÓN.
 - 5.2.3.5 HORMIGONES.
 - 5.2.3.6 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.
 - 5.2.3.7 ENCOFRADOS.
 - 5.2.3.8 CONTROL DE CALIDAD.
 - 5.2.3.9 CONTROL DE CONSISTENCIA.
 - 5.2.3.10 CONTROL DE RESISTENCIA.
- 5.2.4 MONTAJE ELECTROMECAÁNICO.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 1	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
INDICE GENERAL	004-2.022	Febrero de 2.022	5

P.7-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 7/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 5.2.4.1 TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES.
- 5.2.4.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.
- 5.2.4.3 TRANSFORMADOR DE POTENCIA.
- 5.2.4.4 CUADRO DE BAJA TENSIÓN.
- 5.2.4.5 PUENTES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.
- 5.2.4.6 PUESTA A TIERRA.
- 5.2.5 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

6 PRESUPUESTOS Y MEDICIONES.

- 6.1 CAPÍTULO C01 OBRA CIVIL.
- 6.2 CAPÍTULO C02 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV.
- 6.3 CAPÍTULO C03 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 50KVA/20.
- 6.4 CAPÍTULO C04 VARIOS Y ENSAYOS.
- 6.5 CAPÍTULO C05 GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 6.6 RESUMEN ECONÓMICO.

7 ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA.

- 7.1 SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO.
 - 7.1.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
 - 7.1.1.1 INTRODUCCIÓN.
 - 7.1.1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES.
 - 7.1.1.2.1 DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.
 - 7.1.1.2.2 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.
 - 7.1.1.2.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.
 - 7.1.1.2.4 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.
 - 7.1.1.2.5 INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.
 - 7.1.1.2.6 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.
 - 7.1.1.2.7 MEDIDAS DE EMERGENCIA.
 - 7.1.1.2.8 RIESGO GRAVE E INMINENTE.
 - 7.1.1.2.9 VIGILANCIA DE LA SALUD.
 - 7.1.1.2.10 DOCUMENTACIÓN.
 - 7.1.1.2.11 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.
 - 7.1.1.2.12 PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.
 - 7.1.1.2.13 PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.
 - 7.1.1.2.14 PROTECCIÓN DE LOS MENORES.
 - 7.1.1.2.15 RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 1	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ÍNDICE GENERAL	004-2.022	Febrero de 2.022	6

P.8-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 8/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7.1.1.2.16 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

7.1.1.3 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

7.1.1.3.1 PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

7.1.1.3.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

7.1.1.4 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

7.1.1.4.1 CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

7.1.1.4.2 DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

7.1.1.4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

7.1.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

7.1.2.1 INTRODUCCIÓN.

7.1.2.2 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

7.1.2.2.1 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

7.1.2.2.2 ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

7.1.2.2.3 CONDICIONES AMBIENTALES.

7.1.2.2.4 ILUMINACIÓN.

7.1.2.2.5 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

7.1.2.2.6 MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

7.1.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

7.1.3.1 INTRODUCCIÓN.

7.1.3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

7.1.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

7.1.4.1 INTRODUCCIÓN.

7.1.4.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

7.1.4.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

7.1.4.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

7.1.4.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.

7.1.4.2.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

7.1.4.2.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

7.1.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

7.1.5.1 INTRODUCCIÓN.

7.1.5.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 1	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ÍNDICE GENERAL	004-2.022	Febrero de 2.022	7

P.9-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 9/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



7.1.5.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

7.1.5.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

7.1.5.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO. ...

7.1.5.2.4 MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.

7.1.5.3 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

7.1.6 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR
LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

7.1.6.1 INTRODUCCIÓN.

7.1.6.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

7.1.6.2.1 PROTECTORES DE LA CABEZA.

7.1.6.2.2 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

7.1.6.2.3 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

7.1.6.2.4 PROTECTORES DEL CUERPO.

7.1.6.2.5 EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN LA
PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 1	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ÍNDICE GENERAL	004-2.022	Febrero de 2.022	8

P.10-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 10/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**“PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 50
KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE
ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE”.**

PROMOTOR:

MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
CALLE CHERNA Nº 77
04150 CABO DE GATA - ALMERÍA.
C.I.F.: B-04.261.632

SITUACIÓN:

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERIA.

AUTOR DEL PROYECTO:

El Ingeniero Técnico Industrial:
JOSE TORRES SEGURA
Colegiado Nº 1.371. COITIAL.
N.I.F.: 27.534.049-J.

DOMICILIO PROFESIONAL:

C/ GAVILÁN Nº 4 EDIF. JAÉN 1º F. ALMERÍA.
04.009 ALMERÍA

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2.- MEMORIA

P.11-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 11/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.0.1. HOJA DE IDENTIFICACIÓN.

"PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TESIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMADOR DE 50 KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE".

CÓDIGO IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO: REF.: 004-2.022

SITUACIÓN: TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERÍA.

PROMOTOR/C.I.F.: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L./ B-04.261.632.

DIRECCIÓN: CALLE CHERNA Nº 77 C.P. 04150 CABO DE GATA – ALMERÍA.

REPRESENTANTE LEGAL/D.N.I.: Dña. ALBA MARÍA MONTES AGUIRRE / 75.729.250 - W

DIRECCIÓN: CALLE CHERNA, NUM. 77, CABO DE GATA. C.P. 04150 ALMERÍA.

TELÉFONO/FAX/CORREO ELECTRÓNICO:

AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero Técnico Industrial: JOSÉ TORRES SEGURA.
Colegiado Nº 1.371. COITIAL.

N.I.F.: 27.534.049-J.

DOMICILIO PROFESIONAL: C. / GAVILÁN Nº 4 EDIF. JAÉN 1º F. ALMERÍA. 04.009
ALMERÍA.

TELÉFONO/CORREO ELECTRÓNICO: 647 63 00 44 / jts1371@coital.es

FECHA: FEBRERO 2.022

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 12/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.1	OBJETO.....	4
2.2	ANTECEDENTES.....	4
2.3	NORMAS DE REFERENCIA.....	4
	2.3.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.....	4
	2.3.2 BIBLIOGRAFIA.....	6
	2.3.3 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	6
2.4	DEFINICIÓN Y ABREVIATURAS.....	6
2.5	REQUISITOS DE DISEÑO.....	7
	2.5.1 PUNTO DE ENTRONQUE.....	7
	2.5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA.....	7
2.6	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	7
2.7	RESULTADOS FINALES.....	9
	2.7.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	9
	2.7.1.1 CONDUCTORES A EMPLEAR.....	9
	2.7.1.2 TERMINALES ENCHUFABLES APANTALLADOS.....	10
	2.7.1.3 EMPALMES.....	11
	2.7.1.3.1 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE LA MALLA DEL CONDUCTOR.....	11
	2.7.1.4 PARARRAYOS.....	13
	2.7.1.5 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.....	13
	2.7.1.5.1 ARQUETAS.....	15
	2.7.1.6 CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PROXIMIDADES.....	15
	2.7.1.7 AFECCIONES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	20
	2.7.1.8 PUESTA A TIERRA.....	27
	2.7.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	27
	2.7.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	27
	2.7.2.2 EDIFICIO Y CARACTERÍSTICAS.....	27
	2.7.2.3 COMPACTIDAD.....	28
	2.7.2.4 FACILIDAD DE INSTALACIÓN.....	28
	2.7.2.5 MATERIAL.....	28
	2.7.2.6 EQUIPOTENCIALIDAD.....	28
	2.7.2.7 IMPERMEABILIDAD.....	28
	2.7.2.8 GRADOS DE PROTECCIÓN.....	28
	2.7.2.9 ENVOLVENTE.....	29
	2.7.2.10 SUELOS.....	29
	2.7.2.11 CUBA DE RECOGIDA DE ACEITE.....	29
	2.7.2.12 PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN.....	29
	2.7.2.13 DEFENSAS.....	30
	2.7.3 APARATURA DE ALTA TENSIÓN.....	30

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	1

P.13-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 13/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.7.3.1	CELDA DE LÍNEA.....	30
2.7.3.2	CELDA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR.....	30
2.7.3.3	INTERCONEXION DE MEDIA TENSION.....	31
2.7.3.4	APARATO TRANSFORMADOR.....	31
2.7.3.5	INTERCONEXION DE BAJA TENSION (DESCARGA DE B.T.).....	32
2.7.3.6	APARAMENTA DE BAJA TENSION.....	33
2.7.3.7	PROTECCIONES.....	34
2.7.3.7.1	PROTECCION CONTRA SOBREENSIDADES.....	34
2.7.3.7.2	PROTECCIÓN TÉRMICA DEL TRANSFORMADOR.....	34
2.7.3.7.3	PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS.....	34
2.7.3.8	PUESTA A TIERRA.....	35
2.7.3.8.1	PUESTA A TIERRA DE HERRAJES O PROTECCIÓN. ITC-RAT 13.....	35
2.7.3.8.2	PUESTA A TIERRA DE SERVICIO. ITC-RAT 13.....	36
2.7.3.9	MEDIDAS COMPLEMENTARIAS.....	36
2.7.3.10	INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	36
2.7.3.10.1	ALUMBRADO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	36
2.7.3.10.2	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	37
2.7.3.11	VENTILACION.....	37
2.7.3.12	MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	37
2.7.3.13	ELEMENTOS AUXILIARES PARA LA SEGURIDAD.....	38
2.8	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLAN DE SEGURIDAD.....	40
2.9	LIMITACION DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	40
2.9.1	MEDIDAS DE ATENUACION DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	41
2.9.2	MEDICIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS: MÉTODOS Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN.....	42
2.10	AISLAMIENTO ACUSTICO.....	42
2.10.1	R.D. 1.371/2007. DB-HR PROTECCION CONTRA EL RUIDO.....	42
2.10.2	DECRETO 6/2.012 REGLAMENTO DE PROTECCION CONTRA LA CONTAMINACION ACUSTICA EN ANDALUCIA.....	43
2.10.3	CONCLUSION CONTRA EL RUIDO.....	44
2.11	GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. R.D. 105/2008.....	44
2.11.1	OBJETO DEL ESTUDIO.....	44
2.11.2	NORMATIVA.....	45
2.11.3	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	46
2.11.4	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD.....	47
2.11.5	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	47
2.11.6	MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD.....	47
2.11.7	REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.....	48

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	2

P.14-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 14/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.11.8 PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN.....	49
2.11.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.	51
2.12 PRUEBAS A REALIZAR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN.....	51
2.13 DOCUMENTACION.....	52
2.14 ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS.....	52
2.15 RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	52
2.16 CONCLUSIONES.....	53

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	3

P.15-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 15/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.1 OBJETO.

El objeto de la presente memoria es describir las características de la línea subterránea de media tensión a 20 kV., destinada a suministro de energía eléctrica de la empresa "Montesluz Distribución S.L." desde el punto frontera C C3011 HOYA ALTICA existente a 4,5 km del punto destino de la línea, que discurrirá paralela a la carretera AL-3115, donde se ejecutará un centro de transformación en una 1ª fase. Con el fin de mejorar la calidad servicio de suministro eléctrico en la Barriada de Cabo de Gata, se realizará una 2ª fase que constaría de otra LSMT dicha barriada.

El Proyecto Tipo servirá de base para la ejecución de las obras por parte del promotor, y para elaborar el *proyecto* que se diligenciará ante la Administración competente para la tramitación de las preceptivas Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de construcción de cualquier LSMT. En dicho proyecto se incluirán las características particulares de la instalación y se hará constar que su diseño se ha realizado de acuerdo al presente.

Queda expresamente excluido del presente estudio la obtención de permisos por los que transcurrirá la infraestructura en proyecto, ya que estos serán obtenidos por el promotor de las instalaciones.

2.2 ANTECEDENTES.

A petición de **MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN S.L.**, con **C.I.F. B – 04.261.632** y **domicilio social en CALLE CHERNA, NUM 77, CABO DE GATA 04150 ALMERÍA - (ALMERÍA)**, y representada por **Dña. ALBA MARÍA MONTES AGUIRRE** con D.N.I.: **75.729.250 - W**, se redacta el presente **"PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TESIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMADOR DE 50 KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE"**.

2.3 NORMAS DE REFERENCIA.

2.3.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.

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:

- R.D. 1955/2000 DE 1 DE DICIEMBRE POR EL QUE SE REGULAN LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SUMINISTRO Y PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA (B.O.E. de 27/12/2000).

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	4

P.16-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 16/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- R.D. 337/2014, DE 9 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBAN EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-RAT 01 A 23.
- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS, (REAL DECRETO 223/2008 DE 15 DE FEBRERO DE 2.008, B.O.E. Nº 68 DEL 19-03-2008).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (R.D. 842/2002, DE 2 DE AGOSTO), E INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS.
- NORMAS UNE y RECOMENDACIONES UNESA QUE SEAN DE APLICACIÓN.
- Ley 24/2013 DE 26 DE DICIEMBRE, DEL SECTOR ELÉCTRICO.
- RESOLUCIÓN DE 5 DE DICIEMBRE DE 2018, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA, POR LA QUE SE APRUEBAN ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y PROYECTOS TIPO DE ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SLU.
- RESOLUCIÓN DE 29 DE ENERO DE 2021, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA, POR LA QUE SE APRUEBAN ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y PROYECTOS TIPO DE DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, SLU.
- R.D. 614/2.001, DE 8 DE JUNIO, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO
- R.D. 1048/2013, DE 27 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE ESTABLECE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA RETRIBUTIVO DE LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- R.D. 1183/2020, DE 29 DE DICIEMBRE, DE ACCESO Y CONEXIÓN A LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- REAL DECRETO 1164/2001, DE 26 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN TARIFAS DE ACCESO A LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- P.G.O.U. DEL AYUNTAMIENTO DE ALMERIA.
- REAL DECRETO 1076/2021, DE 7 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 773/1997, DE 30 DE MAYO, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- REAL DECRETO 614/2001, DE 8 DE JUNIO, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO.
- LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
- R.D. 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE DE 1.997, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS.
- R.D. 485/1997 DE 14 DE ABRIL DE 1.997, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- R.D. 486/1997 DE 14 DE ABRIL DE 1.997, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.
- R.D. 1215/1997 DE 18 DE JULIO DE 1.997, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.
- R.D. 773/1997 DE 30 DE MAYO DE 1.997, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	5

P.17-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 17/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.3.2 BIBLIOGRAFIA.

La bibliografía utilizada en el presente proyecto destacamos las siguientes:

- Instalaciones de puesta a tierra en centros de transformación. UNESA.
- Manual del programa Dmelect.

2.3.3 PROGRAMAS DE CÁLCULO.

Programa de cálculo DMELECT.

2.4 DEFINICIÓN Y ABREVIATURAS.

- R.D.: Real Decreto.
- B.O.E.: Boletín Oficial del Estado.
- B.O.J.A.: Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.
- D.G.I.E.M.: Dirección general de Industria Energía y Minas
- B.O.P.: Boletín oficial de la provincia
- P.G.O.U.: Plan general de ordenación urbana.
- NN.SS.: Normas subsidiarias.
- T.M.: Término Municipal.
- CNO.: Camino.
- Cjo.: Cortijo.
- E.E.: Energía eléctrica
- T.M.: Término Municipal.
- R.E.B.T.: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- R.L.A.T.: Reglamento de Líneas de Alta Tensión.
- MIE-RAT: Instrucción Técnica Complementaria.
- I.T.C.: Instrucción Técnica Complementaria.
- L.M.T: Línea de Media tensión.
- L.B.T.: Línea de Baja tensión.
- B.T.: Baja tensión.
- M.T: Media tensión.
- KA.: Kiloamperios.
- KV.: Kilovoltios.
- KW.: Kilovatios.
- K.V.A.: Kilovoltioamperios.
- V.: Voltios.
- A.: Amperios
- Hz: Hertzios.
- C.G.P.: Caja general de protección.
- AL: Aluminio.
- Cu: Cobre.
- R.V.: Polietileno Reticulado.
- P.V.C.: Policloruro de Vinilo.
- C.T.: Centro de transformación.
- C.D.: Centro de distribución.
- C.S.: Centro de seccionamiento.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	6

P.18-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 18/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- EP: Especificaciones Particulares Endesa Distribución S.L.U.
- DI: Derivación individual.

2.5 REQUISITOS DE SISEÑO.

2.5.1 PUNTO DE ENTRONQUE.

El punto de conexión: En el punto frontera C 3011.

2.5.2 CARANTERISTICAS DE LA ENERGIA.

La energía se recibirá en forma de corriente trifásica a frecuencia de 50 Hertzios y a una tensión nominal de 20 kV.

2.6 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.

Peticionario: **MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN S.L.**

Domicilio: **CALLE CHERNA, NUM. 77, CABO DE GATA. C.P. 04150 ALMERÍA**

LINEA DE ALTA TENSIÓN.

Origen: **PUNTO FRONTERA C 3011 (20 kV.)**

Final: **Centro de transformación a instalar.**

Término municipal afectado: **(Almería).**

Tipo: **Subterránea.**

Tensión de servicio: **20 kV.**

Longitud total: **4,50 km.**

Conductores: **S=3x240 mm² 18/30 kV. RHZ1 OL H16 ó RH5Z1.**

Aislamiento: **18/30 kV.**

ESTACIÓN TRANSFORMADORA:

Emplazamiento: **CORTIJO DE ABAJO**

Tipo: **Interior.**

Potencia: **50 k.V.A.**

Relación de transformación: **20.000/400-230 V.**

Las obras que vamos a proyectar, se encuentran situadas en el T. M. de Almería, circunstancia que se observa en el plano de situación que adjuntamos.

A continuación, se realiza una relación de las coordenadas de la ubicación de las arquetas que definen el trazado de la línea subterránea de media tensión. Estas coordenadas se indican en Datum ETRS-89:

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	7

P.19-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 19/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Arqueta	Coordenada X	Coordenada Y
1	564506.40	4077180.54
2	564466.26	4077088.94
3	564426.13	4076997.35
4	564385.99	4076905.76
5	564345.85	4076814.17
6	564305.72	4076722.58
7	564265.58	4076630.98
8	564225.30	4076539.07
9	564314.12	4076493.13
10	564402.81	4076446.93
11	564492.08	4076401.86
12	564585.40	4076366.18
13	564682.18	4076341.03
14	564779.27	4076317.08
15	564876.43	4076293.43
16	564973.46	4076269.22
17	565068.77	4076238.97
18	565160.43	4076198.98
18a	565178.10	4076189.02
19a	565227.33	4076161.28
19	565247.34	4076149.99
20	565330.05	4076093.80
21	565411.64	4076035.98
22	565493.12	4075978.12
23	565574.81	4075920.32
24	565656.82	4075863.10
25	565739.04	4075806.19
26	565821.19	4075749.16
27	565903.25	4075692.01
28	565985.34	4075634.91
29	566067.37	4075577.72
30	566149.49	4075520.65
31	566231.92	4075464.02
32	566316.12	4075410.11
33	566401.93	4075358.76
34	566488.69	4075309.08
35	566582.31	4075274.53
36	566678.50	4075247.22
37	566772.47	4075213.18
38	566863.61	4075172.45
39	566940.56	4075108.73
40	567014.40	4075041.30
41	567088.35	4074973.98
41a	567100.49	4074962.97
42a	567122.81	4074942.72
42	567162.41	4074906.78
43	567239.12	4074842.76
44	567321.90	4074786.83
45	567380.33	4074760.51
46	567407.55	4074777.32
47	567441.14	4074802.78
CT	567454.90	4074788.39

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	8

P.20-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 20/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

2.7 RESULTADOS FINALES.

Las líneas principales serán de sección uniforme y adecuada a las características de carga de la línea. Igualmente, las derivaciones serán de sección uniforme en todo su recorrido.

En el trazado de las líneas subterráneas se cumplirán las distancias reglamentarias establecidas en la ITC-LAT 06, así como las que puedan establecer otros organismos y/o empresas de servicios afectadas por el trazado que se pueda proyectar.

Las LSMT estarán integradas en redes trifásicas de hasta 30 kV y frecuencia nominal 50 Hz. La tensión nominal de la LSMT vendrá determinada por la red a la que se conecte.

Para la definición de tensión más elevada y niveles de aislamiento del material a utilizar se establecen los parámetros de la Tabla.

Tabla 1. Nivel de aislamiento del material

Tensión nominal de la red Un (kV)	Tensión nominal cables y accesorios U0/U (kV eficaces)	Tensión más elevada cable y accesorios Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta)
$U \leq 20$	12/20	24	50	125
$20 < U \leq 30$	18/30	36	70	170

- U** Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.
- Un** Tensión nominal eficaz a 50 Hz de la red.
- U0** Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre cada conductor y la pantalla de cable para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.
- Um** Tensión más elevada para el material a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera.

2.7.1 LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

2.7.1.1 CONDUCTORES A EMPLEAR.

El conductor que se empleará será de cable unipolar de campo radial de aluminio homogéneo de clase 2, de triple extrusión (*semiconductor interior, aislamiento de polietileno reticulado XLPE y*

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	9

P.21-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 21/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



semiconductor exterior) y apantallado, construido según **ITC-RLAT-06**, norma **UNE-HD 620-10E**, **UNE 211620** se tomará como referencia la norma informativa **DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.**

El cable tendrá las siguientes características:

Sección nominal	240 mm².
Denominación	UNE RHZ1 H-16 18/30 kV.
<i>Tensión máx. de utilización</i>	36 kV.
<i>Tensión de ensayo a 50 Hz.</i>	70 kV.
<i>Tensión de ensayo onda tipo rayo</i>	170 kV.
<i>Int. Máx. Admisible bajo tubo (90° C)</i>	320 Amperios.
<i>Límite térmico en el conductor</i>	22,3 kA. (t=250 °C 1 seg.)
<i>Límite térmico pantalla</i>	2,9 kA. (t=160 °C 1 seg.)
<i>Material aislante XLPE</i>	UNE-21.123 (e=8 mm.)
<i>Cubierta color rojo</i>	Poliolefina (e=2 mm.)
<i>Diámetro Exterior conductor</i>	42,5 mm.
<i>Radio mínimo de curvatura</i>	620 mm.
<i>Longitud de bobina</i>	1000 ± 3%
<i>Resistencia máx. Óhmica a 90°C</i>	0,161 Ω/Km.
<i>Capacidad</i>	0,237 µF/Km.
<i>Reactancia a 50 Hz 3 cables en contacto.</i>	0,113 Ω/Km.
<i>Resistencia máx. Óhmica a 20°C</i>	0,125 Ω/Km.

El cable deberá disponer de un componente que tenga efecto bloqueante a la propagación longitudinal del agua entre la pantalla semiconductor externa y cubierta.

Para la elección del cable, hemos tenido en cuenta los siguientes puntos:

- La tensión nominal y la tensión más elevada de la red.
- La duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra.
- La potencia a transportar.
- La longitud de la línea.
- Las condiciones de la instalación.

Los extremos de esta acometida de alta tensión a 20 kV., irán rematados con borna enchufable apantallada engastados hidráulicamente realizando con punzonado profundo con un mínimo de dos punzonados. Los conductores podrán ser RHZ1 ó RH5Z1.

2.7.1.2 TERMINALES ENCHUFABLES APANTALLADOS.

Se instalarán preferentemente conectores apantallados prefabricados del tipo K400TB de la marca Elastimold o similar, estarán constituidos por un terminal bi-metálico de aluminio-cobre engastado hidráulicamente mediante punzonado profundo, sin debilitamiento de la sección ni producción de vacíos superficiales.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	10

P.22-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 22/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:
Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa **GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.**
- Conectores separables:
Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa **GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables.**

2.7.1.3 EMPALMES.

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa **GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.**

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo.

2.7.1.3.1 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE LA MALLA DEL CONDUCTOR.

Durante el funcionamiento de un circuito se inducen en las pantallas de los conductores unas tensiones que, dependiendo del sistema de conexión de puesta a tierra de las pantallas, pueden originar dos fenómenos distintos:

- Aparecen corrientes inducidas que disminuyen la capacidad de transporte del conductor.
- Aparecen tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos para la seguridad de personas o valores capaces de dañar los materiales de la instalación o reducir la vida útil de los mismos.

La elección del sistema de conexión de puesta a tierra de las pantallas se realizará y justificará en cada caso atendiendo a las características de la instalación y de los efectos que las tensiones

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	11

P.23-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 23/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

inducidas pueden provocar en la instalación. Las principales funciones del sistema de conexión de puesta a tierra serán:

- Eliminar o reducir corrientes de circulación por las pantallas debidas a un acoplamiento inductivo con la corriente que pasa por los cables, evitando así pérdidas de potencia activa.

- Reducir las tensiones inducidas entre las pantallas de los cables y tierra, tanto en régimen permanente como en cortocircuito. Las sobretensiones inducidas durante cortocircuitos pueden provocar averías en los cables, principalmente en los empalmes, terminales y en las cajas de conexiones que se utilizan para la transposición de pantallas, así como la perforación del aislamiento de la cubierta.

En condiciones de funcionamiento normal de las líneas se aceptarán como máximo unas tensiones inducidas entre las pantallas y tierra de 65 V., ya que las conexiones de las pantallas a tierra, y los cruces de las pantallas se ubican en cajas metálicas puestas a tierra.

Cruzamiento de pantallas (cross bonding)

El cross bonding consiste esencialmente en la distribución de las pantallas de cable en secciones elementales, llamadas secciones menores, y cruzando las pantallas de tal manera que se neutralice la totalidad del voltaje inducido en tres secciones consecutivas. Tres secciones menores juntas conforman una sección mayor.

En un sistema de cruzamiento de pantallas, la ruta se divide en grupos de tres longitudes iguales, lo que asegura que el sistema quede eléctricamente equilibrado, con las pantallas puestas a tierra en los dos extremos de cada sección mayor pero no en todos los otros puntos, como se puede comprobar en la Figura 9. De esta manera se induce una tensión entre la pantalla y tierra pero se eliminan las corrientes inducidas.

Las tres pantallas conectadas en serie están asociadas a conductores de diferentes fases y cuando los cables están dispuestos al tresbolillo, sus intensidades, y por lo tanto las tensiones inducidas en las pantallas, tienen la misma magnitud pero con un desplazamiento de 120°. El resultado global es que el voltaje inducido resultante y la corriente inducida resultante en las tres pantallas es cero.

Este tipo de conexión no requiere un cable de continuidad de tierra.

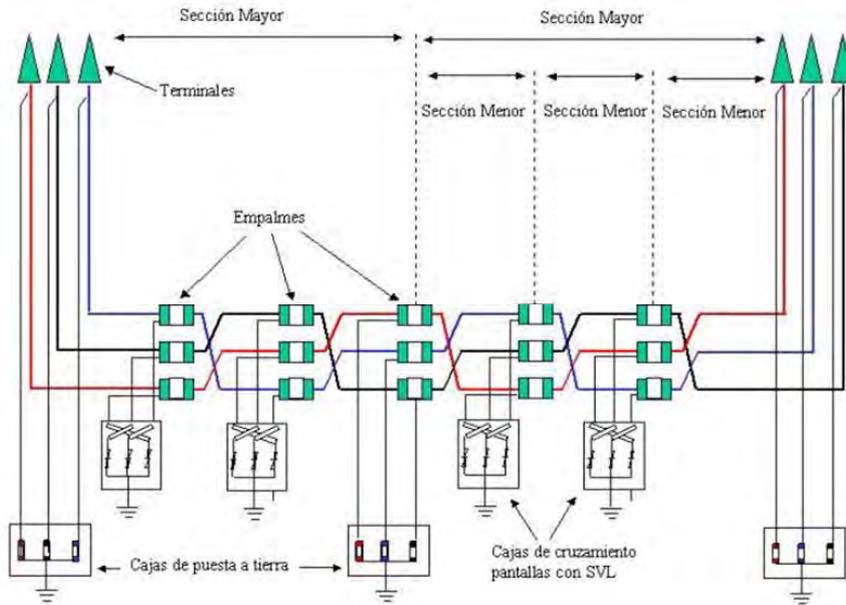
Con esta conexión de pantallas se puede incrementar considerablemente la intensidad admisible del circuito, particularmente para conductores de sección muy grande. Este sistema se puede aplicar a longitudes grandes.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	12

P.24-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 24/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

No obstante, en los puntos donde se conecten las pantallas y esta conexión sea accesible, las tensiones inducidas no podrán separar los 65 voltios.



2.7.1.4 PARARRAYOS.

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099. Se tomará como referencia la norma informativa GE AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.

2.7.1.5 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, preferentemente bajo las primeras y se evitarán ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Dado que la canalización discurrirá por zonas protegidas medioambientalmente, tanto las arquetas como la canalización, se recubrirán de tierra vegetal y se realizará una restauración ambiental, tanto en parcelas no urbanas, como en las zonas verdes urbanas, de forma que, tras la ejecución de la instalación, el terreno quede en las mismas condiciones previas a la ejecución de la misma. Estas arquetas serán ciegas, es decir, sin tapa.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	13

P.25-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 25/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



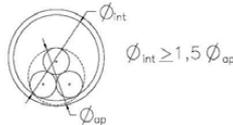
Solamente en casos excepcionales se realizará la instalación en zonas de propiedad privada y será con servidumbre garantizada. Esto implica que, además de las condiciones de carácter general, se gestionarán y obtendrán, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, que garanticen el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes.

En la etapa de proyecto, se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Las líneas se enterrarán bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y tierra y 90 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa **CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.**

El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.



Cuando existan impedimentos que no permitan conseguir las anteriores profundidades, éstas podrán reducirse si se añaden protecciones mecánicas suficientes, tal y como se especifica en la ITC-LAT-06.

Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja.

En los Anexos, planos de detalle de las canalizaciones subterráneas de MT, pueden verse las distintas secciones de zanjas, con el detalle de sus disposiciones.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	14

P.26-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 26/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

2.7.1.5.1 ARQUETAS.

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma informativa **NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas**. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento informativo **NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas**.

Se pueden construir de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el Proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

2.7.1.6 CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PROXIMIDADES.

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	15

P.27-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 27/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será: $\geq 0,60 \text{ m}$ El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será: $\geq 1,10 \text{ m}$ El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Otros cables de energía eléctrica	Distancia entre cables: $\geq 0,25 \text{ m}$ La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.	Distancia entre cables de MT de una misma empresa: $\geq 0,20 \text{ m}$ Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas: $\geq 0,25 \text{ m}$	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	16

P.28-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 28/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Cables de telecomunicación	Distancia entre cables: $\geq 0,20 \text{ m}$ La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.	Distancia entre cables: $\geq 0,20 \text{ m}$	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada Resistencia mecánica.
Canalizaciones de agua	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20 \text{ m}$ Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20 \text{ m}$ En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	17

P.29-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 29/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometidas de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria	
	≥ 0,40 m	AP ≥ 0,40 m MP y BP ≥ 0,25 m	
	Con protección suplementaria	Con protección suplementaria. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	
	≥ 0,25 m	AP ≥ 0,25 m MP y BP ≥ 0,15 m	
	En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.	AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.	
	La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.		

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	18

P.30-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 30/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometida interior de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria AP ≥ 0,40 m MP y BP ≥ 0,20 m Con protección suplementaria. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. AP ≥ 0,25 m MP y BP ≥ 0,10 m AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria AP ≥ 0,40 m MP y BP ≥ 0,20 m Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. AP ≥ 0,25 m MP y BP ≥ 0,10 m AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.	
Conducciones de alcantarillado	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.		Cuando no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Depósitos de carburante	La distancia de los tubos al depósito será: ≥ 1,20 m La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.		Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	19

P.31-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 31/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	Distancia entre servicios: ≥ 0,30 m		<p>Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p> <p>La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta</p>

La petición de servicios afectados será obligación del contratista solicitar a la empresa eléctrica que distribuya por la zona, así como a los posibles propietarios de los servicios la situación de sus instalaciones enterradas con una antelación de 30 días antes de iniciar sus trabajos.

2.7.1.7 AFECCIONES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

La L.M.T. objeto de este proyecto, tendrán una serie de afecciones, para las cuales se solicitarán permisos a las administraciones competentes mediante separatas independientes.

Según la **LEY 7/2002**, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, título II, art. 44. **Clases de suelo**, el Plan General de Ordenación Urbanística clasifica la totalidad del suelo de cada término municipal en todas o algunas de las siguientes clases de suelo: urbano, no urbano y urbanizable.

En nuestro caso se pretenden ocupar las distintas parcelas indicadas en la tabla anterior, siendo estas parcelas urbanas y no urbanas, siendo éstas susceptibles de autorización en el suelo no urbanizable de carácter natural o rural, sin perjuicio de las limitaciones que se deriven de la categoría de suelo de que se trate.

Mediante el presente documento pretendemos insertar adecuadamente el trazado de la nueva línea eléctrica en el territorio, atendiendo a las determinaciones de la planificación territorial y al planeamiento urbanístico de aplicación.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	20

P.32-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 32/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Protección del suelo:

Los movimientos de tierra se limitarán a la apertura de zanjas y arquetas. La maquinaria y otros medios auxiliares estarán en perfecto estado de mantenimiento, su revisión se realizará en lugares destinados a esa función. Se reducirá al mínimo posible la superficie afectada por la implantación de la canalización.

Protección del aire:

Para evitar que se sobrepasen los límites de emisión de polvo y ruidos establecidos en el **Decreto 74/1996**, de 20 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de Calidad del Aire y el **Real decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, se tendrán en cuenta las siguientes medidas: Los vehículos y maquinaria que se utilicen en las obras se mantendrán en perfecto estado para evitar la emisión de gases y contaminantes y la generación de ruido por encima de los límites permitidos. Se realizarán riegos frecuentes para evitar la emisión de polvo en zonas cercanas a sitios habitados. Se cubrirán los camiones con lonas en transporte por carreteras y núcleos urbanos y se circulará a baja velocidad por los caminos.

Protección del agua:

Se respetarán, los cauces continuos y discontinuos existentes dentro del ámbito. No se efectuarán vertidos a los cauces fluviales de ningún tipo de material sólido o líquido. No se realizarán cambios de aceite ni ninguna reparación mecánica fuera de los lugares habilitados para ello.

Protección de la vegetación:

Como zona de almacenaje de los conductores y apoyos se utilizarán zonas sin vegetación, evitando la tala de árboles y agresión a matorrales y cultivos. En el tránsito de los vehículos y en las maniobras de izado de los apoyos y tendido de los cables se evitará dañar la copa de los árboles, teniendo la precaución de mantener los materiales elevados sobre las copas de los árboles.

Dado que la canalización discurrirá por zonas protegidas medioambientalmente, tanto las arquetas como la canalización, se recubrirán de tierra vegetal y se realizará una restauración ambiental, tanto en parcelas no urbanas, como en las zonas verdes urbanas, de forma que, tras la ejecución de la instalación, el terreno quede en las mismas condiciones previas a la ejecución de la misma. Estas arquetas serán ciegas, es decir, sin tapa.

Protección de la fauna:

Desde el punto de vista de la fauna, el elemento más importante es el relativo a la avifauna. Se tendrán en cuenta los calendarios biológicos de reproducción de la avifauna.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	21

P.33-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 33/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Protección contra incendios:

Durante la ejecución de las obras se deberá cumplir las siguientes normas: **Ley 5/1999**, de 29 de junio, de Prevención y Lucha Contra Incendios forestales, **Decreto 247/2001**, de 13 de noviembre, Reglamento de Prevención y Lucha Contra Incendios Forestales.

Protección vías pecuarias:

Los proyectos deben cumplir las normas y disposiciones que la legislación vigente establece al respecto, en concreto. **Ley 3/1995**, de 23 de marzo de Vías Pecuarias y **Decreto 155/1998**, de 21 de julio, por el que se aprueba el reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Protección del patrimonio arqueológico:

Se procederá a una actividad arqueológica preventiva de control de movimiento de tierras con la documentación requerida en el **Decreto 168/2003**, de 17 de junio, por el que se aprueba el reglamento de Actividades Arqueológicas.

Gestión de residuos:

Los residuos generados durante las obras deberán almacenarse y gestionarse de acuerdo con lo establecido en el **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición y la **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. En lo referente a los posibles residuos peligrosos producidos en el curso de las obras, deberán cumplirse las obligaciones del **Real Decreto 833/1988**.

Caminos de acceso:

La línea proyectada discurre paralela a vías urbanas e interurbanas, por lo que no será necesaria la ejecución de caminos de acceso a la hora de su ejecución.

• DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA DE ANDALUCÍA):

La construcción de la L.S.M.T. se verá afectada por los cauces públicos que a continuación se detallan:

- Rambla de "Los Ramblizos", su denominación se ha obtenido del visor Rediam.
- Rambla del Puente de la Quebrada.
- Rambla del Agua.
- Rambla de Retamar.
- Rambla de las Amoladeras.
- Barranco de La Curria.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	22

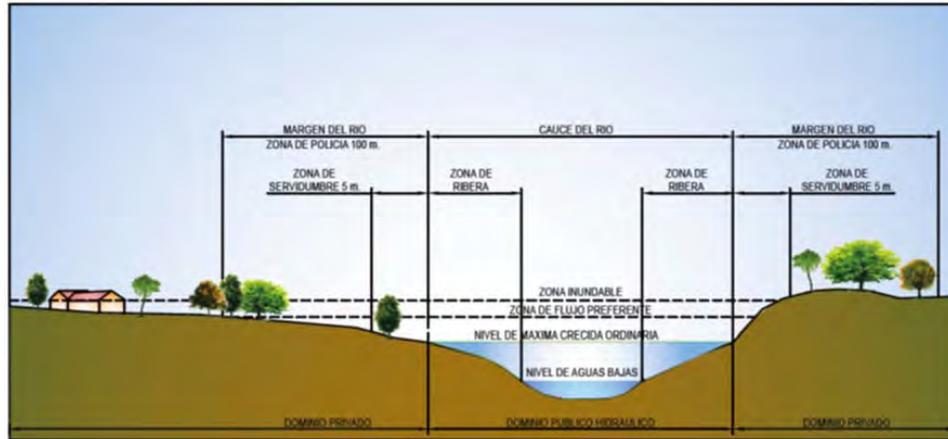
P.34-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 34/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El cruzamiento de la línea subterránea se realizará a una profundidad de 3 m., protegiendo con dado de hormigón la línea y rellenando con el mismo material de la excavación debidamente compactado no menor al 95 % del proctor normal y recuperación del cauce natural tanto transversal como longitudinalmente.

Las arquetas estarán siempre fuera de la zona de servidumbre pero si dentro de la zona de policía de los cauces, es por ello por lo que habrá que solicitar autorización.

El esquema de las citadas zonas es el siguiente:



Por su parte, la ejecución de cualquier obra o trabajo en dicha zona, precisará autorización administrativa previa del organismo de cuenca (*art. 9 RDPH*).

Además, se debe delimitar la zona de flujo preferente, ya que, según el artículo 9.2 del RDPH "en estas zonas o vías de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el Organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía".

La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	23

P.35-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 35/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- a) Que el calado sea superior a 1 m.
- b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

El esquema es el siguiente:



El tamaño de la zona de flujo preferente es variable, según el tamaño del cauce para cada tipo de morfología fluvial, y para su delimitación se empleará toda la información de índole histórica y geomorfológica existente, a fin de garantizar la adecuada coherencia de los resultados con las evidencias físicas disponibles sobre el comportamiento hidráulico del río.

Según el artículo 9.bis del RDPH, sobre limitaciones a los usos en la zona de flujo preferente en suelo rural:

"Con el objeto de garantizar la seguridad de las personas y bienes, de conformidad con lo previsto en el artículo 11.3 del TRLA, y sin perjuicio de las normas complementarias que puedan establecer las comunidades autónomas, se establecen las siguientes limitaciones en los usos del suelo en la zona de flujo preferente:

En los suelos que se encuentren en la fecha de entrada en vigor del RD 638/2016, de 9 de diciembre, en la situación básica de suelo rural del texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana aprobado por el RD Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, no se permitirá la instalación de nuevas:

- a) Instalaciones que almacenen, transformen, manipulen, generen o viertan productos que pudieran resultar perjudiciales para la salud humana y el entorno (suelo, agua, vegetación o fauna)

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	24

P.36-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 36/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

como consecuencia de su arrastre, dilución o infiltración, en particular estaciones de suministro de carburante, depuradoras industriales, almacenes de residuos, instalaciones eléctricas de media y alta tensión; o centros escolares o sanitarios, residencias de personas mayores, o de personas con discapacidad, centros deportivos o grandes superficies comerciales donde puedan darse grandes aglomeraciones de población; o parques de bomberos, centros penitenciarios, instalaciones de los servicios de Protección Civil.

● **CARRETERA AL - 3115 (DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALMERÍA).**

La línea discurrirá de forma paralela a la carretera **AL-3115**, para ello definiremos las zonas de afección que la afectan, definidas por la **LEY 8/2001**, por lo que se redactará separata para la obtención del permiso por parte de la Diputación Provincial de Almería.

● **SERVIDUMBRES AERONAUTICAS:**

Según el Decreto 584/1972, modificado por el R.D. 297/2.013, requiere de autorización de Servidumbres Aeronáuticas por parte de la autoridad aeronáutica competente, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA):

- Toda construcción, instalación o plantación baja servidumbres aeronáuticas.
- Cualquier elemento de más de 100 metros, aunque se ubique fuera de servidumbres aeronáuticas.

Como se puede comprobar en la siguiente captura la línea objeto de esta memoria estaría dentro de la zona de servidumbre aeronáutica por lo que habrá que pedir autorización a la AESA:



DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	25

P.37-228

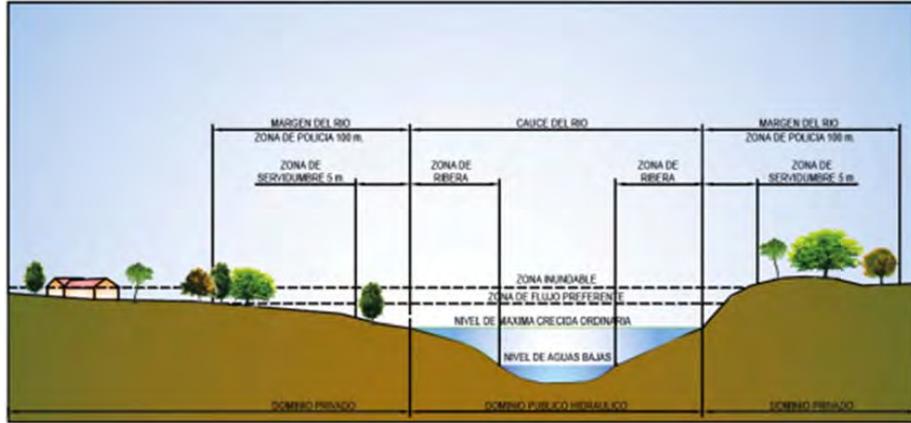
JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 37/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



• **AFECCION RDPH.**

Como se ha mencionado la LSMT cruzará sobre varias ramblas, según se indica en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, artículo 6, los márgenes de los terrenos que lindan con los cauces, están sujetos, en toda su extensión longitudinal:

- a) una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público.
- b) una zona de policía de 100 metros de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.



Las arquetas se pretenden instalar en la zona de policía de ambos márgenes de las ramblas, tienen las coordenadas ETRS-89 siguientes:

Arqueta	Rambla	Coordenada X	Coordenada Y	HUSO
Arqueta nº 18a	Las Amoladeras	565178.10	4076189.02	30
Arqueta nº 19a	Las Amoladeras	565227.33	4076161.28	30
Arqueta nº 41a	Barranco de La Curria	567100.49	4074962.97	30
Arqueta nº 42a	Barranco de La Curria	567122.81	4074942.72	30

Según se indica en el artículo 9.1., se deberá obtener permiso para las construcciones de todo tipo, tengan carácter definitivo o provisional. En nuestro caso se pretende instalar de forma definitiva una línea subterránea de media tensión.

El cruzamiento de la línea subterránea se realizará a una profundidad de 3 m., protegiendo con dado de hormigón la línea y rellenando con el mismo material de la excavación debidamente compactado no menor al 95 % del proctor normal y recuperación del cauce natural tanto transversal como longitudinalmente.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	26

P.38-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 38/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Las arquetas estarán siempre fuera de la zona de servidumbre, pero si dentro de la zona de policía de los cauces, es por ello por lo que habrá que solicitar autorización

2.7.1.8 PUESTA A TIERRA.

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

2.7.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

2.7.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200 con las modificaciones y adiciones contenidas en la ITC-RAT 16.

La acometida al mismo será subterránea, se alimentará en punta de la red de media tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV., y una frecuencia de 50 Hz.

2.7.2.2 EDIFICIO Y CARACTERÍSTICAS.

El Centro estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad. La caseta es de construcción prefabricada de hormigón tipo **PFU-4/1T/20 kV.**, de la marca Ormazábal o similar, de dimensiones exteriores (fondo ancho alto) 2,380 x 4,460 y 2,585 mm., de altura, cuyas características se describen en el siguiente apartado de esta memoria.



DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	27

P.39-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 39/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



2.7.2.3 COMPACIDAD.

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- Calidad en origen,
 - Reducción del tiempo de instalación,
 - Posibilidad de posteriores traslados.

2.7.2.4 FACILIDAD DE INSTALACIÓN.

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

2.7.2.5 MATERIAL.

El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es hormigón armado.

Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 Kg/cm² a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.

2.7.2.6 EQUIPOTENCIALIDAD.

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la **RU-1.303A**, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (**RU-1303A**). Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

2.7.2.7 IMPERMEABILIDAD.

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

2.7.2.8 GRADOS DE PROTECCIÓN.

Serán conformes a la **UNE 20.324/89** de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será de IP-239, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será de IP-

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	28

P.40-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 40/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

339. Los componentes principales que formarán el edificio prefabricado son los que se indican a continuación.

2.7.2.9 ENVOLVENTE.

La envolvente (*base, paredes y techos*) de hormigón armado se fabricará de tal manera que se cargará sobre camión como un solo bloque en la fábrica. La envolvente estará diseñada de tal forma que se garantizará una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada/salida de cables de alta y baja tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (*desde el interior del prefabricado*) para realizar la acometida de cables.

2.7.2.10 SUELOS.

Estarán constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos se tapanán con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte frontal se dispondrán unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

2.7.2.11 CUBA DE RECOGIDA DE ACEITE.

La cuba de recogida de aceite se integrará en el propio diseño del hormigón. Tendrá una capacidad de 760 litros, estando así diseñada para recoger en su interior todo el aceite del transformador sin que éste se derrame por la base. En la parte superior irá dispuesta una bandeja apagafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

2.7.2.12 PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN.

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos. Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180º hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90º con un retenedor metálico.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	29

P.41-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 41/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.7.2.13 DEFENSAS.

Para protección de la celda donde se ubica el aparato transformador, se colocará un cerramiento hasta 2 metros de altura, realizado en acero laminado en caliente, formado por marco perimetral angular de 40x40x4 mm. y entrepaño de malla galvanizada de simple torsión, que se sujetará mediante tornillos a marco fijo, pudiendo estar separado del suelo un máximo de 300 mm. El marco fijo estará construido con tubo cuadrado de 50x50x4 mm., anclado mediante tornillos al suelo y paredes laterales.

2.7.3 APARAMENTA DE ALTA TENSION.

Las celdas modulares instaladas son del tipo CGMCOSMOS de la marca Ormazabal con aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF6).

2.7.3.1 CELDA DE LÍNEA.

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra, ambos con dispositivos de señalización de posición que garanticen la ejecución de la maniobra. Asimismo, dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

La celda estará motorizada², de modo que posteriormente sea posible instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor.

² Siempre y cuando el centro de transformación esté incluido dentro de una zona en la que EDE tenga implementados de forma suficientemente amplia sistemas de telemando y telecontrol sobre su red de distribución o bien haya previsión de que así sea debidamente justificada, por estar solicitada la autorización, incluido en sus planes de inversión, etc, o sea solicitado por el propio cliente. En caso de discrepancia sobre este aspecto, resolverá el Órgano Competente de la Administración.

2.7.3.2 CELDA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR.

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y dos seccionadores de puesta a tierra con dispositivos de señalización de posición que garanticen la ejecución de la maniobra, bases para los fusibles limitadores, pasatapas y detectores de tensión para comprobar la presencia de tensión.

La fusión de cualquiera de los fusibles provocará la apertura del interruptor-seccionador.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	30

P.42-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 42/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.7.3.3 INTERCONEXION DE MEDIA TENSIÓN.

La unión de la protección del transformador a aparato correspondiente, en caso de tener que realizarse en cable, se hará con cables de aislamiento de polietileno reticulado con una tensión de 12/20 kV. ó 18/30 kV. según tensión de servicio con una sección en aluminio de 95 mm² para 12/20 y 150 mm². para 18/30 kV. Los terminales serán de tipo enchufables.

Se instalarán un juego de puentes III de cables de alta tensión unipolares de aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de S=95 mm² en aluminio con sus correspondientes elementos de conexión (*Kit terminal del tipo interior y terminales bi-metálicos de S=1x95 mm²*).

2.7.3.4 APARATO TRANSFORMADOR.

Será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20.000 V. y la tensión a la salida en carga de 420 V. entre fases y 230 V. entre fases y neutro.

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, en baño de aceite mineral. La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo. Deberá disponer un termómetro su instalación se realizará de tal manera que sea visible desde el exterior de la defensa de protección, con reflejo del último valor alcanzado, o bien con dispositivo de actuación para provocar el disparo del interruptor de protección, deberá estar cableado a la celda de protección por fusibles o a la celda de interruptor automático.

Para los transformadores trifásicos en baño de aceite para distribución en baja tensión hasta 2500 k.V.A, los valores de pérdidas y niveles de potencia acústica deben ser como máximo los indicados en las normas de obligado cumplimiento correspondientes que figuran en la ITC-RAT 02, pero en ningún caso podrán ser superiores a los valores de la tabla 1. Los valores establecidos de impedancia de cortocircuito a 75 °C deben ser los que se indican en la tabla 1.

Potencia asignada k.V.A	$U_m \leq 24$ kV				$U_m = 36$ kV			
	P_k (W) a 75 °C	P_0 (W)	$Lw(A)$ dB(A)	$Z_{cc}(\%)$, a 75°C	P_k (W) a 75 °C	P_0 (W)	$Lw(A)$ dB(A)	$Z_{cc}(\%)$, a 75°C
50	875	110	42	4	1050	160	50	4,5
100	1475	180	44	4	1650	270	54	4,5
160	2000	260	47	4	2150	390	57	4,5
250	2750	360	50	4	3000	550	60	4,5
315	3250	440	52	4	-	-	-	-
400	3850	520	53	4	4150	790	63	4,5
500	4600	610	54	4	-	-	-	-
630	5400	730	55	4	5500	1100	65	4,5
800	7000	800	56	6	7000	1300	66	6

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	31

P.43-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 43/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1000	9000	940	58	6	8900	1450	67	6
1250	11000	1150	59	6	11500	1750	68	6
1600	14000	1450	61	6	14500	2200	69	6
2000	18000	1800	63	6	18000	2700	71	6
2500	22000	2150	66	6	22500	3200	73	6

Tabla 1- Pérdidas debidas a la carga P_k (W) a 75 °C, pérdidas en vacío P_0 (W), nivel de potencia acústica $L_w(A)$ e impedancia de cortocircuito a 75°C, para transformadores de distribución de $U_m \leq 36$ kV.

Nota1: para potencias diferentes de las indicadas en la tabla, los valores de las pérdidas y de la potencia acústica deben determinarse por interpolación.

Nota2: los valores de la tabla están sujetos a las tolerancias especificadas en la norma de la serie UNE-EN 60076, excepto los niveles de potencia acústica que corresponden a máximos admisibles.

2.7.3.5 INTERCONEXION DE BAJA TENSION (DESCARGA DE B.T.).

La unión entre las bornas BT del transformador y el cuadro de BT se efectuará por medio de cables aislados unipolares de aluminio del tipo XZ1, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de 0,6/1 kV y cubierta de poliolefina, que tomarán como referencia la norma informativa CNL001 Cables Unipolares para Redes Subterráneas de Distribución BT de tensión asignada 0,6/1 kV.

La conexión del cuadro de BT con el transformador se hará mediante un puente único, excepto para los transformadores bitensión, en que se instalará un puente independiente para cada tensión.

La composición de los puentes de BT en función de la potencia y la tensión del secundario del transformador se determinan en el capítulo correspondiente del documento "Cálculos Justificativos".

En general, los puentes de BT de los CT prefabricados se instalarán al aire. En caso de instalarse sobre bandejas, preferiblemente serán de PVC y si se disponen sobre bandejas metálicas deberán conectarse a la red de tierra de protección.

El juego de puentes de cables de aluminio RZ existente, de sección $S=(3x240+0x240)$ mm²

NOTA: 1 Fase **R** = 1 conductores de S=240 mm²
 1 Fase **S** = 1 conductores de S=240 mm²
 1 Fase **T** = 1 conductores de S=240 mm²
 Neutro **N** = 1 conductores de S=240 mm²

En las puntas de estos cables se instalarán terminales bi-metálicos de compresión engastadas hidráulicamente realizado mediante sistema de punzonado profundo con matrices escalonado, encintándose a continuación cinta aislante a base de P.V.C. y material termorretráctil (*manguito termorretráctil*) a fin de regenerar el aislamiento y la protección del conductor.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	32

P.44-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 44/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



2.7.3.6 APARAMENTA DE BAJA TENSION.

El CT irá dotado de uno o dos cuadros de distribución de baja tensión (4/8 salidas), cuya función es la de recibir el circuito principal de BT procedente del transformador y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

Los cuadros de BT tomarán como referencia lo indicado en la norma informativa FNL002 Cuadro BT para CT 4/8 salidas CBTG con alimentación de grupo. Se podrán instalar igualmente cuadros de BT con interruptores automáticos de intensidad y poder de corte adecuados, en lugar de fusibles, para la protección de cada salida de BT.

Las bases portafusibles a utilizar serán del tipo BTVC, tomando como referencia la norma informativa NNL012 Bases Tripolares Verticales Cerradas para Fusibles de Baja Tensión del Tipo Cuchilla con Dispositivo Extintor de Arco.

Servicios Auxiliares

Las conexiones entre el cuadro y los servicios auxiliares se detallan en el plano FYZ30108 Esquema de conexión servicios auxiliares, para el caso de CT telemandado y CT sin telemandar.

En el caso del CT con telemando, la Unidad Periférica para el Telemando se alimenta desde el cuadro de aislamiento según lo referenciado en la norma informativa GSCL001/1

Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations.

Circuito de alumbrado

En los Centros no telemandados, el circuito de alumbrado partirá de uno de los fusibles de la unidad funcional de control del cuadro de BT.

En los Centros telemandados, el circuito de alumbrado se alimentará desde el cuadro de aislamiento, tomando como referencia la norma informativa GSCL001/1 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations y de acuerdo a lo indicado en el plano FYZ30108 esquema conexión servicios auxiliares.

Para el alumbrado interior del CT se instalarán los puntos de luz necesarios para conseguir, al menos, un nivel medio de iluminación de 150 lux.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	33

P.45-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 45/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.7.3.7 PROTECCIONES.

2.7.3.7.1 PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

En base a lo indicado en la ITC-RAT 09 apartado 4.2.1 referente a la protección de transformadores MT/BT, estos deberán protegerse contra sobrecargas producidas por sobrecargas o cortocircuitos, ya sean externos en la baja tensión o internos en el propio transformador.

La protección se efectuará limitando los efectos térmicos y dinámicos mediante la interrupción del paso de la corriente, para lo cual se utilizarán cortacircuitos fusibles. La fusión de cualquiera de los fusibles dará lugar a la desconexión trifásica del interruptor seccionador de protección del transformador. En casos excepcionales podrán utilizarse interruptores automáticos accionados por relés de sobreintensidad.

2.7.3.7.2 PROTECCIÓN TÉRMICA DEL TRANSFORMADOR.

Esta protección la provee una sonda que mide la temperatura del aceite en la parte superior del transformador y que provoca el disparo del interruptor-seccionador de la celda de protección de dicho transformador.

Se seguirá lo indicado en la norma UNE-IEC 60076-7 Parte 7 "Guía de carga para transformadores de potencia sumergidos en aceite".

El ajuste de esta sonda será de 105 ° C.

La protección se conectará según lo indicado en el plano FYZ30108 Esquema conexión servicios auxiliares.

2.7.3.7.3 PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS.

La protección contra eventuales cortocircuitos que puedan producirse entre la celda de protección y el embarrado del cuadro de BT (puentes MT, transformador, puentes y embarrado de BT estará asignada a los fusibles de MT.

Los calibres de los fusibles tipo APR a utilizar son los indicados en la tabla.

Tensión de red (kV)		20	25
Potencia transformador kVA	50	6,3	5
	100	10	6,3
	160	16	10
	250	25	20
	400	40	25
	630	50	40
	1.000	50	40

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	34

P.46-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 46/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



2.7.3.8 PUESTA A TIERRA.

Con objeto de determinar las características de las medidas de protección a adoptar contra choques eléctricos en caso de defecto (*contactos indirectos*) y contra sobreintensidades, así como de las especificaciones de la aparamenta encargada de tales funciones, según lo establecido en el **ITC-BT-08**, puesta a neutro de masas en redes de distribución de energía eléctrica, adoptaremos un sistema de puesta a tierra del tipo **TT**.

El esquema TT, tiene un punto de alimentación, el neutro del transformador conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptores, estarán conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

En este esquema las intensidades de defecto fase-masa o fase-tierra, pueden tener valores inferiores a los cortocircuitos, pero pueden ser suficientes para provocar la aparición de tensiones peligrosas.

En general el bucle de defecto incluye resistencia de paso a tierra en alguna parte del circuito de defecto lo que no excluye la posibilidad de conexiones eléctricas, voluntarias o no entre la zona de la toma de tierra de las masas de la instalación y la de la alimentación.

El centro de transformación dispondrá de dos sistemas de tierras independientes, se verificará en presencia de la dirección facultativa.

2.7.3.8.1 PUESTA A TIERRA DE HERRAJES O PROTECCIÓN. ITC-RAT 13.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas. Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección, irá conectado a unos bornes de comprobación accesible, situados en el interior del centro de transformación, la conexión desde la pletina de tierras hasta el anillo, se realizará con conductor de cobre de tensión de aislamiento 0,6/1 kV., alojado en un tubo aislante, la sección prevista para este conductor es de $S=50 \text{ mm}^2$, la conexión de este conductor hasta la red de tierras se realizará utilizando el procedimiento de la soldadura aluminotérmica, la red de tierra estará constituida por un conductor de cobre desnudo de sección $S=50 \text{ mm}^2$ y 8 picas en anillo ($5 \times 3 \text{ m.}$ – configuración **UNESA 50-30/5/8/2**) de 2 m., de longitud y 14 mm., de diámetro, se verificará en presencia de la dirección facultativa.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	35

P.47-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 47/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.7.3.8.2 PUESTA A TIERRA DE SERVICIO. ITC-RAT 13.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" de este proyecto. configuración UNESA 5/32

La unión de la red de picas se realizará con un conductor de cobre de tensión de aislamiento 0,6/1 kV., alojado en un tubo aislante con grado de protección 7, según Norma **UNE 20.324**, la sección prevista para este conductor es de 50 mm², la conexión de este conductor hasta la red de tierras se realizará utilizando el procedimiento de la soldadura aluminotérmica.

La resistencia de estas picas deberá ser menor de 20 ohmios (Ω), disponiéndose en paralelo de cuantas se necesiten para alcanzar dicha cifra Esta puesta a tierra no se verá afectado por la ampliación de potencia, se verificará en presencia de la dirección facultativa.

2.7.3.9 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS.

Para cumplir las condiciones reglamentarias impuestas a lo que tensiones de contacto se refiere, se recubrirá todo el pasillo del centro de transformación con planchas de goma que deben reunir las siguientes características:

- Pavimento aislante en el pasillo, de tipo antideslizante y resistente a grasas y aceites, con un espesor mínimo de 6 mm., de color negro, rigidez dieléctrica superior a 40 kV., y resistencia 10¹² ohmios para una plancha de 30 cm² de superficie (*homologado por el Ministerio de Industria*).
- Para evitar accidentes no se pondrán a tierra las rejillas de ventilación, ni la puerta de entrada al propio centro de transformación, la cual será pintada interiormente con una gruesa capa de pintura aislante a base de caucho acrílico o poliéster.
- Se dotará al centro de una acera de 1,10 m. de anchura como mínimo.

2.7.3.10 INSTALACIONES SECUNDARIAS.

2.7.3.10.1 ALUMBRADO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El alumbrado interior del centro de transformación, se realizará tomando el suministro de energía del cuadro de baja tensión. Los conductores a emplear para el circuito de alumbrado se emplearán conductores de Cu de sección S=2x1,5+TTx1,5 mm² con tensión de aislamiento de 750V., alojados bajo tubo de P.V.C. de M-20 mm., de diámetro curvable en caliente, se instalará dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux., se empleará una luminaria estancia de tipo fluorescente PACIFIC TCW 236 I de la marca Philips o similar de 2x36 W.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	36

P.48-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 48/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El foco luminoso estará colocado de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de las lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se instalará una luminaria de emergencia de 135 lúmenes que estará accionada a través de un interruptor manual, con el objeto de no descargarse hasta que sea accionada por personal de mantenimiento.

2.7.3.10.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

De acuerdo con la instrucción **ITC-RAT 14**, Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo, de acuerdo con los niveles que se establecen en b.2). Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. En caso de instalaciones ubicadas en edificios destinados a otros usos la eficacia será como mínimo 21A-113B.

De acuerdo con la **ITC-RAT 14** art 5.1. sistemas contra incendios, en aquellas instalaciones con transformadores con potencia instalada de cada transformador mayor de 1.000 k.V.A., en cualquiera o mayor de 4.000 k.V.A., en el conjunto de transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones. Asimismo, en aquellas instalaciones con volumen de aceite en cada equipo mayor de **600 litros** o mayor de 2.400 litros en el conjunto de aparatos también deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones, el volumen de aceite del transformador de potencia de 1.000 k.V.A., es inferior a los 600 litros, por lo cual **NO** será necesario de un sistema fijo de extinción automático.

2.7.3.11 VENTILACION.

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante tres rejillas. Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas, según **ITC-RAT 14**, apartado 4.4

2.7.3.12 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Las celdas tipo **CGMCOSMOS** de la marca Ormazábal disponen de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma **UNE 20.099**, y que son los siguientes:

- Sólo es posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo es posible con el interruptor abierto.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	37

P.49-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 49/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo es posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, es posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no es posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras (*la apertura de la celda del transformador no será posible hasta desconectar la misma y enclavarla a tierra*).

2.7.3.13 ELEMENTOS AUXILIARES PARA LA SEGURIDAD.

Al centro de transformación que nos ocupa se le dotará además de los siguientes elementos auxiliares para la seguridad:

□ BANQUETA AISLANTE PARA MANIOBRAS.

La banqueta deberá tener su placa característica fijada de forma permanente en un lugar fácilmente visible y no susceptible de ser alterado por el uso normal de la misma, con las indicaciones en castellano y la impresión será en negro sobre fondo blanco, dicha placa deberá de indicar como mínimo:

- Tensión máxima de utilización.
- Condiciones de utilización (*exterior/interior*).
- Nombre o marca del fabricante.
- Modelo o referencia de la banqueta.
- Año de fabricación.
- Fecha de caducidad.
- Marcado CE.



La plataforma será cuadrada, debiendo estar la longitud de su lado comprendida entre 45 y 70 cm. Estará formada por un tablero o plancha continuos o bien por listones unidos rígidamente, pegados y machihembrados, en cuyo caso, la separación no debe de ser superior a 4 cm.

La base de sustentación de la banqueta formada por los extremos inferiores de las patas, deberá poder inscribirse en un cuadrado cuyo lado medirá como máximo 110 cm. Debe contar con agarre adecuado para su transporte y manejo. Cuando se trate de un orificio éste debe de ser rectangular de 12 x 6 cm. como máximo.

La plataforma estará constituida por material aislante, si total o parcialmente es de madera, estará exenta de nudos y grietas e irá recubierta de un barniz transparente de protección. No debe estar pintada.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	38

P.50-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 50/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Las patas serán de material aislante no higroscópico, en caso de que sean tubulares, los dos extremos del tubo estarán herméticamente cerrados y el interior relleno de material aislante.

❑ **GUANTES DE GOMA PARA MANIOBRAS.**

Se instalará un cofre metálico en el tablero de seguridad para alojar un par de guantes aislantes de alta tensión, a los cuales se le realizarán periódicamente su correspondiente mantenimiento, según lo establecido por el fabricante para mantener sus propiedades aislantes.

Deberá incluir como mínimo:

- Normativa aplicable **UNE-EN 60903.**
- Clase/Categoría.
- Símbolo **IEC 60417-5216.**
- Marcado CE.
- Fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Número de serie o lote.
- Talla.
- Banda de verificaciones.



❑ **PÉRTIGA DE SALVAMENTO.**

Estos equipos están diseñados para permitir al trabajador efectuar su tarea sin tener que aproximarse o entrar en contacto con las partes activas de la instalación.



Además de aumentar la resistencia de contacto y dificultar el paso de corriente eléctrica, mediante sus dimensiones, ayudan a mantener una distancia adecuada para evitar los arcos eléctricos. Estarán dotadas de una empuñadura o en su defecto de unas marcas que indicarán a partir de donde no debemos colocar nunca las manos. El otro extremo puede ir equipado con diversos útiles intercambiables, que se diseñan de manera que permitan realizar trabajos específicos, aunque en el caso que nos ocupa se limita a la función de salvamento o comprobaciones de puesta a tierra.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	39

P.51-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 51/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

❑ **CARTEL DE LAS CINCO REGLAS DE ORO.**

Este cartel define los procedimientos estándares de obligado cumplimiento para minimizar el riesgo eléctrico



En la frontal de las celdas y en la puerta de acceso al centro de transformación, se colocarán placas indicadoras de peligro de muerte. Así mismo se colocará un cartel indicador de primeros auxilios para su empleo en casos necesarios.

2.8 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLAN DE SEGURIDAD.

Durante la construcción e instalación de las instalaciones objeto de proyecto se deberán aplicar las prescripciones e instrucciones de seguridad descritos en la legislación vigente, así como los criterios de seguridad que se establezcan en el Estudio de Seguridad y Salud que la dirección de obra deberá formalizar para cada obra.

El Plan de Seguridad definirá la evaluación de los riesgos existentes en cada fase del proyecto y los medios dispuestos para velar por la prevención de riesgos.

2.9 LIMITACION DE CAMPOS MAGNÉTICOS.

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	40

P.52-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 52/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 20229902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

La comprobación de que no se superan los valores establecidos en dicho Real Decreto se detalla en el documento Estudio de Campos Magnéticos del presente proyecto tipo.

- Informe de Campos Magnéticos en Centro de transformación de superficie con 1 transformador.
- Informe de Campos Magnéticos en Centro de transformación de superficie con 2 transformadores.

De este modo, si el proyecto real de CT se realiza conforme a la disposición y configuración de este PT, los cálculos de campos magnéticos para la instalación real se pueden considerar idénticos a los del proyecto tipo, no siendo necesario incluir cálculos específicos adicionales.

2.9.1 MEDIDAS DE ATENUACION DE CAMPOS MAGNÉTICOS.

Para minimizar el posible impacto de los campos magnéticos generados por el CT, en su diseño se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las entradas y salidas al CT de la red de media tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán, preferentemente, la disposición en triángulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.
- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores, como por ejemplo el apantallamiento.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	41

P.53-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 53/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.9.2 MEDICIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS: MÉTODOS Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN.

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

En lo relativo a los métodos de medidas, tipos de instrumentación y otros requisitos se estará a lo recogido en las normas técnicas aplicables, con el orden de prelación que se indica:

1. Las adoptadas por organismos europeos de normalización reconocidos: El Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI), el Comité Europeo de Normalización (CEN) y el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).
2. Las internacionales adoptadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización Internacional de Normalización (ISO) o la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
3. Las emanadas de organismos españoles de normalización y, en particular, de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
4. Las especificaciones técnicas que cuenten con amplia aceptación en la industria y hayan sido elaboradas por los correspondientes organismos internacionales.

Normas de referencia:

- UNE-EN 62311 Evaluación de los equipos eléctricos y electrónicos respecto de las restricciones relativas a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz).
- NTP-894 Campos electromagnéticos: evaluación de la exposición laboral.

2.10 AISLAMIENTO ACUSTICO.

2.10.1 R.D. 1.371/2007. DB-HR PROTECCION CONTRA EL RUIDO.

Según el R.D. 1.371/2.007 por el que se aprueba el Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB-HR), el recinto donde se emplazará el centro de transformación constituye un Recinto de Instalaciones que el Anexo A "Terminología" de dicho documento lo define como "Recinto que contiene equipos de instalaciones tanto individuales como colectivas del edificio, entendiéndose como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho recinto".

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	42

P.54-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 54/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El nivel de presión sonora del transformador de 1.000 kVA., es de SPL=58 dBA. Por ser la presión sonora inferior a 80 dBA no se considerará un recinto ruidoso.

Al no existir ningún recinto protegido según el punto 2.1.1.a ni recintos habitables según 2.1.1.b por tratarse de un centro de transformación exterior, no será exigible ningún aislamiento acústico en el mismo.

Por la propia naturaleza del transformador no se producirá ruido de impacto, por lo que no se evaluará dicho aspecto según el punto 2.1.2.

Según el punto "Valores límite de tiempo de reverberación" no se exigirá un tiempo máximo de reverberación por no encontrarse este tipo de recinto contemplado dentro de este punto.

El equipo se instalará sobre soportes antivibratorios elásticos del tipo V1B-1135-25 de la marca VIBRACHOC o similar debidamente tarados a fin de evitar la transmisión de vibraciones del transformador al forjado y paramentos del recinto, según el punto 2.3., del DB-HR.

2.10.2 DECRETO 6/2.012 REGLAMENTO DE PROTECCION CONTRA LA CONTAMINACION ACUSTICA EN ANDALUCIA.

Según el Artículo 42 del decreto, los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA., deberán de contar con un estudio acústico, en el caso que nos ocupa, la presión sonora del transformador es inferior a este límite establecido, por lo que no será necesaria la elaboración de un estudio acústico. No obstante, se pasará a justificar los artículos más relevantes del decreto.

El Artículo 2 del presente decreto incluye dentro de su ámbito de aplicación cualquier infraestructura, instalación, maquinaria o proyecto de construcción, así como a las actividades de carácter público o privado, incluidas o no en el Anexo I de la Ley 7/2.007, que se pretendan llevar a cabo en Andalucía y produzcan o sean susceptibles de producir contaminación acústica.

El Artículo 7 clasifica el área de sensibilidad acústica donde se ubica el centro de transformación objeto de este proyecto como tipo b "sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial". Donde, según el Artículo 9 por ser un área urbanizada existente los objetivos de calidad acústica tendrán los siguientes valores de índices de ruido: Ld=65 dBA, Le=65 dBA, Ln=55 dBA.

El Artículo 29 establece los límites de inmisión al interior de las edificaciones en la Tabla VI y los límites de emisión al exterior en la Tabla VII. No existen recintos colindantes al centro de transformación por estar aislado, por lo que este artículo no es de aplicación en el aspecto de nivel de

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	43

P.55-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 55/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



inmisión interior, en el caso de la emisión al exterior los límites vienen establecidos en la Tabla VII, que para el uso residencial se establecen en $L_{kd}=L_{ke}=55$ dBA, y $L_{kn}=45$ dBA.

Estos límites se establecen a 1,5 m. del límite de la propiedad, teniendo en cuenta la atenuación del ruido por la distancia y el propio aislamiento acústico del centro de transformación y que la presión sonora es de 56 dBA, la emisión al exterior será inferior a la máxima establecida en el Artículo 29.

El Artículo 33 define los aislamientos acústicos mínimos para tres tipos de establecimientos que generan niveles elevados de ruido, al no estar el centro de transformación en ninguno de estos supuestos, no será necesario un aislamiento adicional de los paramentos del mismo.

2.10.3 CONCLUSION CONTRA EL RUIDO.

No será necesario el tratamiento acústico adicional del centro de transformación, ya que no se establece ningún nivel máximo de inmisión al interior de las edificaciones por no tener recintos protegidos o habitables colindantes y ser la emisión al exterior inferior a la máxima permitida.

2.11 GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. R.D. 105/2008.

2.11.1 OBJETO DEL ESTUDIO.

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido durante las obras.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad.

En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	44

P.56-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 56/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

A continuación, se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.

Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

El contenido de este estudio ha de complementarse con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma -. También deben incluirse en el estudio los planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión en obra.

En definitiva, el objeto de este estudio es dar respuesta a cuestiones como: ¿qué residuos se generan? ¿Quién es el responsable de ellos en cada momento? ¿Qué se hace con lo generado? Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar.

2.11.2 NORMATIVA.

NORMATIVA NACIONAL

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 110/2015 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (BOE 21.02.15).
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	45

P.57-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 57/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Decreto 73/2012, de 26 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía. Artículo 3.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

2.11.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

GENERALIDADES.

El objeto de la obra a realizar, así como la descripción de la misma se detallan en el correspondiente "Proyecto de Ejecución".

Éste recoge la definición total de las fases de construcción, tanto las de obra civil, estructuras, albañilería y acabados, así como el análisis de las instalaciones de climatización, protección contra incendios, electricidad, gas, fontanería, saneamiento, comunicaciones, seguridad y urbanización.

EMPLAZAMIENTO

Obra: " PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMADOR DE 50 KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE ABAJO – CABO DE GATA 1ª FASE".

Dirección: TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERIA.

Municipio: ALMERIA.

RESPONSABLES

Productor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.

Poseedor: EMPRESA CONTRATADA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Gestor: EMPRESAS CONTRATADAS PARA LA RECOGIDA Y RETIRADA DE RESIDUOS DERIVADOS DE LAS OBRAS A REALIZAR EN EL PRESENTE PROYECTO.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	46

P.58-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 58/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.11.4 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD.

- RESIDUOS NO PELIGROSOS.

Código LER	DESCRIPCIÓN	UD MEDIDA	CANTIDAD
170504	TIERRA Y PIEDRAS	M3	1.288,47
	M3 EXCAVACIÓN DE FOSO.		
	M3 EXCAVACIÓN DE TIERRA SERVICIO.		
	M3 EXCAVACIÓN DE CANALIZACIÓN.		
170301	ASFALTO.	M3	1,54
170101	HORMIGÓN	M3	0,00
	M3 HORMIGONADO HA-25 CANALIZACIÓN		0,00
170411	CABLES	M3	0,00
	ML LÍNEA SUBTERRÁNEA Al 3x240 mm ² 18/30 KV. RH5Z1		
			0,00

- RESIDUOS PELIGROSOS.

Código LER, descripción y unidad de medida	Cantidad

No se ha identificado residuo peligroso alguno.

2.11.5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

2.11.6 MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD.

Para mejorar la gestión de residuos de tierras.

- Se incorporan al terreno de la propia obra.
- Se depositan en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario.

Para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales.

- Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	47

P.59-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 59/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua.
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros.
- Se reciclan los escombros.
- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño.
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar.
- Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.

Para gestionar correctamente los residuos de chatarra.

- Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público.
- Se acopian separadamente y se reciclan.

Para gestionar correctamente los residuos de madera.

- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

Para gestionar correctamente los residuos de aceites minerales y sintéticos.

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.
- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
- Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado.
- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP.
- Se avisa al GA cuando la cisterna está $\frac{3}{4}$ llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
- Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado.
- Se evitan depósitos en el suelo.
- Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera.
- Se inscriben en la Hoja de control interno de RP.
- Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
- Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
- Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.

2.11.7 REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.

Los residuos no peligrosos se gestionarán de la siguiente forma:

Código LER	DESCRIPCIÓN	Cantidad medida (M3)	DESTINO
170504	TIERRA Y PIEDRAS	1.288,47	GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO
170301	ASFALTO.	1,54	GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO
170101	HORMIGÓN	0,00	GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO
170411	CABLES	0,00	GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	48

P.60-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 60/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.1.1.8 PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN.

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes peligrosas, tanto de la propia obra como de los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.) Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m³ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	49

P.61-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 61/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	50

P.62-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 62/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



2.11.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UD.	PRECIO TOTAL
M3 RETIRADA DE RESIDUOS MIXTOS N.P. A PLANTA DE VALORIZACIÓN 15 KM.			
M3 Retirada de residuos mixtos de obra nueva a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 Km, formada por transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	1.288,47		
170301 ASFALTO.	1,54		
170101 HORMIGÓN	0,00		
170411 CABLES	0,00		
	1.290,01	22,45	28.960,72

2.12 PRUEBAS A REALIZAR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN.

Según lo establecido en la **ITC-RAT-023**, apart. 3. verificaciones previas a la puesta en servicio, se deberá verificar en presencia de la dirección facultativa los siguientes ensayos:

- **Prueba de aislamiento de conductores de alta tensión:** Se deberán efectuar dos pruebas de aislamiento en cada uno de los conductores según **UNE 211006**, la primera prueba se realizará entre los conductores de fase y pantallas y la segunda prueba se realizara entre las pantallas y tierra, los valores obtenidos no deberán ser inferior a lo establecido en el manual de diagnóstico de cables GT mantenimientos en la Distribución UNESA (*enero 1.998*), y en el procedimiento de ensayos para cables unipolares nuevos de MT de ENDESA.
- **Prueba de aislamiento de conductores de baja tensión:** Se deberá efectuar la prueba de aislamiento entre los conductores de fase y neutro con respecto a tierra, los valores obtenidos no deberán ser inferiores a 500.000 ohmios a tensión de ensayo de 500 V., en C.C., en caso contrario se deberá sustituir el o los conductores defectuosos.
- **Prueba de aislamiento de conductores de baja tensión):** Se deberán efectuar una prueba de aislamiento en cada uno de los conductores (*R-S-T-M*), según norma **UNE 21.123** y **CEI 60.502**, consiste en aplicar una tensión continua de 4 U₀ (*4x0,6 kV. = 2,4 kV.*), durante 15 minutos no deberá producirse perforaciones del aislamiento.
- **Medida de puesta a tierra:** Se medirán las resistencias de puesta a tierra de herrajes y neutro, en presencia de la dirección facultativa, debiendo ser inferior a la establecida en proyecto. Además, se verificará que las tensiones de paso y contacto aplicadas están dentro de los límites admitidos (**MIE-RAT 13**, *apart. 8.1. mediciones de las tensiones de paso y contacto aplicadas*).

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	51

P.63-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 63/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.13 DOCUMENTACION.

El presente proyecto está constituido por los siguientes documentos básicos:

Documento básico Nº1	Índice general
Documento básico Nº2	Memoria
Documento básico Nº3	Anexo de cálculos justificativos
Documento básico Nº4	Planos
Documento básico Nº5	Pliego de condiciones
Documento básico Nº6	Mediciones y presupuestos
Documento básico Nº7	Estudio básico de seguridad y salud

2.14 ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS.

En el caso que presenten en segunda instancia discrepancias o incompatibilidades entre diversos documentos básicos del proyecto, estas deberán ser corregidas y en todo caso se respetará el siguiente orden de prioridad:

- Planos.
- Mediciones.
- Memoria.
- Anexo de cálculos justificativos.
- Pliego de condiciones.
- Estudio básico de seguridad y salud

2.15 RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de:

C01	OBRA CIVIL	207.534,79
C02	LINEA DE MEDIA TENSION 20 kV.....	91.892,09
C03	CENTRO DE TRANSFORMACION 50KVA/20	14.158,64
C04	VARIOS Y ENSAYOS.....	5.597,76
C05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	28.960,72

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 348.144,00

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de **TRESCIENTOS CUARENTENTA Y OCHO MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS. (348.144,00 €)**. Excluido I.V.A.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	52

P.64-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 64/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.16 CONCLUSIONES.

Una vez descrito y justificado lo que consideramos será la instalación de "**PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMADOR DE 50 KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE**", con relación a todos los elementos que en ella intervienen y de conformidad con las disposiciones que la regulan, se da por finalizada esta Memoria.

El técnico redactor, la eleva a la consideración de los Organismos Competentes, al efecto de obtener las preceptivas autorizaciones de instalación y en su día de funcionamiento, y conforme a las disposiciones que la regulan quedando a disposición de los mismos para cuantas aclaraciones consideren oportunas.

Almería, Febrero de 2.022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo.: José Torres Segura
Colegiado Nº: 1.371 COITIAL.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 2	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
MEMORIA	004-2.022	Febrero de 2.022	53

P.65-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 65/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**"PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 50
KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE
ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE".**

PROMOTOR:

MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
CALLE CHERNA Nº 77
04150 CABO DE GATA - ALMERÍA.
C.I.F.: B-04.261.632

SITUACIÓN:

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERIA.

AUTOR DEL PROYECTO:

El Ingeniero Técnico Industrial:
JOSE TORRES SEGURA
Colegiado Nº 1.371. COITIAL.
N.I.F.: 27.534.049-J.

DOMICILIO PROFESIONAL:

C/ GAVILÁN Nº 4 EDIF. JAÉN 1º F. ALMERÍA.
04.009 ALMERÍA

**DOCUMENTO BÁSICO Nº 3.- CÁLCULOS
JUSTIFICATIVOS**

P.66-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 66/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3	CALCULOS JUSTIFICATIVOS.	3
3.1	CÁLCULO DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA	3
3.1.1	INTRODUCCIÓN	3
3.1.2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR	3
3.1.3	INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES PARA EL CABLE	4
3.1.3.1	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE	4
3.1.3.2	INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN CORTOCIRCUITO.	8
3.1.3.3	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA LA PANTALLA EN CORTOCIRCUITO.	10
3.1.4	PROTECCIONES	10
3.1.5	PÉRDIDAS DE POTENCIA	10
3.1.6	CAÍDA DE TENSIÓN	12
3.2	CÁLCULO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.	14
3.2.1	PREVISIÓN DE POTENCIA TRANSFORMADOR.	14
3.2.2	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.	14
3.2.2.1	INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.	14
3.2.2.2	INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.	14
3.2.3	CORTOCIRCUITOS.	15
3.2.3.1	CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN ALTA TENSIÓN.	15
3.2.3.2	CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO DE LIMITE ELECTRODINÁMICO.	15
3.2.3.3	CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN BAJA TENSIÓN.	15
3.2.4	CÁLCULO DE SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE ALTA TENSIÓN. (PUENTE).	16
3.2.4.1	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE	16
3.2.4.2	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN CORTOCIRCUITO.	16
3.2.4.3	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA LA PANTALLA EN CORTOCIRCUITO.	18
3.2.5	CÁLCULO DE SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE BAJA TENSIÓN. (PUENTE).	19
3.2.5.1	CÁLCULO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE POR EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE	19
3.2.5.2	CÁLCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN.	20
3.2.6	PROTECCIONES A INSTALAR.	21
3.2.6.1	PROTECCIONES DE ALTA TENSIÓN.	21
3.2.6.2	PROTECCIÓN DE BAJA TENSIÓN.	22
3.2.7	DIMENSIÓN DE LA VENTILACION DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.	22
3.2.8	DIMENSIÓN DE POZO APAGAFUEGOS.	23
3.3	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.	23
3.3.1	INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO.	23

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	1

P.67-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 67/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.3.2 DATOS DE ENTRADA.....	23
3.3.3 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.....	23
3.3.4 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.....	25
3.3.5 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.....	25
3.3.6 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.....	26
3.3.7 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.....	27
3.4 CAMPOS MAGNÉTICOS. CALCULOS Y REPRESENTACION.....	28
3.4.1 CALCULO DEL CAMPO MAGNETICO DEL CENTRO DE TRANSFORMACION PFU 4 -1000 KVA. (NUESTRO CASO SON 50 KVA).....	28

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	2

P.68-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 68/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3 CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

3.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA

3.1.1 INTRODUCCIÓN

Para la justificación de los cálculos en los que se basen los proyectos de las LSMT se seguirán las prescripciones indicadas en la **ITC-LAT-06** del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión.

En este apartado se detalla y justifica el cálculo de los siguientes parámetros:

- Intensidades máximas admisibles para el cable.
 - o En servicio permanente.
 - o En cortocircuito durante un tiempo determinado.
- Pérdidas de potencia.
- Caída de tensión de la línea

3.1.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CONDUCTOR

Para la realización de los cálculos justificativos se tendrán en cuenta las características del conductor que se detallan en la norma de referencia informativa **DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.**

Resistencia del conductor

La resistencia del conductor varía con la temperatura de funcionamiento de la línea. Se adopta como temperatura máxima del conductor en régimen permanente 90 °C. El incremento de resistencia en función de la temperatura viene determinado por la expresión:

$$R = R_{20^{\circ}C} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20^{\circ}C))$$

Siendo:

- α Coeficiente de temperatura del aluminio, $\alpha = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$,
 θ Temperatura máxima del conductor, se adopta el valor correspondiente a 90 °C.
 $R_{20^{\circ}C}$ Resistencia del conductor a 20 °C.

Los valores de resistencia para los valores indicados a la temperatura estándar (20 °C) y máxima (90 °C) son:

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	3

P.69-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 69/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 1. Resistencia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Resistencia máxima a 20 °C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90 °C (Ω/km)
RH5Z1	150	0,206	0,264
	240	0,125	0,160
	400	0,0778	0,100

Reactancia del cable

La reactancia depende de la geometría y diseño del conductor. Las reactancias de los cables especificados para disposición las tres fases por un mismo tubo y dispuestos en triángulo son:

Tabla 2. Reactancia de los conductores

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Reactancia cable 12/20 kV (Ω/km)	Reactancia cable 18/30 kV (Ω/km)
RH5Z1	150	0,114	0,123
	240	0,106	0,114
	400	0,099	0,106

3.1.3 INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES PARA EL CABLE

3.1.3.1 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE

Para cada instalación, dependiendo de sus características, configuración, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc., se justificará y calculará la intensidad máxima permanente del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada del mismo.

Según se establece en la **ITC-LAT-06**, el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada, no debe dar lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la tabla 3.

Tabla 3. Temperaturas máximas admisibles aislamiento conductores

Tipo de aislamiento seco	Servicio permanente θs	Cortocircuito θcc (t ≤ 5s)
Polietileno reticulado XLPE	90 °C	250 °C

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	4

P.70-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 70/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Los valores de intensidad máxima admisible según la **ITC-LAT-06** para las condiciones estándar que se describen a continuación son los indicados en la tabla 4.

- Temperatura máxima en el conductor: 90 °C.
- LSMT en servicio permanente.
- 3 cables unipolares en trébol, dentro de un tubo.
- Profundidad de instalación: 1 m.
- Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W.
- Temperatura ambiente del terreno a la profundidad indicada: 25 °C.
- Temperatura del aire ambiente: 40 °C.

Tabla 4. Intensidades máximas admisibles en conductores XLPE, Al, bajo tubo.

Sección nominal de los conductores mm ²	Intensidad máxima admisible, I, en A (Cables unipolares en triángulo en contacto)
150	245
240	320
400	415

En el caso en que no se cumplan las condiciones descritas anteriormente, la intensidad admisible deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas.

Las condiciones a considerar para la corrección del valor de la intensidad admisible son las siguientes:

- Temperatura del terreno.
- Agrupación de los circuitos.
- Resistividad térmica del terreno.
- Profundidad de la instalación.

Tras la aplicación de los diferentes factores correctores, debe cumplirse que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura, en el conductor, superior a la prescrita en la tabla 3.

Factor relativo a cables enterrados bajo tubo en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25°C (Fct)

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	5

P.71-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 71/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



En la tabla 5 se indican los factores de corrección F, de la Intensidad admisible para temperaturas del terreno distintas de 25°C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor.

Tabla 5. Factor de corrección, Fct, para temperatura del terreno distinta a 25 °C

Temperatura °C, en servicio permanente, θ_s	Temperatura del terreno, en °C, θ_t								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

El factor de corrección para otras temperaturas del terreno distintas de las tablas será:

$$Fct = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_t}{\theta_s - 25}}$$

Factor relativo a agrupación de circuitos (Fca):

En el caso de que la LSMT se componga de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terna según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente por el proyectista. Además, se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

Para ternas de cable enterradas en una zanja en el interior de tubos, se aplicarán los coeficientes indicados en la Tabla 6.

Tabla 6. Coeficiente corrector por agrupación de cables

Circuitos en tubulares soterrados (un circuito trifásico por tubo) Tubos dispuestos en plano horizontal			
Circuitos agrupados	Distancias entre tubos en mm		
	Contacto	200	400
2	0,8	0,83	0,87
3	0,7	0,75	0,8
4	0,64	0,7	0,77

Factor relativo a Resistividad Térmica del terreno (Fct):

Cables instalados en tubos, un circuito por tubo, enterrados en terrenos de resistividad térmica distinta de 1,5 K·m/W.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	6

P.72-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 72/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Tabla 7. Coeficiente corrector para resistividad térmica del terreno distinta a 1,5 K·m/W.

Sección del conductor	Resistividad del terreno (K·m/W)						
	0.8	0.9	1	1.5	2	2.5	3
150	1,14	1,12	1,1	1	0,93	0,87	0,82
240	1,15	1,12	1,1	1	0,92	0,86	0,81
400	1,16	1,13	1,1	1	0,92	0,86	0,81

La resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad viene dada en la tabla 8.

Tabla 8. Resistividad térmica del terreno

Resistividad térmica del terreno (K m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Factor relativo a la Profundidad de la instalación (Fcp):

Cables instalados en tubos a distintas profundidades

Tabla 9. Coeficiente corrector para distintas profundidades de soterramiento

Profundidad (m)	En tubular con sección	
	<= 185 mm ²	> 185 mm ²
0,50	1,06	1,08
0,60	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	7

P.73-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 73/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



1,75	0,96	0,95
2,00	0,95	0,94
2,50	0,93	0,92
3,00	0,92	0,91

En base a los factores expuestos, la intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{crt} \cdot F_{ca} \cdot F_{cp}$$

Para nuestro caso con conductor **240 mm² 18/30 kV RH5Z1:**

$$I_{adm} = 320 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,8 \cdot 1 = 281,6 \text{ A.}$$

Donde:

- I_{adm} Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
- I Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.
- F_{ct} Factor de corrección debido a la temperatura del terreno.
- F_{crt} Factor de corrección debido a la resistividad del terreno.
- F_{ca} Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos.
- F_{cp} Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento.

3.1.3.2 INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN CORTOCIRCUITO.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de un tiempo t) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable.

A estos efectos, se considera el proceso adiabático, es decir que el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores.

Se tiene que cumplir que el valor de la integral de Joule durante el cortocircuito tiene que ser menor al valor máximo de la integral de Joule admisible en el conductor.

$$I_{cc3}^2 \cdot t_{cc} \leq I_{cc3Adm}^2 \cdot t_{cc} = (K \cdot S)^2$$

Con esta fórmula se calcula la Intensidad de cortocircuito trifásico admisible del conductor.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	8

P.74-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 74/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

$$I_{cc3 Adm}^2 = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

$$I_{cc3 Adm}^2 = 94 \cdot \frac{240}{\sqrt{1}} \quad I_{cc3 Adm} = \mathbf{22.600 A.}$$

Donde:

- I_{cc3 Adm}** Intensidad de cortocircuito trifásico calculada con hipótesis adiabática en el conductor, en amperios.
- S** Sección del conductor, en mm².
- K** Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento. Representa la densidad de corriente admisible para un cortocircuito de 1 segundo y para el caso del conductor de Al con aislamiento XLPE. K=94 A/mm² suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.
- t_{cc}** Duración del cortocircuito, en segundos.

El tiempo máximo de duración del cortocircuito deberá ser proporcionado por EDE.

Los valores de cortocircuito máximo admisibles de los conductores especificados en el presente proyecto tipo se detallan en la tabla 10.

Tabla 10. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas, en kA.

Sección del conductor mm ²	Duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
150	44,6	31,5	25,7	19,9	18,2	14,1	11,5	10,0	8,9	8,1
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0
400	118,9	84,1	68,6	53,2	48,5	37,6	30,7	26,6	23,8	21,7

El valor de la intensidad de cortocircuito para el cálculo de la LSMT será de 16 ó 20 kA en función de las características de la red a la que se conecte.

Se comprobará que la intensidad de cortocircuito para el cálculo de la red (16 kA o 20 kA) será inferior a la intensidad de cortocircuito admisible en los conductores según la duración del mismo (véase tabla 10).

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	9

P.75-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 75/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



3.1.3.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA LA PANTALLA EN CORTOCIRCUITO

La intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla de aluminio se ha calculado siguiendo la guía de la norma **UNE 211003** y el método descrito en la norma **UNE 21192**.

Se tiene en cuenta que la pantalla de Al es de 0,3 mm de espesor, con una temperatura inicial de 70 °C y una temperatura final de la pantalla de 180 °C.

En la tabla 11 se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) por la pantalla de los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 11. Intensidades cortocircuito admisible en pantallas en kA.

Conductor	Sección mm ²	Tiempo de cortocircuito en s							
		0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
12/20 kV	150	5,55	4,67	3,79	2,90	2,50	2,26	2,09	1,97
	240	6,53	5,50	4,46	3,41	2,94	2,66	2,46	2,31
	400	7,51	6,32	5,13	3,93	3,38	3,06	2,83	2,66
18/30 kV	150	6,53	5,50	4,46	3,41	2,94	2,66	2,46	2,31
	240	7,51	6,32	5,13	3,93	3,38	3,06	2,83	2,66
	400	8,49	7,15	5,80	4,44	3,82	3,45	3,20	3,01

Se comprobará, de acuerdo a la instalación proyectada, que las intensidades de cortocircuito por la pantalla calculadas en el punto de cortocircuito (cortocircuito monofásico) quedan por debajo de los valores de intensidad de cortocircuito máxima admisibles definidos en la tabla 11.

3.1.4 PROTECCIONES

Para la protección contra sobreintensidades, cortocircuitos y sobrecargas se cumplirá con lo indicado en la **ITC-LAT-06** apartado 7.1. De igual forma para la protección contra sobretensiones lo indicado en el apartado 7.2 de la misma ITC.

3.1.5 PÉRDIDAS DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia de una línea vendrán dadas por la siguiente expresión: En valor absoluto:

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot (\cos\varphi)^2}$$

Sustituyendo en las fórmulas tenemos los siguientes valores:

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	10

P.76-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 76/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



$$P_{p(\cos\varphi=0,80)} = \frac{50 \times 4,5 \times 0,16}{20^2 \times (0,80)^2} = 7,03 \text{ kW}$$

$$P_{p(\cos\varphi=0,90)} = \frac{50 \times 4,5 \times 0,16}{20^2 \times (0,90)^2} = 5,56 \text{ kW}$$

$$P_{p(\cos\varphi=0,95)} = \frac{50 \times 4,5 \times 0,16}{20^2 \times (0,95)^2} = 4,99 \text{ kW}$$

En la siguiente tabla-resumen se muestran las distintas pérdidas de potencia con los factores de potencia considerados:

cos φ	Pérdida de potencia (kW)
0,80	7,03
0,90	5,56
0,95	4,99

En valor porcentual:

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot (\cos\varphi)^2}$$

Donde:

- P** Potencia a transportar, en kW.
- L** longitud de la línea, en km.
- U** Tensión nominal de la línea, en kV.
- R₉₀** Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km.
- cos φ** Factor de potencia de la instalación.

Sustituyendo en las fórmulas tenemos los siguientes valores:

$$P_p(\%)_{(\cos\varphi=0,80)} = \frac{50 \times 4,5 \times 0,16}{10 \times 20^2 \times (0,80)^2} = 0,0140 \%$$

$$P_p(\%)_{(\cos\varphi=0,90)} = \frac{50 \times 4,5 \times 0,16}{10 \times 20^2 \times (0,90)^2} = 0,01111 \%$$

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	11

P.77-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 77/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

$$P_p(\%)_{(\cos\varphi=0,95)} = \frac{50 \times 4,5 \times 0,16}{10 \times 20^2 \times (0,95)^2} = 0,009972 \%$$

En la siguiente tabla-resumen se muestran las distintas pérdidas de potencia con los factores de potencia considerados:

cos φ	Pérdida de potencia (%)
0,80	0,0140
0,90	0,01111
0,95	0,009972

Calculando la P a transportar con la expresión,

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Siendo:

P Potencia a transportar por el cable en KW.

U Tensión de línea en KV.

I Intensidad de la línea en A.

cos φ Factor de potencia de la instalación.

3.1.6 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión se calculará en el punto final del tramo (L) proyectado mediante la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan\varphi)$$

Sustituyendo tenemos la siguiente caída de tensión:

$$U_{c(\cos\varphi=0,80)} = \frac{50 \times 4,5}{10 \times 20^2} \cdot (0,16 + 0,114 \times 0,749) = 2,7606$$

$$U_{c(\cos\varphi=0,90)} = \frac{50 \times 4,5}{10 \times 20^2} \cdot (0,16 + 0,114 \times 0,484) = 2,42073$$

$$U_{c(\cos\varphi=0,95)} = \frac{50 \times 4,5}{10 \times 20^2} \cdot (0,16 + 0,114 \times 0,328) = 2,22066$$

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	12

P.78-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 78/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En la siguiente tabla-resumen se muestran las distintas caídas de tensión porcentuales con los factores de potencia considerados:

cos φ	Caída de Tensión (V)
0,80	2,7606
0,90	2,42073
0,95	2,22066

En valor porcentual:

$$Uc(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan\varphi)$$

Donde:

- P** Potencia a transportar, en kW.
- L** Longitud de la línea, en km.
- U** Tensión nominal de la línea, en kV.
- R₉₀** Resistencia de la línea a 90 °C, en Ω/km.
- X** Reactancia de la línea, en Ω/km.
- tg φ** Tangente del ángulo definido por el factor de potencia.

Sustituyendo tenemos la siguiente caída de tensión porcentual:

$$Uc(\%)_{(\cos\varphi=0,80)} = \frac{50 \times 4,5}{10 \times 20^2} \cdot (0,16 + 0,114 \times 0,749) = 0,01380\%$$

$$Uc(\%)_{(\cos\varphi=0,90)} = \frac{50 \times 4,5}{10 \times 20^2} \cdot (0,16 + 0,114 \times 0,484) = 0,01210\%$$

$$Uc(\%)_{(\cos\varphi=0,95)} = \frac{50 \times 4,5}{10 \times 20^2} \cdot (0,16 + 0,114 \times 0,328) = 0,01110\%$$

En la siguiente tabla-resumen se muestran las distintas caídas de tensión porcentuales con los factores de potencia considerados:

cos φ	Caída de Tensión (%)
0,80	0,0138
0,90	0,0121
0,95	0,0111

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	13

P.79-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 79/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



3.2 CÁLCULO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

3.2.1 PREVISIÓN DE POTENCIA TRANSFORMADOR.

Para satisfacer las necesidades de potencia, se opta por instalar un transformador de 1.000 Kva.

3.2.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

3.2.2.1 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

Siendo:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_n}$$

S = Potencia del transformador en kVA.

U_n = Tensión compuesta primaria en kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, obtenemos (**50 kVA.**):

$$I_p = \frac{50}{\sqrt{3} \times 20} = 1,45 \text{ A.}$$

Siendo la intensidad total primaria del transformador de **50 kVA.** (I_p) de **1,45 A.**

3.2.2.2 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe+cu}}{\sqrt{3} \times U_s}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

W_{fe+cu} = Pérdidas en el hierro + pérdidas en los arrollamientos por carga a 75 ° C.

U_s = Tensión compuesta secundaria en kilovoltios = 0,400 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Transformador de **50 kVA.**:

$$I_s = \frac{50 - 1,245}{\sqrt{3} \times 0,400} = 70,46 \text{ A.}$$

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	14

P.80-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 80/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Siendo la intensidad total secundaria del transformador de **50 kVA**. (I_s) de **70,46 A**.

3.2.3 CORTOCIRCUITOS.

3.2.3.1 CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN ALTA TENSIÓN.

Este dato lo proporciona el departamento técnico de la Compañía Distribuidora., siendo la intensidad de cortocircuito primaria (I_{ccp}), en la zona de 16 kA.

3.2.3.2 CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO DE LIMITE ELECTRODINÁMICO.

Los efectos electrodinámicos (*mecánicos*), dependen del valor de cresta de la corriente de cortocircuito, este es variable por lo que adoptamos el más desfavorable, este viene determinado por la siguiente expresión:

$$I_s = \chi\sqrt{2} \times I_{ccp}$$

Siendo:

I_s = Intensidad de electrodinámica.

χ = factor de choque ($\chi = 1,8$).

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria.

$$I_s = 1,8\sqrt{2} \times 16 = 36,66 \text{ kA.}$$

Los elementos de protección por fusibles, deberán presentar una intensidad electrodinámica igual a 40 kA.

3.2.3.3 CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO EN BAJA TENSIÓN.

La intensidad de cortocircuito secundaria (I_{ccs}) en el lado de baja tensión (*despreciando la impedancia de la red de alta tensión*), se determina mediante la siguiente expresión:

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} \times \frac{V_{cc}}{100} \times U_s}$$

Siendo:

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

S = Potencia del transformador en kVA.

V_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s = Tensión secundaria en voltios.

Transformador de **50 kVA.**:

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	15

P.81-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 81/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



$$I_{ccs50kva} = \frac{50}{\sqrt{3} \times \frac{4}{100} \times 400} = 1,81 \text{ kA.}$$

Siendo la Intensidad de cortocircuito secundaria de **1,80** kA. Los cortacircuitos fusibles del cuadro de baja tensión a instalar, deberán presentar un Poder de corte (P_{dc}) mayor a esta intensidad de cortocircuito secundaria (I_{ccs}).

3.2.4 CÁLCULO DE SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE ALTA TENSIÓN. (PUENTE).

3.2.4.1 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE.

La intensidad máxima admisible de las secciones anteriores son las indicadas en la Tabla siguiente. Se ha tomado de la ITC-LAT-06 Tablas 6 y 13, para la temperatura máxima admisible de los conductores y condiciones del tipo de instalación allí establecidas.

Sección nominal de los conductores mm ²	Instalación al aire	Instalación directamente enterrada
	Cable aislado con XLPE	Cable aislado con XLPE
95 150	255 335	205 260
Temperatura máxima en el conductor: 90° C	- Temperatura del aire: 40° C - Una terna de cables unipolares en contacto mutuo. - Disposición que permita una eficaz renovación del aire.	- Temperatura del terreno: 25° C - 3 cables unipolares en tresbolillo - Profundidad de instalación: 1 m - Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W - Temperatura aire ambiente: 40° C

La intensidad máxima en régimen permanente que circulará por estos cables no será superior a **28,87** A según los cálculos que figuran anteriormente, siendo dichos valores muy inferiores a las máximas admisibles por los cables seleccionados (255 A y 335 A respectivamente), en consecuencia, no se tendrá en cuenta el calentamiento en condiciones normales de funcionamiento.

3.2.4.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA EL CABLE EN CORTOCIRCUITO.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	16

P.82-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 82/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

de corta duración (para menos de un tiempo t) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable.

A estos efectos, se considera el proceso adiabático, es decir que el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores.

Se tiene que cumplir que el valor de la integral de Joule durante el cortocircuito tiene que ser menor al valor máximo de la integral de Joule admisible en el conductor.

$$I_{cc}^2 \cdot t_{cc} \leq I_{cc}^2 \cdot t_{Adm} = (K \cdot S)^2$$

Con esta fórmula se calcula la Intensidad de cortocircuito trifásico admisible del conductor.

$$I_{cc3 Adm} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Donde:

I_{cc3 Adm.}	Intensidad de cortocircuito trifásico calculada con hipótesis adiabática en el conductor, en amperios.
S	Sección del conductor, en mm ² .
K	Coefficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento. Representa la densidad de corriente admisible para un cortocircuito de 1 segundo y para el caso del conductor de Al con aislamiento XLPE. K=94 A/mm ² suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.
t_{cc}	Duración del cortocircuito, en segundos.

El tiempo máximo de duración del cortocircuito deberá en ningún caso ser superior a 1 segundo.

Los valores de cortocircuito máximo admisibles de los conductores especificados en el presente proyecto tipo se detallan en la tabla siguiente.

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas, en kA

Sección del conductor mm ²	Duración del cortocircuito (s)						
	0,01	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0
95	89,3	28,2	20,0	16,3	12,6	11,5	8,9
150	141,0	44,6	31,5	25,7	19,9	18,2	14,1

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	17

P.83-228

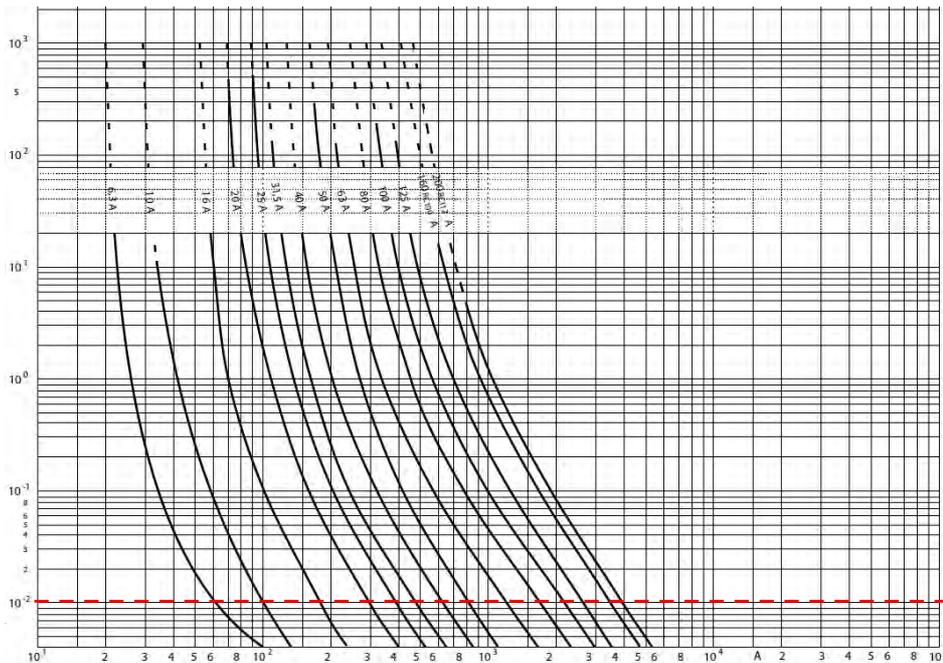
JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 83/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



El valor de la intensidad de cortocircuito para el diseño del centro de transformación será de 16 kA.

En la gráfica 1 se detallan las curvas de fusión para el calibre de los fusibles habituales. Se observa que para sobreintensidades debidas a eventuales cortocircuitos (kA) el tiempo de actuación de los fusibles de los cortacircuitos es instantáneo (inferior a 10 ms) y para este tiempo de actuación la intensidad máxima admisible de cable de conexión de MT es muy superior a la intensidad de cortocircuito esperada.

Gráfica 1. Curvas fusión fusibles



3.2.4.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE PARA LA PANTALLA EN CORTOCIRCUITO.

Las intensidades de cortocircuito máximas admisibles en las pantallas de los cables de aislamiento seco varían de forma notable con el diseño del cable. Esta variación depende del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de la pantalla, de la colocación de estos hilos, etc. Por ese motivo no puede usarse una tabla general única.

El cálculo será realizado siguiendo la norma UNE 211003 Y aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. Los valores obtenidos no dependerán del tipo de aislamiento, ya que en el cálculo intervienen sólo las capas exteriores de la pantalla. La norma UNE 211435 no será de aplicación para estos cálculos. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A durante 1 segundo.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	18

P.84-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 84/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



En nuestro caso utilizando cubierta de RHZ1 OL, una sección de 16 mm².

Para pantallas construidas por cintas de cobre de 0,1 mm. de espesor y el fabricante nos facilita esta tabla de intensidad de cortocircuito admisible en Amperios (A.).

Diámetro medio de pantalla en mm.	Duración del cortocircuito, en segundos									
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
<13,5	2.350	1.790	1.540	1.280	1.020	890	820	760	720	
13,5 a 27	2.930	2.240	1.920	1.600	1.270	1.020	960	960	900	
>27	4.110	3.130	2.690	2.250	1.780	1.430	1.430	1.340	1.270	

Para pantallas construidas por una corona de alambres de cobre de 0,1 mm. de diámetro inferior a 1 mm., el fabricante nos facilita esta tabla de intensidad de cortocircuito admisible en Amperios (A.).

Sección de pantalla en mm ² .	Duración del cortocircuito, en segundos									
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
10	5.300	3.880	3.250	2.620	1.990	1.720	1.560	1.450	1.370	
16	8.320	6.080	5.090	4.110	3.130	2.700	2.440	2.270	2.150	
25	12.700	9.230	7.700	6.160	4.630	3.960	3.560	3.290	3.100	

3.2.5 CÁLCULO DE SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE BAJA TENSIÓN. (PUENTE)

3.2.5.1 CÁLCULO POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE POR EL CABLE EN SERVICIO PERMANENTE.

La intensidad total secundaria (I_s), es de **70,40** Amperios, para poder descargar esta intensidad desde el transformador hasta el C.G.B.T.

Según la Tabla 11 de la ITC-BT-07 para conductores de 240 mm² de aluminio con aislamiento XLPE, la intensidad máxima admisible ($I_{m\acute{a}x}$) es de 420 A.

El cálculo de las conexiones de BT se realiza partir de la máxima corriente admisible por los conductores aplicando los siguientes factores correctores debidos a las condiciones particulares de instalación (instalación al aire, apartado 3.1.4 de la ITC-BT-07):

- Temperatura del aire circundante superior a 40°C. Consideraremos una temperatura de 50° C, para la que el factor de corrección a aplicar resulta ser $f_1 = 0,90$.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	19

P.85-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 85/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Puentes de BT (Tensión B2)

Potencia del trafo (kVA)	Tensión del secundario				
	B2 (400 V)				
	Composición del puente - mm ² Al (fases+ neutro)	In (A)	Imáx (A)	f1	Iadm (A) <i>I_{adm} = f₁ · I_{máx}</i>
50	3x1x240+1x240	72	420	0,9	378
100	3x1x240+1x240	144	420	0,9	378
160	3x1x240+1x240	231	420	0,9	378
250	3x1x240+1x240	361	420	0,9	378
400	3x2x240+1x240	577	840	0,9	756
630	3x3x240+2x240	909	1.260	0,9	1.134
1.000	3x4x240+2x240	1.443	1.680	0,9	1.512

Se cumple que la intensidad admisible es superior a la nominal del transformador, por lo que se concluye que el puente está adecuadamente dimensionado.

3.2.5.2 CÁLCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN.

Formula de aplicación, para comprobar la caída de tensión:

$$e = \frac{P \times L}{K \times U \times S}$$

Siendo:

P = Potencia de cálculo (kVA).

L = Longitud (m).

K = Resistividad (35 Aluminio/56 Cobre).

U = Tensión nominal de la red (Voltios).

S = Sección del conductor (mm²).

Sustituyendo obtenemos (transformador de 50 kVA.):

$$e = \frac{P \times L}{K \times U \times S} = \frac{50.000 \times 8}{35 \times 400 \times (1x240)} = 0,119 \text{ V.}$$

Esta sección es válida ya que la caída de tensión que se produce, es inferior a la máxima permitida ($e=0,119V. < 2,0 V.$).

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	20

P.86-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 86/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



3.2.6 PROTECCIONES A INSTALAR.

3.2.6.1 PROTECCIONES DE ALTA TENSIÓN.

Se instalarán cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura, la intensidad nominal de los mismos dependerá de la curva de fusión y normalmente está comprendida entre 2 y 3 veces la intensidad nominal del transformador a proteger (*estos deberán permitir el paso de la punta de corriente que se produce en el momento de la conexión del propio transformador evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro*), por lo cual determinamos los mismos por la siguiente expresión:

$$I_f = I_p \times K = A.$$

de donde:

I_f = Intensidad nominal del fusible.

I_p = Intensidad nominal primaria.

K = Valor de la curva (*entre 2 y 3*).

Sustituyendo obtenemos (transformador de **50 kVA**):

$$I_f = I_p \times K = 1,45 \times 3 = 3,35 \text{ A.}$$

Se instalarán 3 C.C. de A.P.R. de 6,3 A. a 20 kV., para proteger el transformador de 50 kVA.

Potencias e intensidades nominales transformadores distribución B1B2

Tensión nominal del secundario (kV)	Potencia del transformador (kVA)	Intensidad nominal del secundario (A)
B1 – 0,23	50	94 (*)
	100	188 (*)
	160	301 (*)
	250	471 (*)
	400	753 (*)
	630	1.186 (*)
B2 – 0,40	50	72
	100	144
	160	231
	250	361
	400	578
	630	910
	1000	1.443

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	21

P.87-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 87/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



3.2.6.2 PROTECCIÓN DE BAJA TENSIÓN.

La salida de baja tensión del transformador acomete a un C.G.B.T. de 1.600 A. 4 salidas de 400 A. cada una, en este se instalarán los C.C. correspondientes.

3.2.7 DIMENSIÓN DE LA VENTILACION DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire utilizaremos la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu+fe}}{0,24 \times K \times \sqrt{h \times \delta_t^3}} = m^2$$

siendo:

$W_{cu + fe}$ = Pérdidas del transformador en kW.

h = Distancia vertical entre centros de rejillas = 1,50 m.

δ_t =Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, considerándose en este caso un valor de 15°C.

K = Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose su valor como 0,55.

S_r = Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.

Sustituyendo valores tendremos (*transformador de 50 kVA.*):

$$S_r = \frac{1,245}{0,24 \times 0,55 \times \sqrt{1,5 \times 15^3}} = 0,14 m^2$$

Teniendo en cuenta que en el centro de transformación tenemos un transformador de **50 kVA.**, la superficie mínima de ventilación será de 0,14 m², el centro de transformación dispondrá de las siguientes rejillas de ventilación para la entrada y salida de aire:

- 2 Rejillas de S=0,80 m², en la fachada frontal del C.T.
- 2 Rejillas de S=0,80 m², en la parte trasera del C.T.
- 4 Rejillas de S=0,50 m², en los laterales del C.T.

Superficie total de ventilación S=5,20 m²

Consiguiendo así una superficie total de ventilación de 5,20 m², como puede observarse en el plano correspondiente. Las rejillas de entrada y salida de aire irán situadas en la pared a diferente altura, siendo la distancia media verticalmente de separación entre los puntos medios de dichas rejillas de 1,50 m., tal como ya se ha tenido en cuenta en el cálculo anterior.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	22

P.88-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 88/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



3.2.8 DIMENSIÓN DE POZO APAGAFUEGOS.

El foso de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen de aceite que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

En la parte superior irá dispuesta una bandeja apagafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

3.3 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

Para el cálculo de las instalaciones de puesta a tierra, nos basaremos en el “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría”, editado por UNESA, así como lo especificado en la **ITC RAT-13**, con las actualizaciones publicadas hasta la fecha.

3.3.1 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este centro de transformación, se determinan los siguientes valores:

Medida de la resistividad del terreno (σ) = 51,5 Ω xm.

3.3.2 DATOS DE ENTRADA.

Valor de tensión de servicio: 20.000 V.
Intensidad máx. de defecto, dato Cia. Sumisitradora (I_d): 300 A.
Tiempo máximo de desconexión: 1 s.
Profundidad de las cabezas de las picas: 0,5 m.
Tipo de centro de transformación: Interior.
Configuración seleccionada: 50-30/5/82. Anillo 5x3 (*ver esquema adjunto en planos*).
Profundidad del electrodo (m): 0.5.
Número de picas: 8.
Longitud de las picas (m): 2.

3.3.3 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, U = 20000 V.
- Puesta a tierra del neutro:
 - A través de impedancia: Rn (Ω): 40 ; Xn (Ω): 0.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, Ubt = 10000 V.
- Características del terreno:

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	23

P.89-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 89/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- ρ terreno (Ωxm): 55,1.
- ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t (Ω) :

$$R_t = K_r \times \rho$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{c \times U}{\sqrt{3} \times \sqrt{R_t^2 + X_{LTH}^2}} \text{ (A)}$$

- Aumento del potencial de tierra, U_E (V):

$$U_E = R_t \times I_d$$

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, K_r ($\Omega/\Omega\text{xm}$) = 0.082.
- De la tensión de paso, K_p (V/((Ωxm)A)) = 0.0182.
- De la tensión de contacto exterior, K_c (V/((Ωxm)A)) = 0.0371.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.082 \cdot 55.1 = \mathbf{4.22 \Omega.}$$

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{((R_n + R_t)^2 + X_n^2)}) = 20000 / (1,732 \cdot \sqrt{((40 + 4,22)^2 + 0^2)}) = \mathbf{261,12 A.}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 4.22 \cdot 261.12 = \mathbf{1102,69 V.}$$

TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	24

P.90-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 90/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $Kr (\Omega/\Omega xm) = 0.135$.

Sustituyendo valores:

$$Rt_{NEUTRO} = Kr \cdot \rho = 0.135 \cdot 55,1 = \mathbf{6,95 \Omega}.$$

3.3.4 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Se dotará al centro de una acera de 1,10 m. de anchura como mínimo.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U'p = Kp \cdot \rho \cdot Id = 0.0182 \cdot 51.5 \cdot 261.12 = \mathbf{244.74 V}.$$

3.3.5 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Se colocará un pavimento aislante en el pasillo, de tipo antideslizante y resistente a grasas y aceites, con un espesor mínimo de 6 mm., de color negro, rigidez dieléctrica superior a 40 kV. y resistencia 10^{12} ohmios para una plancha de 30 cm² de superficie (*homologado por el Ministerio de Industria*).

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	25

P.91-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 91/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXMRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo, la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U'p \text{ (acc)} = Kc \cdot \rho \cdot Id = 0.0371 \cdot 51.5 \cdot 261.12 = 498.9 \text{ V.}$$

3.3.6 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_s \cdot Cs) / 1000) \text{ V.}$$

$$Up \text{ (acc)} = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_s \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) \text{ V.}$$

$$Cs = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot hs + 0,106)].$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)].$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Siendo:

- Up = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.
- Up (acc) = Tensión en el acceso admisible, en voltios.
- Uca = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-RAT 13 (Tabla 1), en voltios.
- Rac = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en Ω .
- Cs = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.
- C_H = Coeficiente reductor de la resistencia del hormigón.
- hs = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.
- h_H = Espesor de la capa de hormigón, en m.
- ρ = Resistividad natural del terreno, en Ω m.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	26

P.92-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 92/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ρ_S = Resistividad superficial del suelo, en Ωm .
 ρ_H = Resistividad del hormigón, 3000 Ωm .
 t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.
 t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.
 t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

$$t' = 1 \text{ s.}$$

$$t = t' = 1 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_S \cdot C_s) / 1000) = 10 \cdot 107 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 34.5 \cdot 1.17) / 1000) = \mathbf{5609.3 \text{ V.}}$$

$$U_p(\text{acc}) = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 3 \cdot \rho_S \cdot C_s + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) = 10 \cdot 107 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 34.5 \cdot 1.17 + 3 \cdot 3000 \cdot 0.66) / 1000) = \mathbf{11831.03 \text{ V.}}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_S) / (2 \cdot h_s + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 51.5 / 34.5) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = \mathbf{1.17}$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 51.5 / 3000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = \mathbf{0.66}$$

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$U'_p = 244.74 \text{ V.}$	\leq	$U_p = 5609.3 \text{ V.}$
Tensión de paso en el acceso	$U'_p(\text{acc}) = 498.9 \text{ V.}$	\leq	$U_p(\text{acc}) = 11831.03 \text{ V.}$

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	$U_E = 1102.69 \text{ V.}$	\leq	$U_{bt} = 10000 \text{ V.}$
Intensidad de defecto	$I_d = 261.12 \text{ A.}$	$>$	

3.3.7 INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (D_n-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$D_n-p \geq (\rho \cdot I_d) / (2000 \cdot \pi) = (145 \cdot 220.08) / (2000 \cdot \pi) = \mathbf{2.14 \text{ m. Se colocará a 5 m.}}$$

Siendo:

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	27

P.93-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 93/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ρ = Resistividad del terreno en Ωm .

I_d = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro de transformación hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de sección $S=1 \times 50 \text{ mm}^2$ de aislamiento 0,6/1 kV., protegido contra daños mecánicos por tubo forroplast \varnothing M-32 mm., presentando un IP-XX7, como mínimo.

Estará constituida por 3 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección, las uniones se realizarán mediante procedimientos de soldadura aluminotérmica.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán las cabezas de las mismas verticalmente a una profundidad no menor de 0,5 m., siendo la separación entre cada pica y la siguiente como mínimo de 3 m.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, el valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 20 ohmios (Ω).

3.4 CAMPOS MAGNÉTICOS. CALCULOS Y REPRESENTACION.

De acuerdo con el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del **RD 337/2014**, limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el **RD 1066/2001**, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Se va a verificar mediante el empleo de un software específico (*CRMAG*) es un programa para el cálculo y la representación tridimensional de los campos magnéticos producidos por la circulación de corrientes en instalaciones eléctricas, los valores indicados en el **RD 1066/2001**, establece para 50 Hz., el límite de 100 micro teslas de exposición al público, siendo las emisiones de una línea (*en función de su distancia y potencia*) unas 50 veces inferiores a este máximo recomendado. Además, este límite recomendado de 100 micro teslas es una referencia que cuenta con un amplio margen de seguridad de hasta 50 veces esta cifra, es decir, 5000 micro teslas.

Como se puede comprobar en los cálculos, cumplimos con la seguridad del **RD 1066/2001**.

3.4.1 CALCULO DEL CAMPO MAGNETICO DEL CENTRO DE TRANSFORMACION PFU 4 -1000 KVA. (NUESTRO CASO SON 50 KVA).

Los tramos más importantes son los de baja tensión, por tener mayores corrientes.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	28

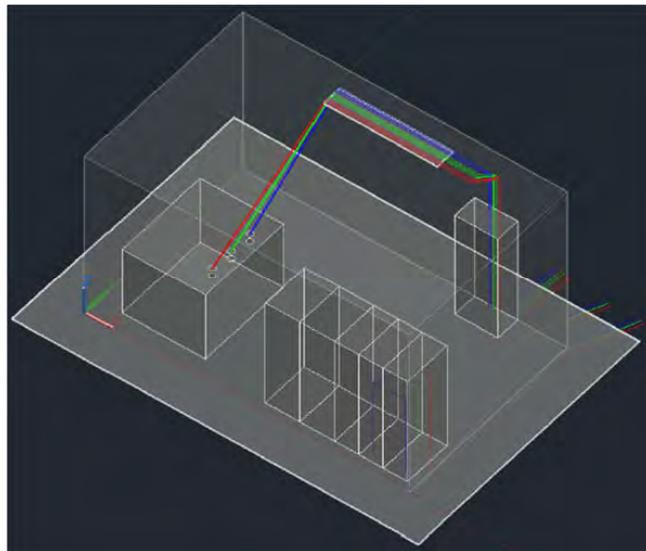
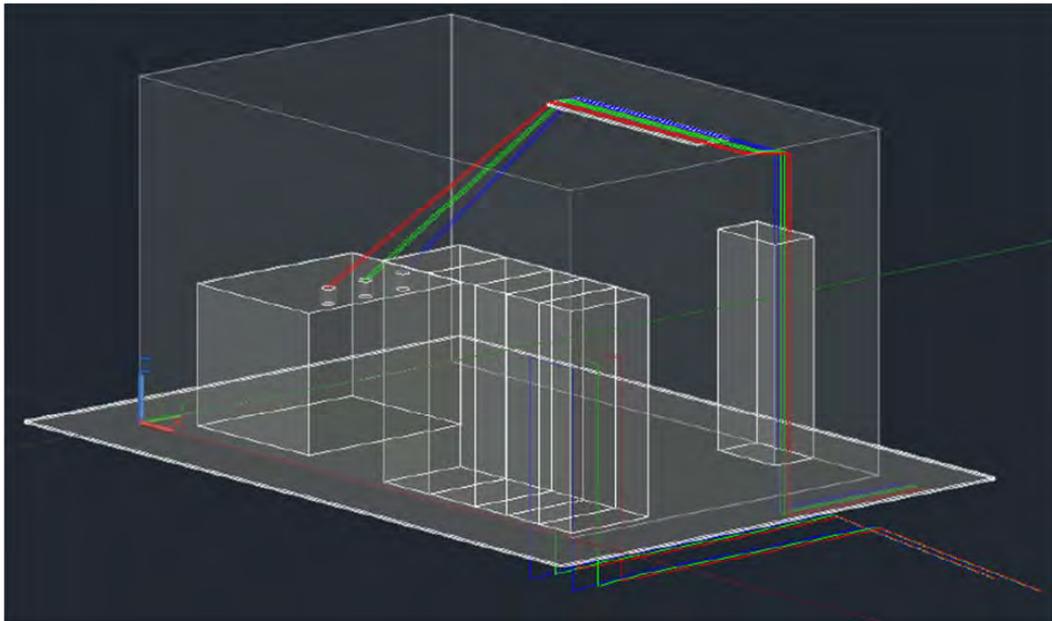
P.94-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 94/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los tramos de alta tensión más importantes son la entrada y salida de la línea, en el resto de los tramos la corriente es reducida.

Calcularemos el campo en zonas adyacentes, a 20 cm del suelo en el piso inmediatamente superior.

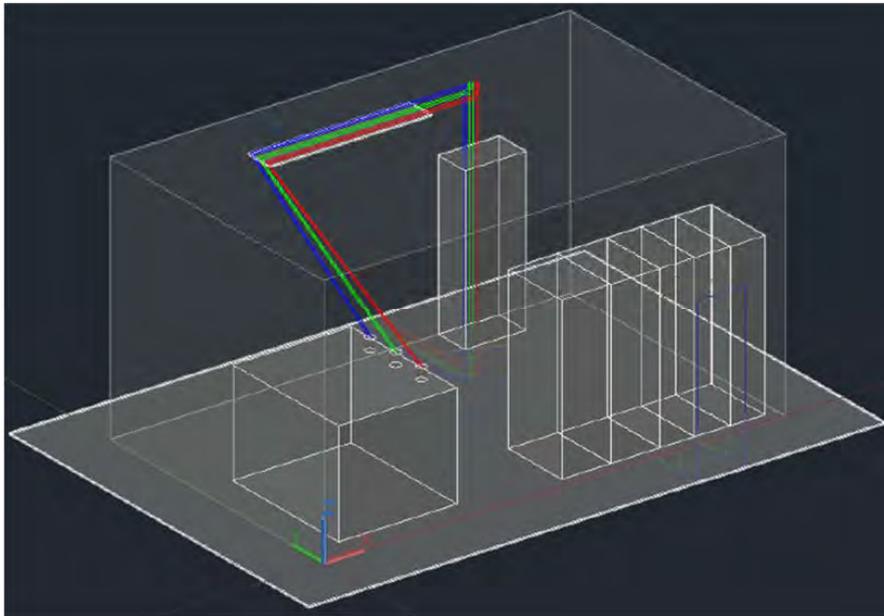
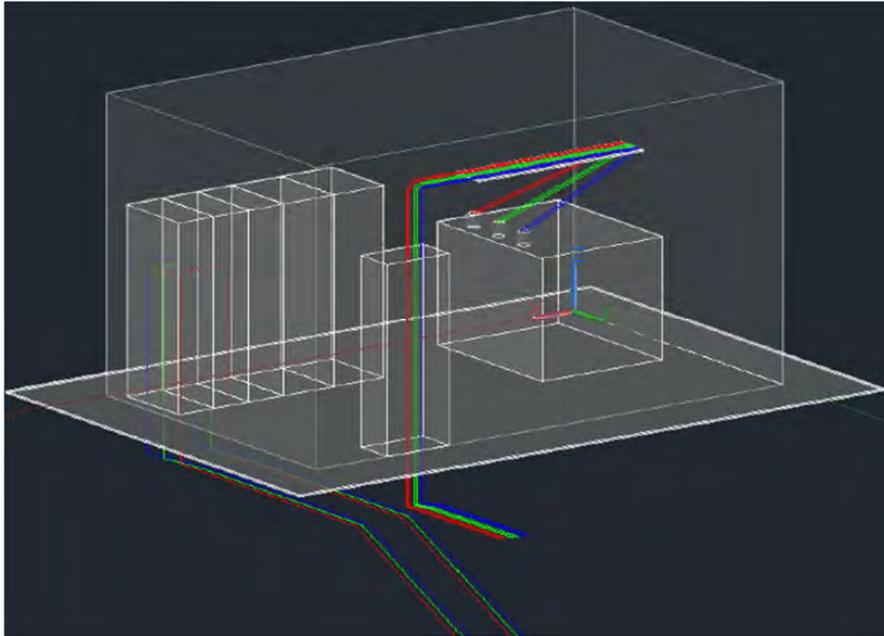
Centro de transformación en 3D a estudiar: tipo prefabricado PFU-4 de Ormazabal o similar.



DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	29

P.95-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 95/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



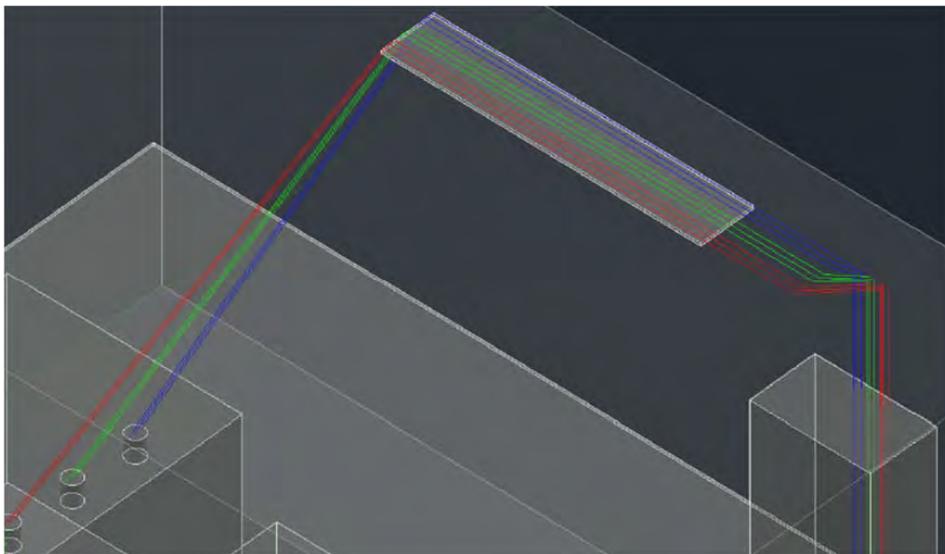
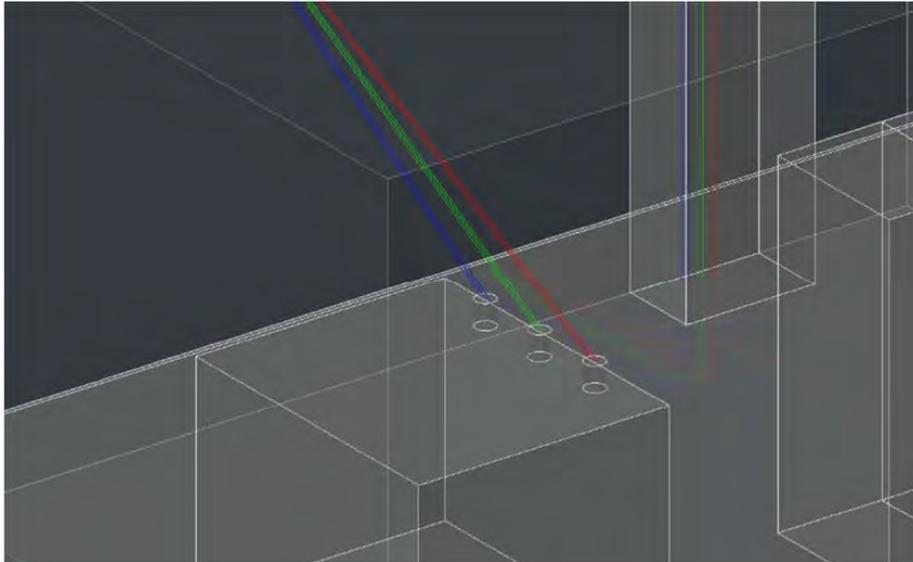
Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	30

P.96-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 96/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





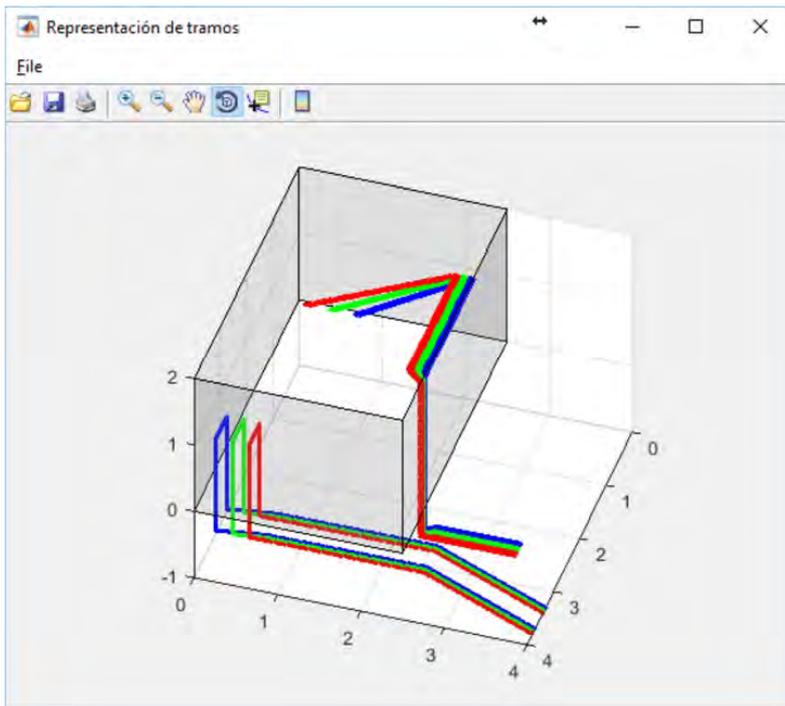
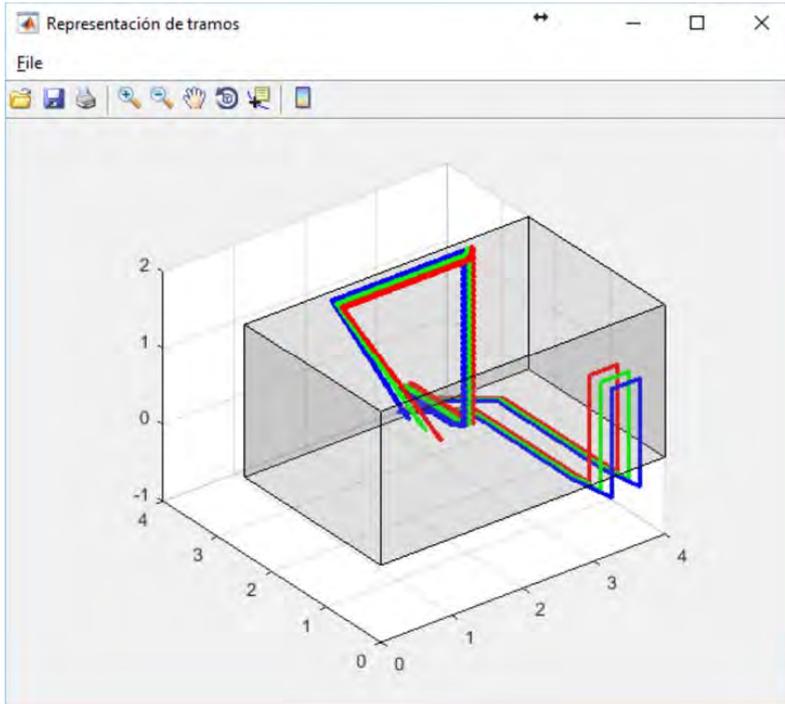
Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	31

P.97-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 97/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Representación de nuestros tramos con el programa CRMag.



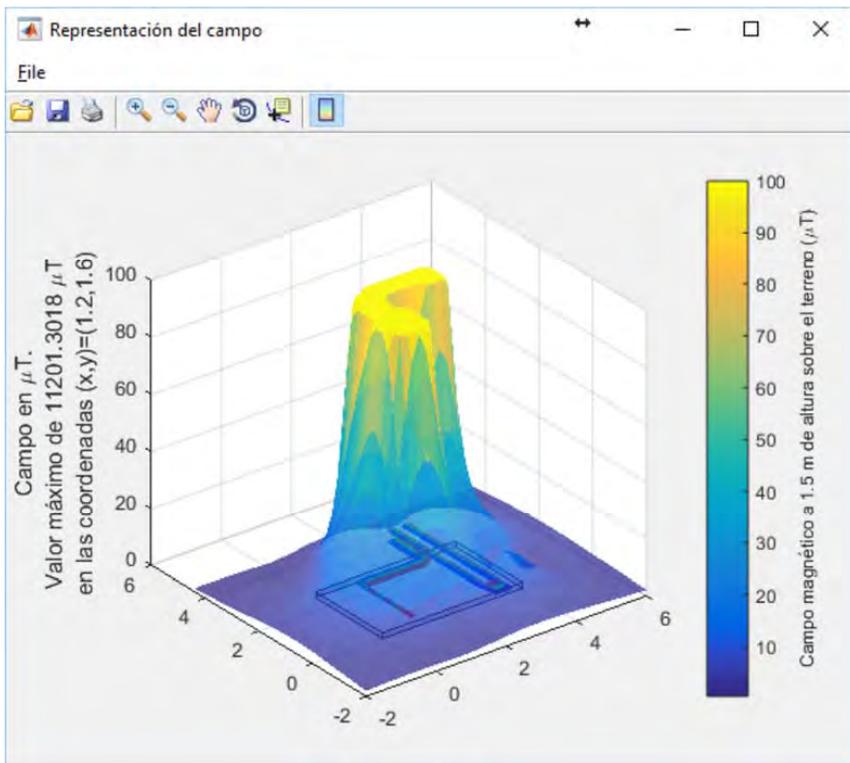
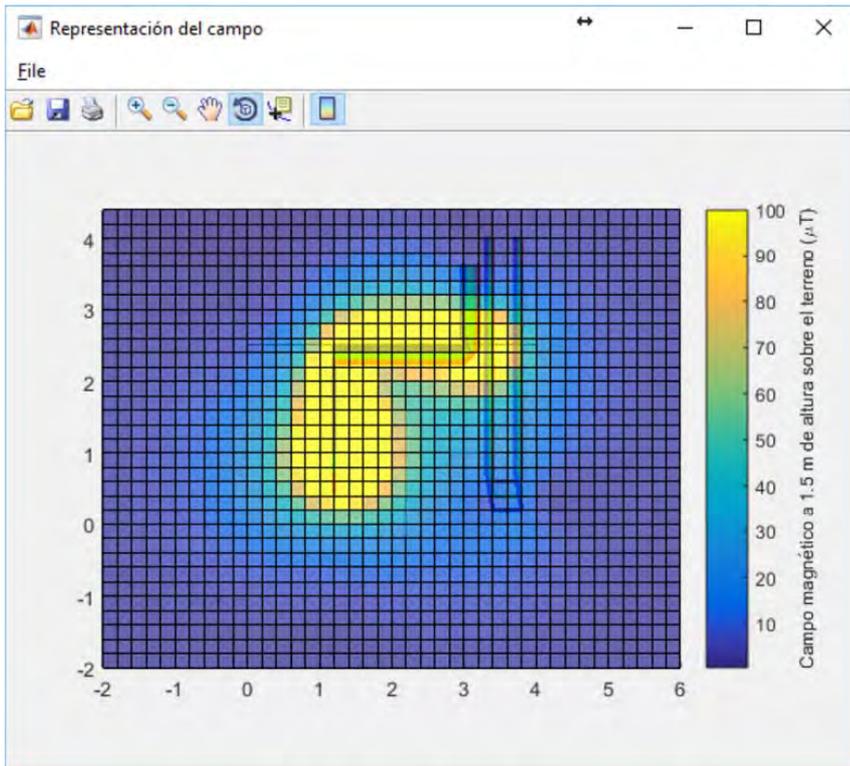
Vista en planta del campo magnético, donde observamos que los valores altos de campo corresponden a los puntos cercanos a los cables de B.T.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	32

P.98-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 98/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	33

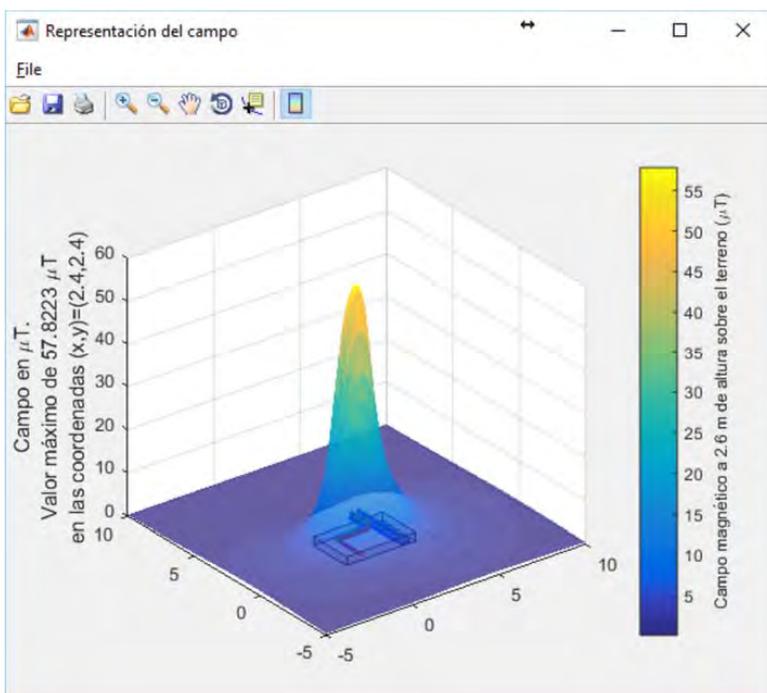
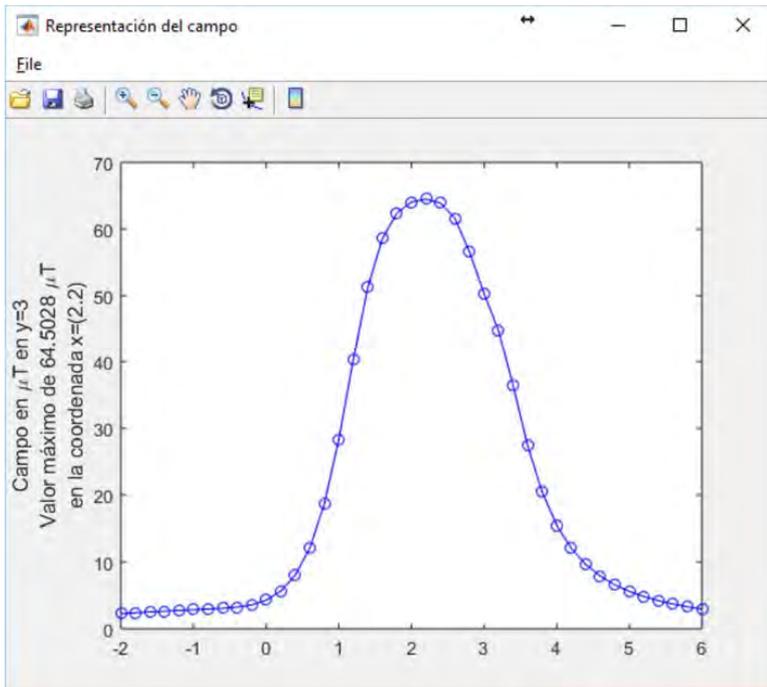
P.99-228

	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 99/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

Las dimensiones del centro de transformación son 4,46 x 2,38 m, con una altura de 3m. el eje de coordenadas lo situaremos en la esquina más cercana al transformador, estudiando el campo magnético en Y=3.5 m, a medio metro del C.T. en el exterior.



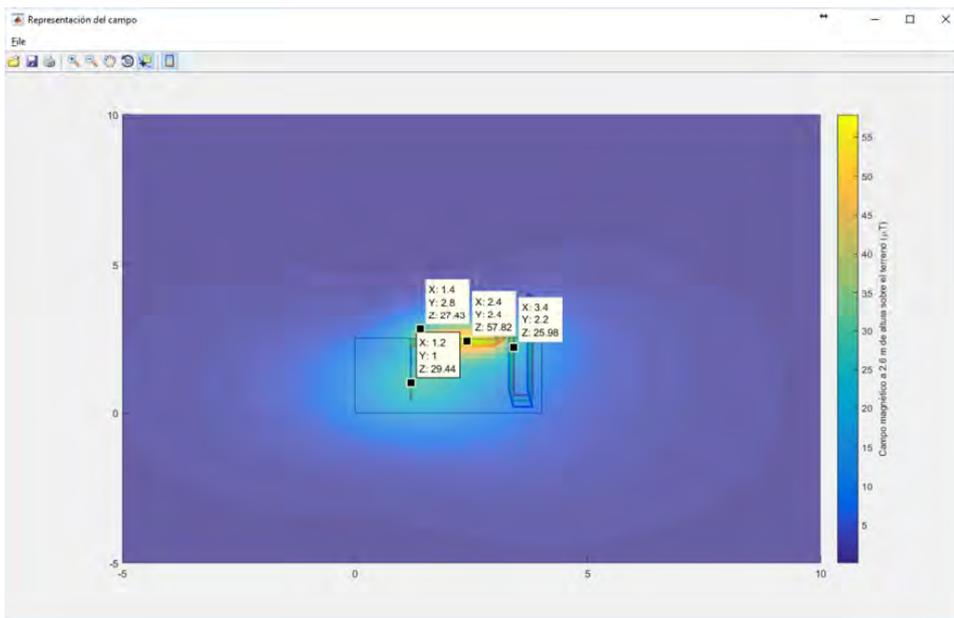
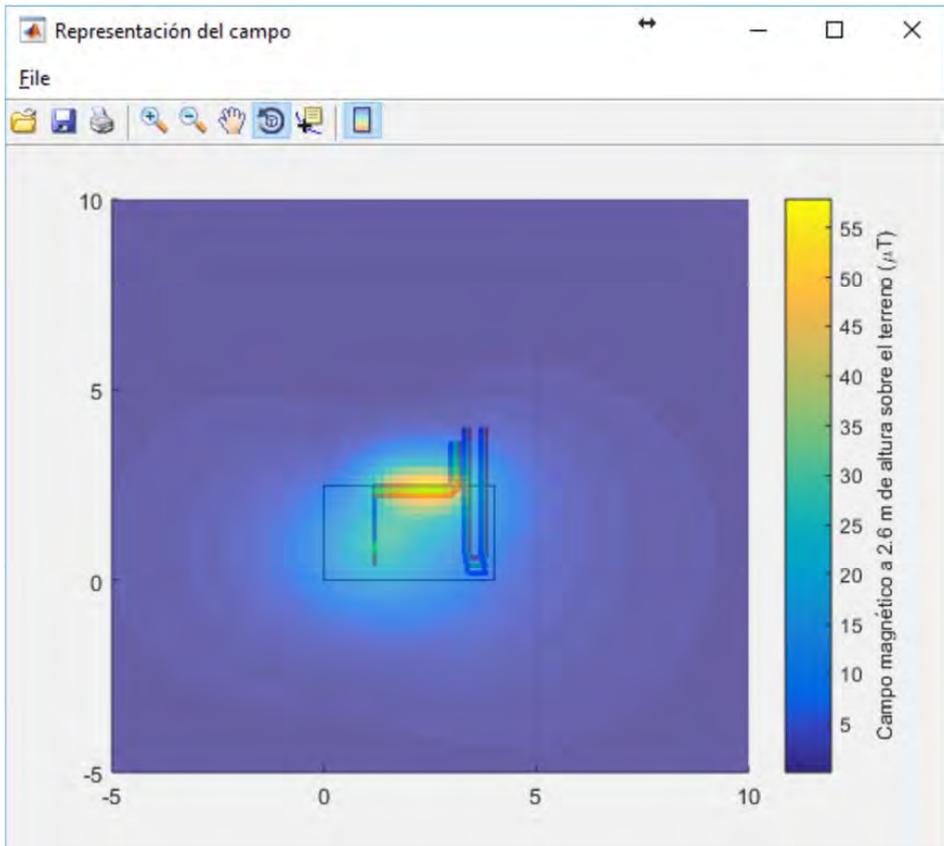
DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	34

P.100-228

VERIFICACIÓN	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 100/228
	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33



DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	35

P.101-228

	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 101/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

El valor máximo de campo es de **57,8223** μ T.

Almería, Febrero de 2.022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo.: José Torres Segura
Colegiado Nº: 1.371 COITIAL.

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

DOCUMENTO BÁSICO Nº 3	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	004-2.022	Febrero de 2.022	36

P.102-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 102/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

"PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 50 KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE".

PROMOTOR:

MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
CALLE CHERNA Nº 77
04150 CABO DE GATA - ALMERÍA.
C.I.F.: B-04.261.632

SITUACIÓN:

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERIA.

AUTOR DEL PROYECTO:

El Ingeniero Técnico Industrial:
JOSE TORRES SEGURA
Colegiado Nº 1.371. COITIAL.
N.I.F.: 27.534.049-J.

DOMICILIO PROFESIONAL:

C/ GAVILÁN Nº 4 EDIF. JAÉN 1º F. ALMERÍA.
04.009 ALMERÍA

DOCUMENTO BÁSICO Nº 4.- PLANOS

P.103-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 103/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PLANOS.

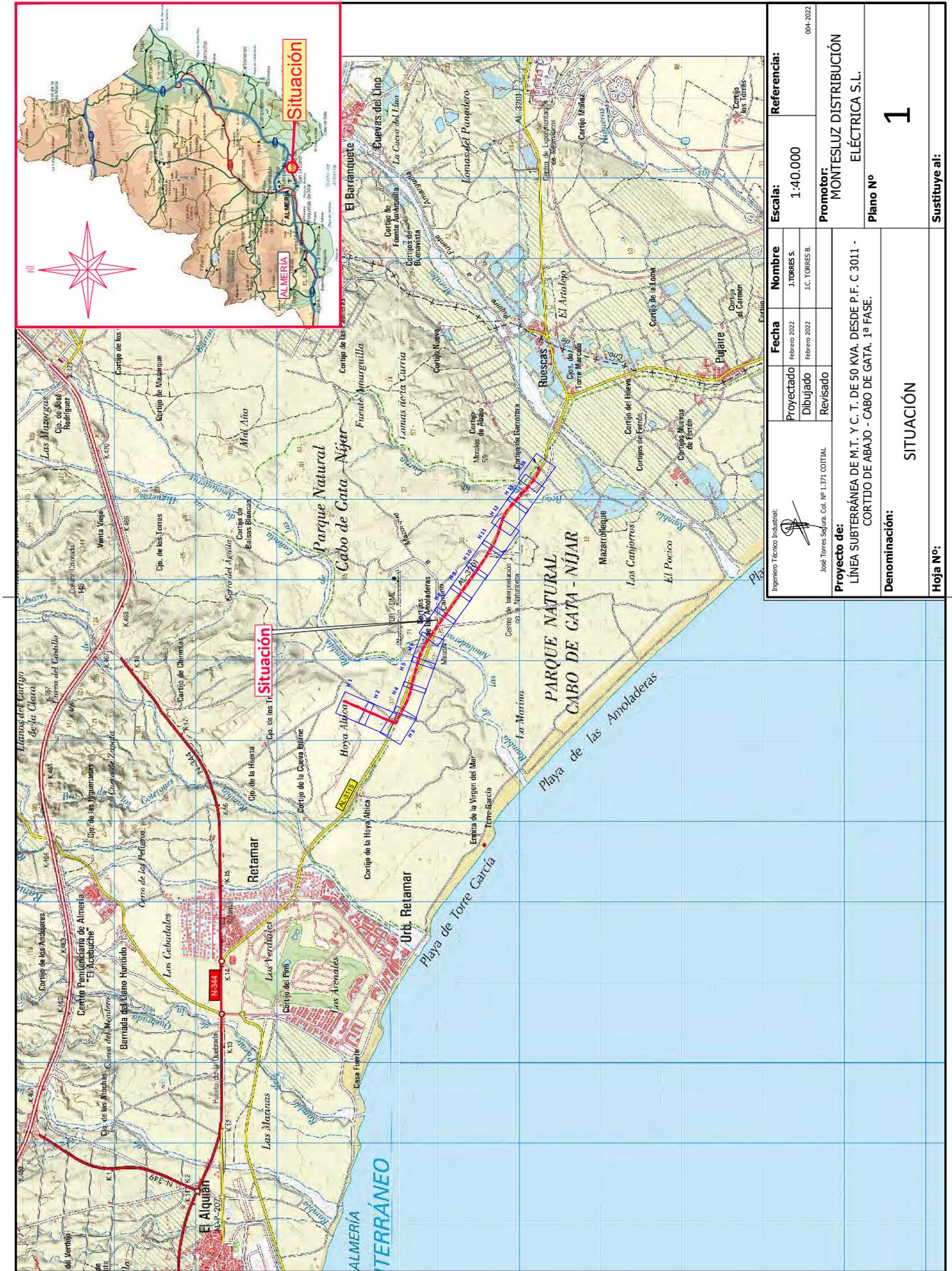
1. SITUACIÓN.
2. EMPLAZAMIENTO.
3. CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN.
4. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.
5. DETALLES MEDIA TENSIÓN.
6. OBRA CIVIL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PFU-4.
7. ESQUEMA UNIFILAR.
8. P.A.T. I C.T.
9. P.A.T. II C.T.

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

DOCUMENTO BÁSICO Nº 4	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLANOS	004-2.022	Febrero de 2.022	1

P.104-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 104/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Referencia: 004-2022	
Escala: 1:40.000	Nombre: J.TORRES S.
Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	Fecha: Proyecto: Febrero 2022 Dibujado: Febrero 2022 Revisado:
Plano Nº: 1	Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M. T. C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIDO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1º FASE.
Denominación: SITUACIÓN	Hoja Nº: SUSTITUYE A:

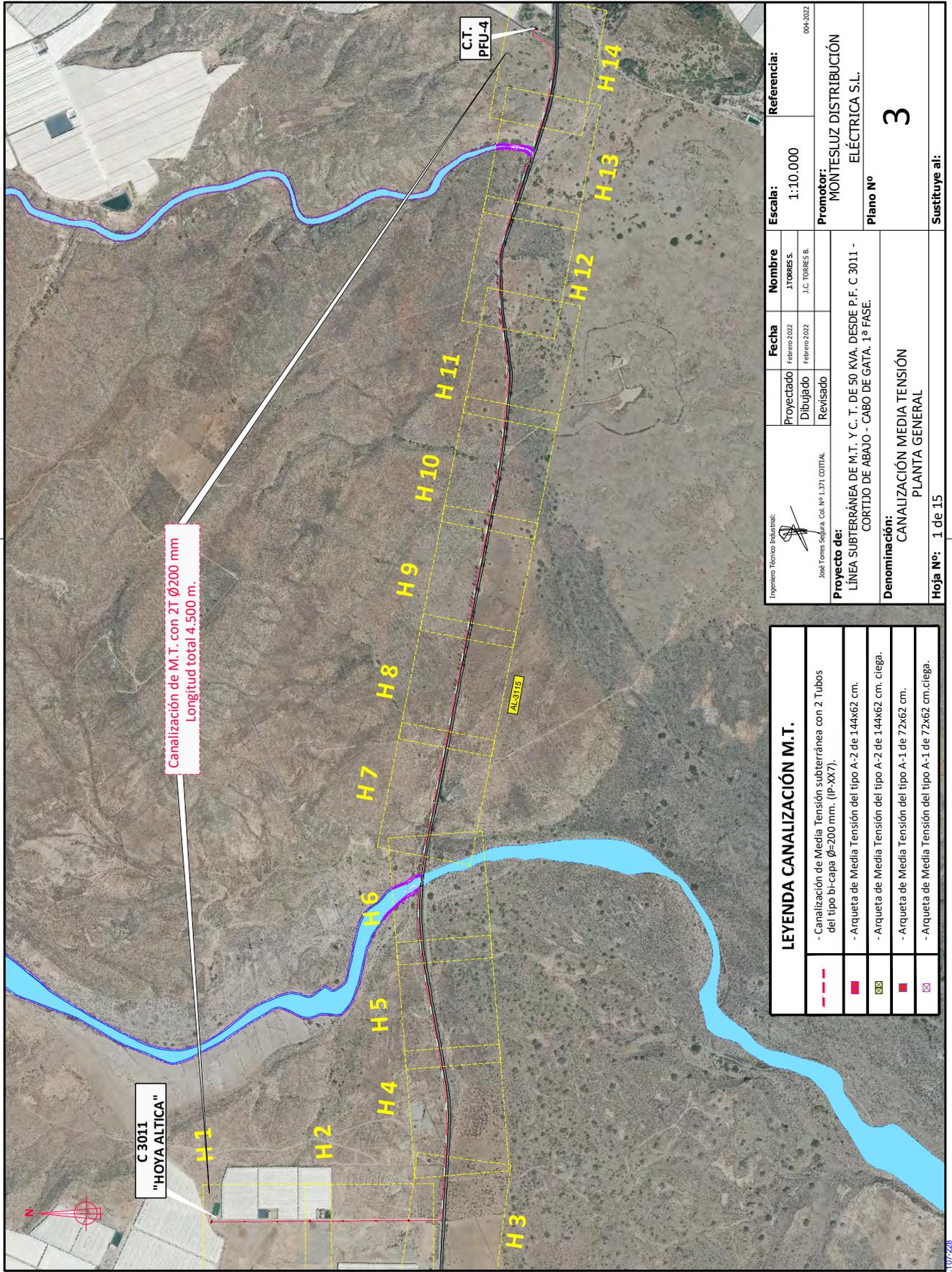
JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 105/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Ingeniero Técnico Industrial:  José Torres Segura, Col. Nº 1.371 COTTAL	Proyectado	Fecha	Nombre	Referencia:
	Dibujado	Febrero 2022	J. TORRES S.	1:20.000
	Revisado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	004-2022
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIDO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.				
Denominación: EMPLAZAMIENTO				
Plano Nº 2				
Sustituye a:				

VERIFICACIÓN	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 106/228
	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Canalización de M.T. con 2T Ø200 mm
Longitud total 4.500 m.

C 3011
"HOYA ALTICA"

C.T.
PFU-4

AL-3119

H1 H2 H3 H4 H5 H6 H7 H8 H9 H10 H11 H12 H13 H14

LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa Ø=200 mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1.44x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1.44x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial: 		Proyectado: Febrero 2022		Nombre: J.TORRES S.		Escala: 1:10.000		Referencia: 004-2022	
José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. COGITAL		Dibujado: Febrero 2022		Revisado:		Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		Plano Nº 3	
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.		Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN PLANTA GENERAL		Hoja Nº: 1 de 15		Sustituye al:			





Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, Cta. Nº 1.371. COPTIAL	Proyectado	Fecha	Nombre	Escala:	Referencia:
	Dibujado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	1:1.000	
	Revisado	Febrero 2022			004-2022
Proyecto de: LINEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSION Hoja 1					
Hoja Nº: 2 de 15					

LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.



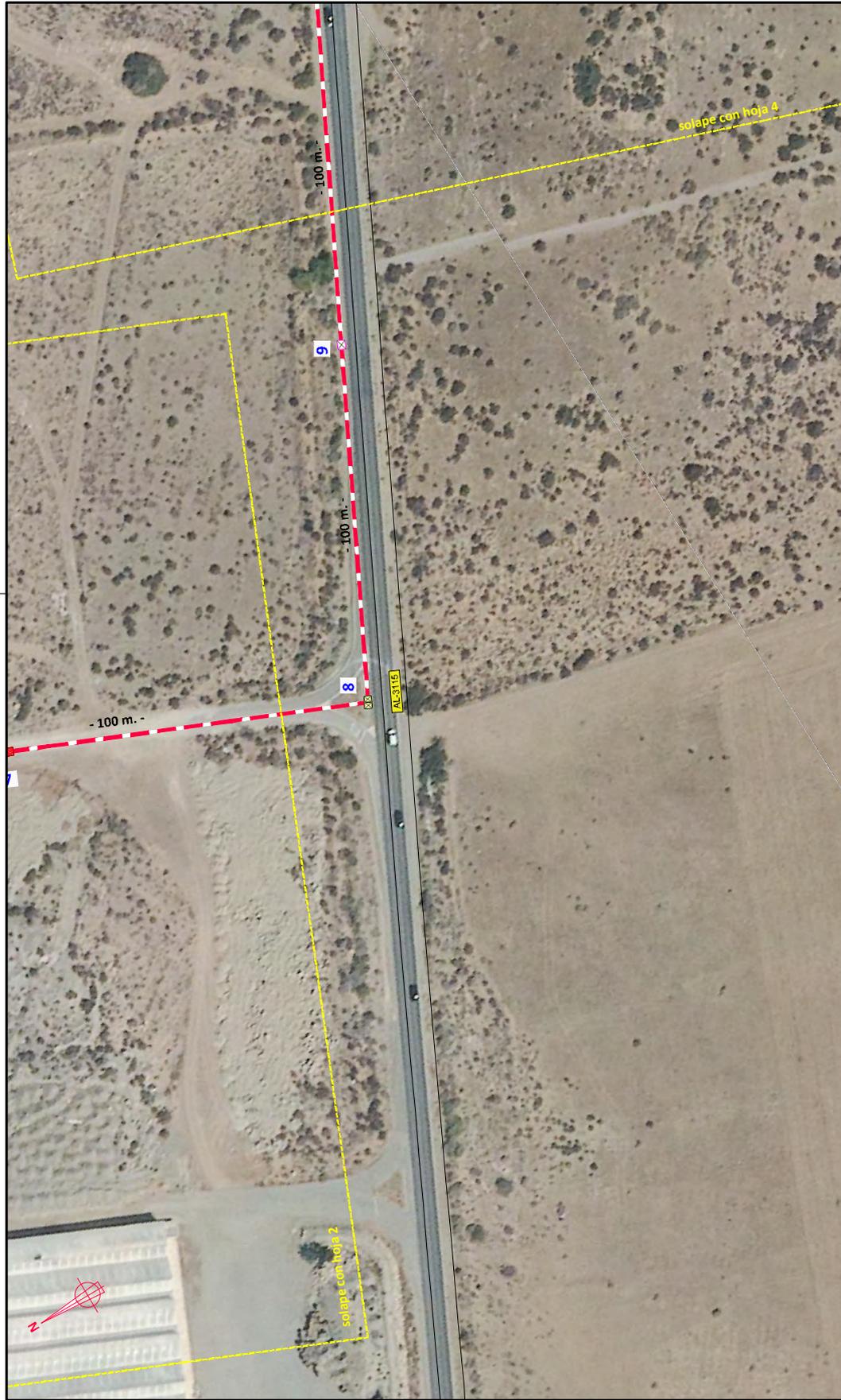
P108-228



Ingeiero Técnico Industrial:  José Torres Segura, C.I. Nº 1.371.0071AL		Proyectado: Febrero 2022 Dibuñado: Febrero 2022 Revisado:	Fecha: Febrero 2022 Nombre: J.TORRES B.	Escala: 1:1.000 Referencia: 004-2022
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.		Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSION Hoja 2		Plano Nº 3		
Hoja Nº: 3 de 15		Sustituye al:		

LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.





LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, Cta. Nº 1.371. COITIAI		Proyectado: Febrero 2022 Dibuñado: Febrero 2022 Revisado:	Fecha: Febrero 2022 Nombre: J.TORRES S. J.C. TORRES B.	Escala: 1:1.000 Referencia: 004-2022
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.		Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN Hoja 3		Plano Nº 3		
Hoja Nº: 4 de 15		Sustituye al:		





Ingeiero Técnico Industrial:  José Torres Segura, C.I. Nº 1.371.0071AL		Proyectado: Febrero 2022 Dibuñado: Febrero 2022 Revisado:	Fecha: Febrero 2022 Nombre: J.TORRES B.	Escala: 1:1.000 Referencia: 004-2022
Proyecto de: LINEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.		Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSION Hoja 4		Plano Nº 3		
Hoja Nº: 5 de 15		Sustituye al:		

LEYENDA CANALIZACIÓN M. T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

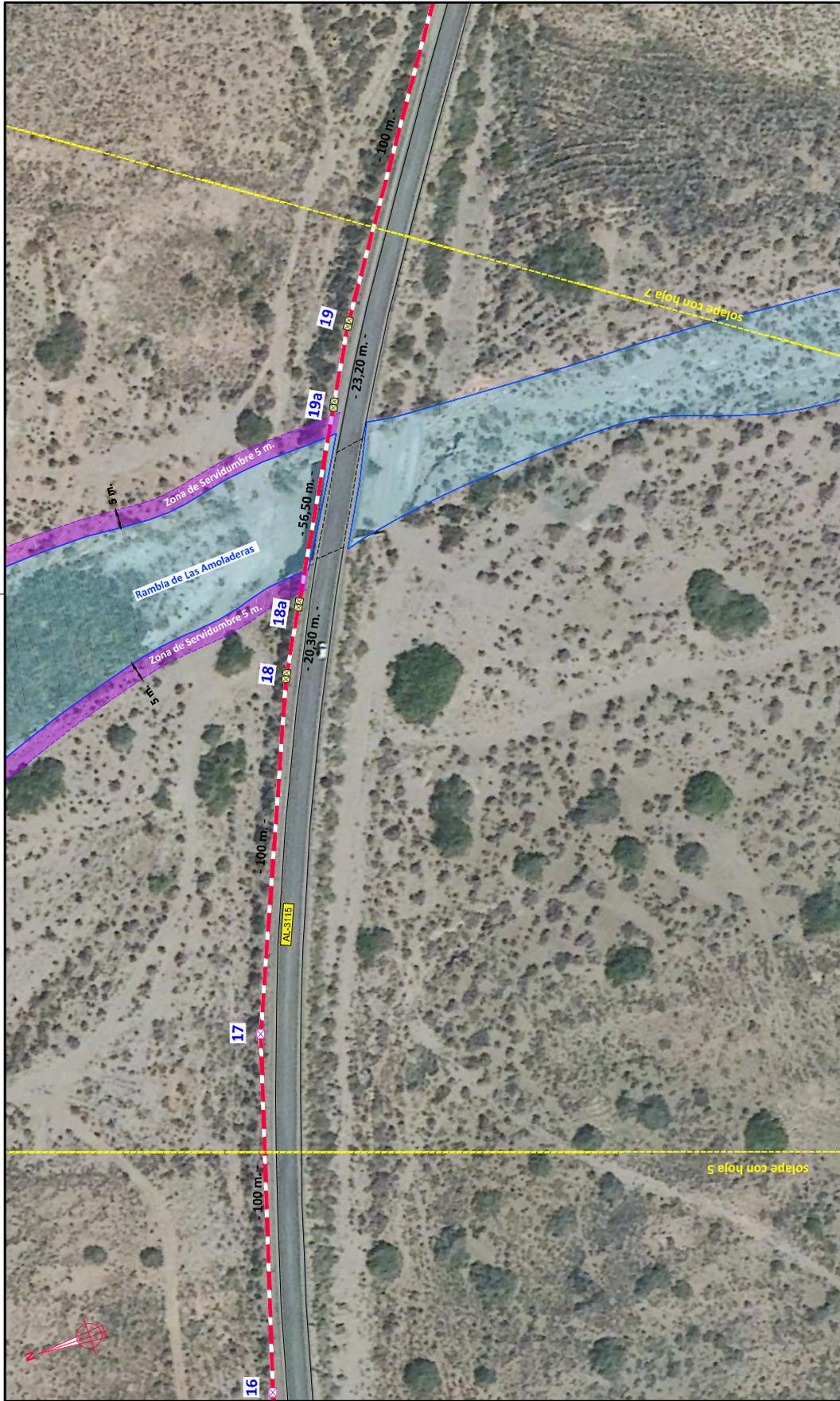




LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial:		Escala:		Referencia:	
 José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. COPTAL		1:1.000		004-2022	
Proyectado	Fecha	Nombre	Promotor:		
Febrero 2022	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		
Dibujado	Revisado	Plano Nº			
Febrero 2022	Febrero 2022	3			
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN					
Hoja Nº: 6 de 15					
Sustituye al: Hoja 5					

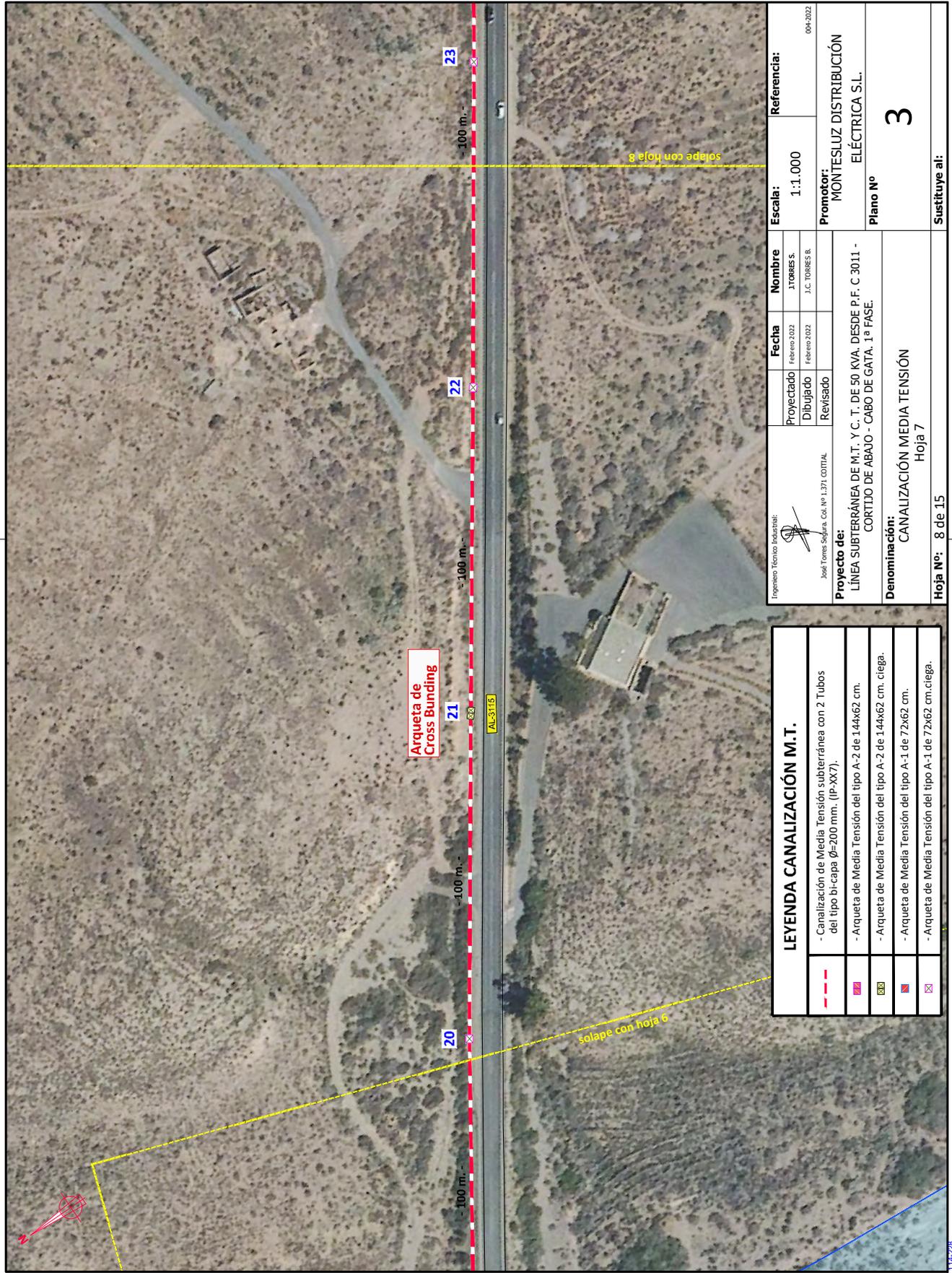




Ingeiero Técnico Industrial:  José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. COGITAL		Fecha Proyectado: Febrero 2022 Dibuñado: Febrero 2022 Revisado:	Nombre J.TORRES B.	Escala: 1:1.000	Referencia: 004-2022
Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.					
Plano Nº 3					
Sustituye al:					
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN Hoja 6					
Hoja Nº: 7 de 15					

LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.





LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.ciega.

Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. COITIAL	Proyectado	Fecha	Nombre	Escala: 1:1.000 Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L. Plano Nº 3 Sustituye al: Hoja 7 8 de 15	Referencia: 004-2022
	Dibujado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.		
	Revisado	Febrero 2022			
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN					

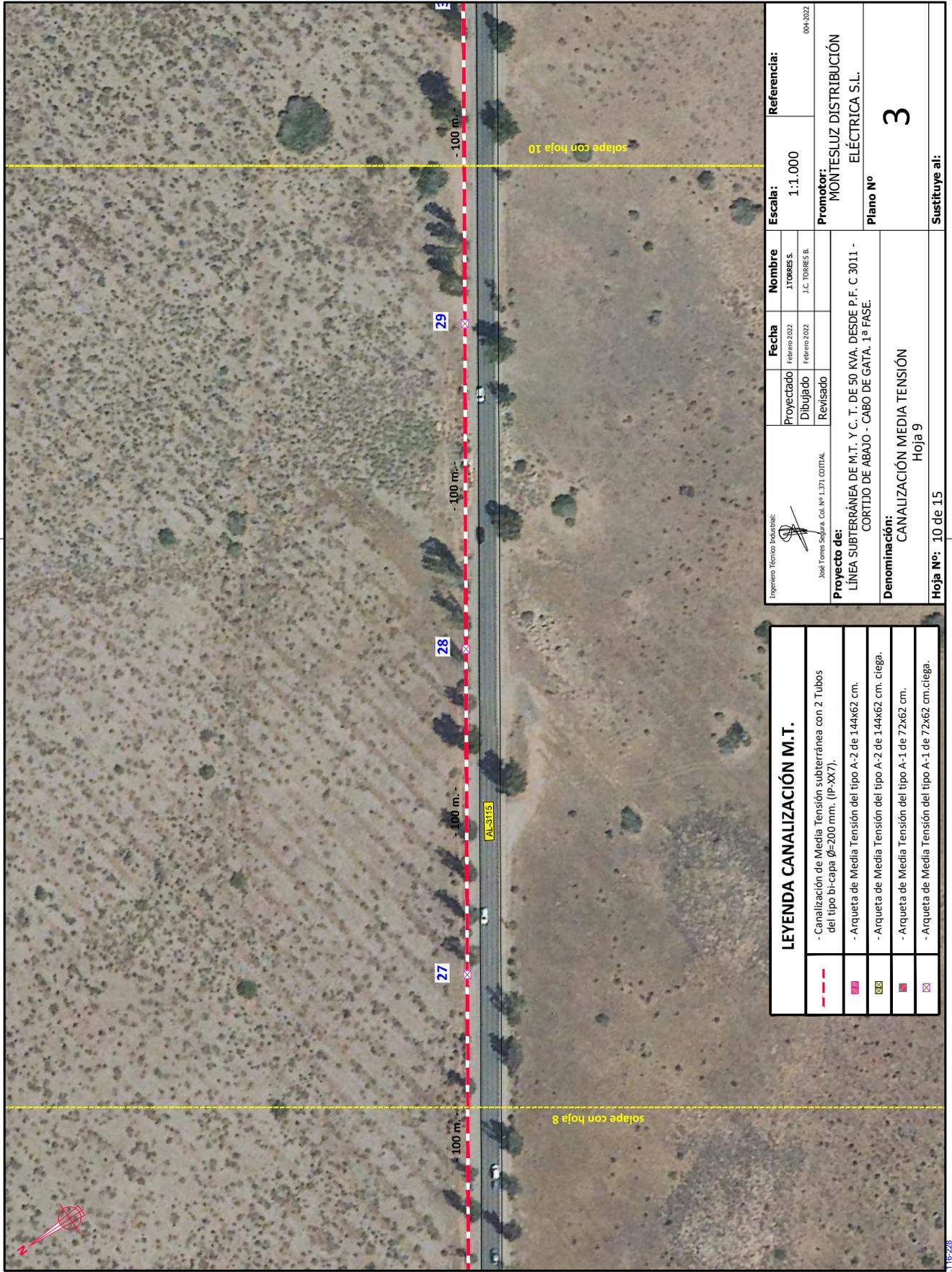




Ingeiero Técnico Industrial: José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. COGITAL	Proyectado	Fecha	Nombre	Escala:	Referencia:
	Dibujado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	1:1.000	
	Revisado	Febrero 2022			004-2022
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN Hoja 8					
Hoja Nº: 9 de 15					

LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

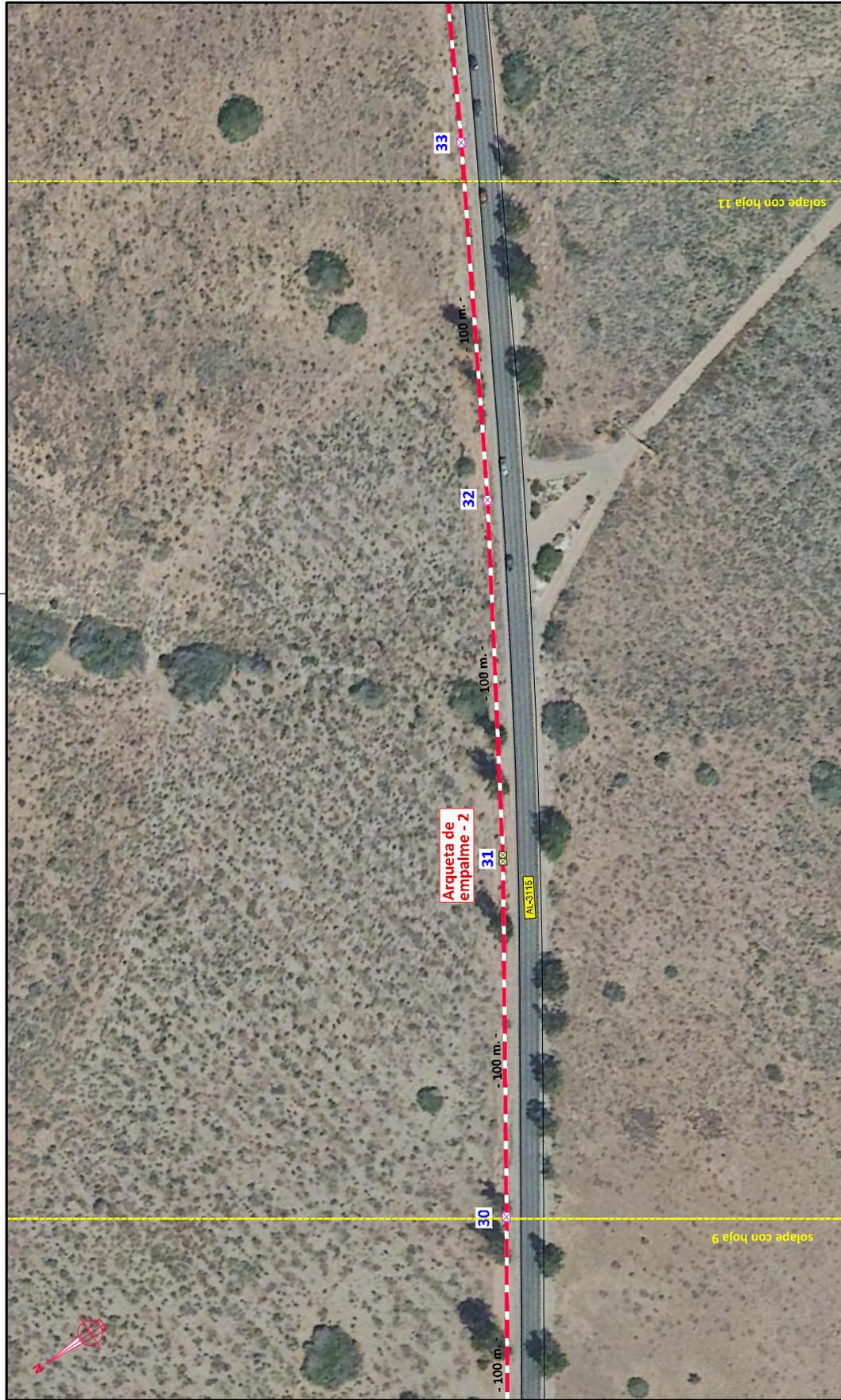




LEYENDA CANALIZACIÓN M. T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial: 		Nombre J.TORRES S.		Fecha Febrero 2022		Escala: 1:1.000		Referencia: 004-2022	
José Torres Segura, C.I. Nº 1.371.0071AL		J.C. TORRES B.		Febrero 2022		Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		Plano Nº 3	
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.		Revisado		Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN Hoja 9		Sustituye al: Hoja Nº: 10 de 15			





Ingeiero Técnico Industrial:  José Torres Segura, Cta. Nº 1.371. COGITAL		Proyectado: Febrero 2022 Dibuñado: Febrero 2022 Revisado:	Nombre: J.TORRES B. Fecha: Febrero 2022	Escala: 1:1.000 Referencia: 004-2022
Promotor: MONTESIUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.				
Plano Nº 3				
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 30.11 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.				
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN Hoja 10				
Hoja Nº: 11 de 15				

LEYENDA CANALIZACIÓN M. T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.





Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. COPTIA		Fecha Febrero 2022	Nombre J.TORRES B.	Escala: 1:1.000	Referencia: 004-2022
Proyectado Febrero 2022	Dibuñado Febrero 2022	Revisado	Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	Plano Nº 3	
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN Hoja 11					
Hoja Nº: 12 de 15					

LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

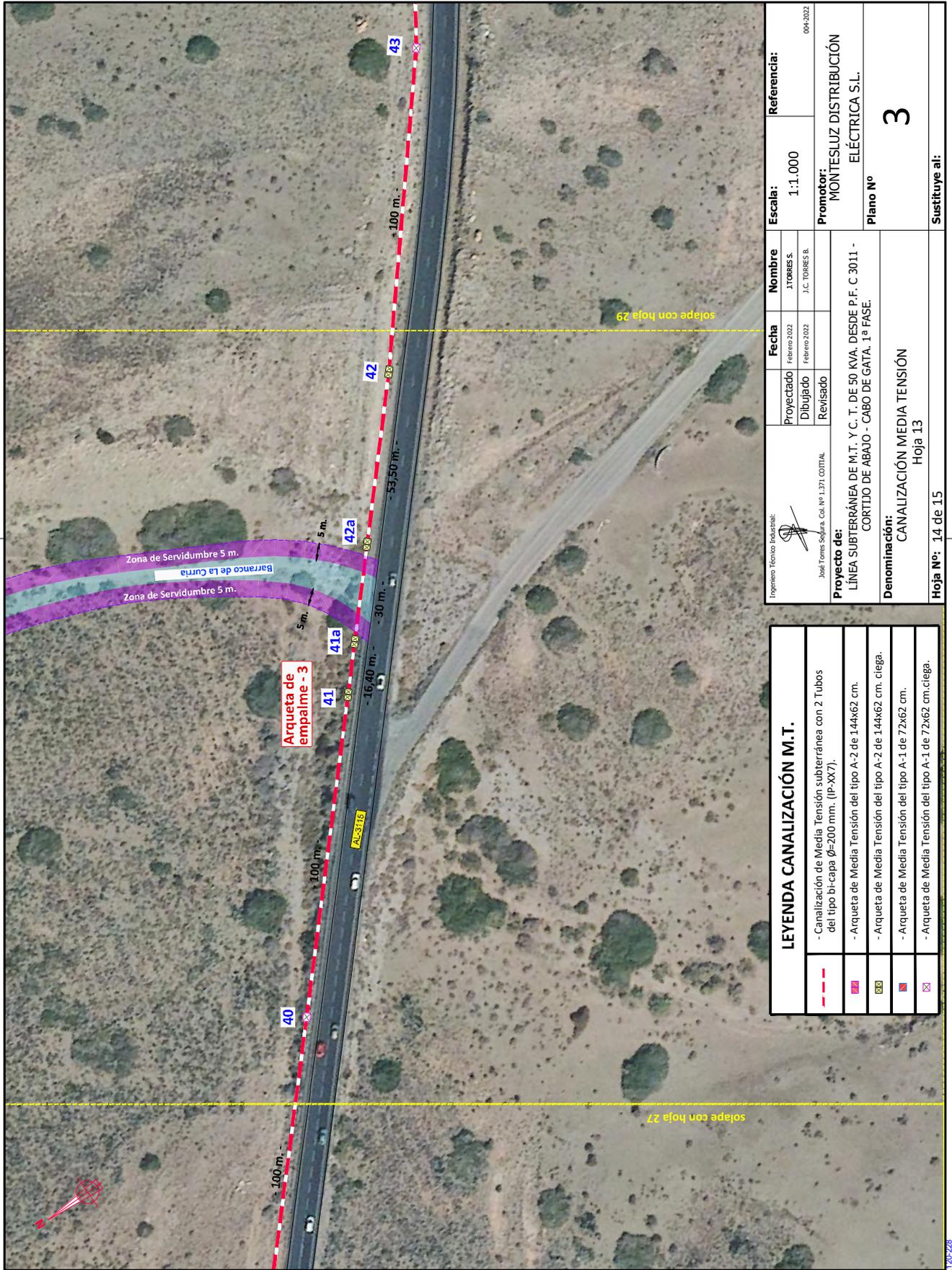




Ingeiero Técnico Industrial: José Torres Segura, C.O. Nº 1.371 COGITAL		Proyectado: Febrero 2022 Dibuñado: Febrero 2022 Revisado:	Fecha: Febrero 2022 Nombre: J.TORRES S. J.C. TORRES B.	Escala: 1:1.000 Referencia: 004-2022
Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.				
Plano Nº 3				
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN Hoja 12				
Hoja Nº: 13 de 15				
Sustituye al:				

LEYENDA CANALIZACIÓN M. T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.



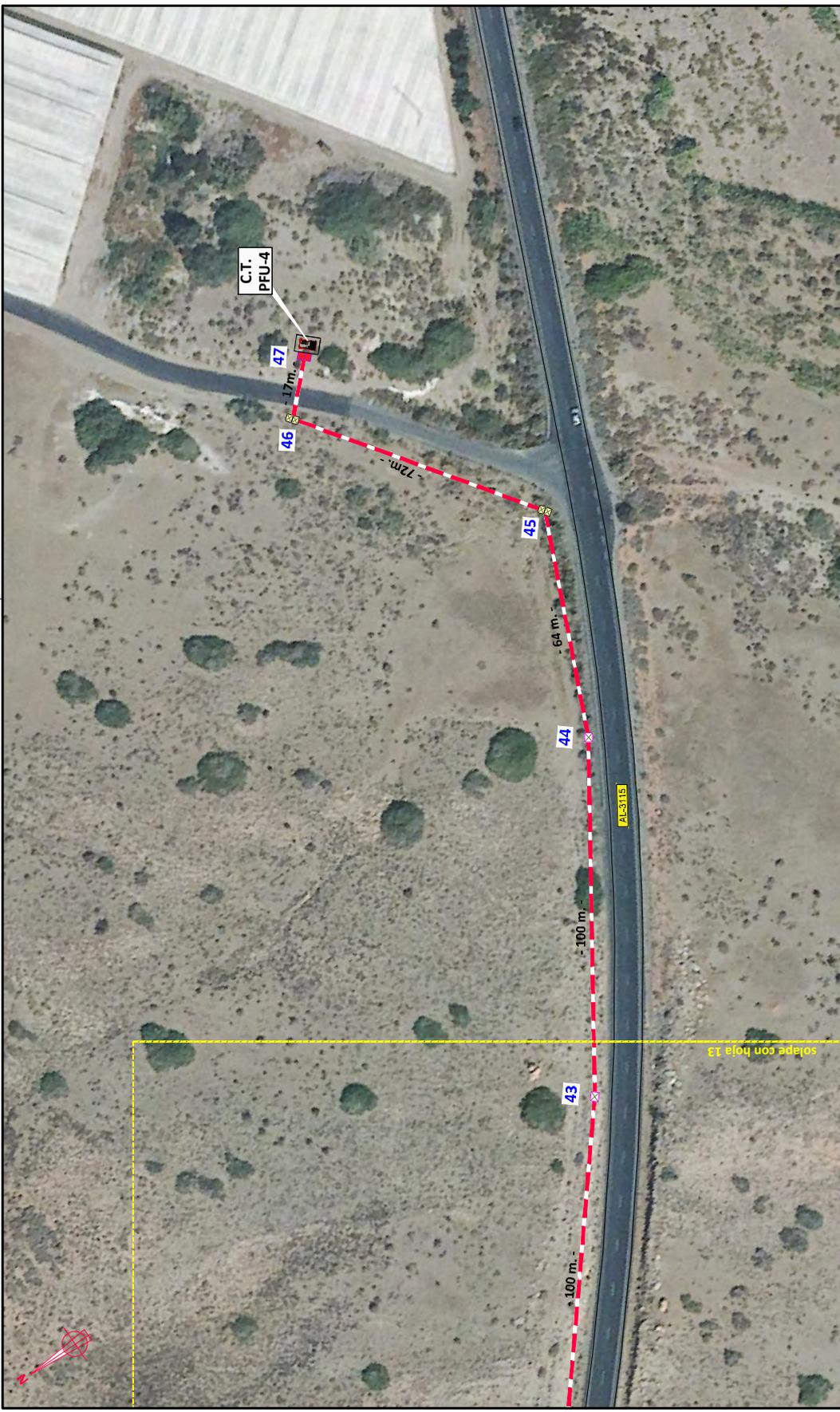


Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. COITAL		Proyectado Febrero 2022	Nombre J.TORRES S.	Referencia: 004-2022
Dibujado Febrero 2022		Revisado	J.C. TORRES B.	Escala: 1:1.000
Proyecto de: LINEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 30.11 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.				
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSION Hoja 13				
Hoja Nº: 14 de 15				

LEYENDA CANALIZACIÓN M. T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.



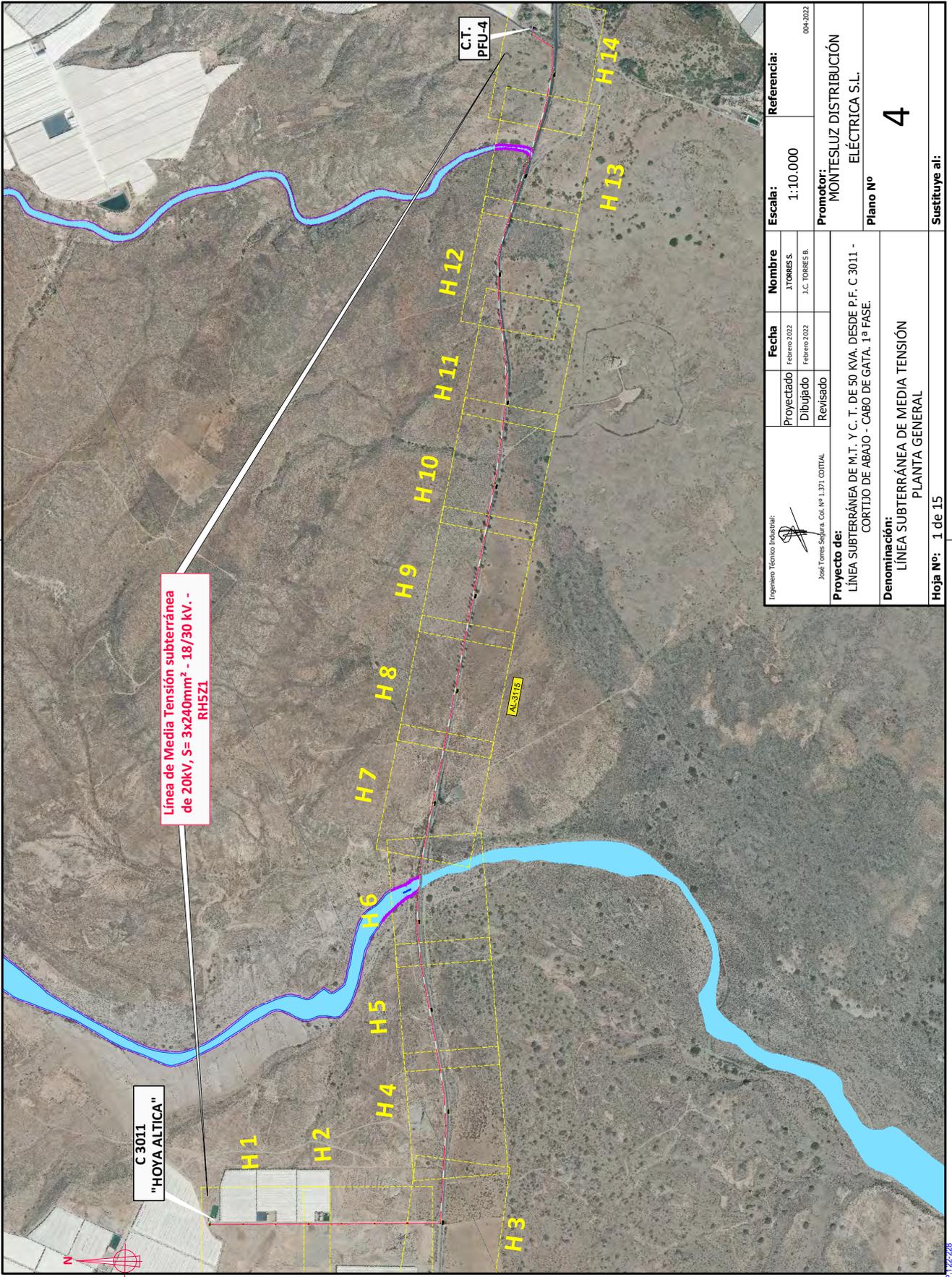
P120-228



LEYENDA CANALIZACIÓN M.T.	
	- Canalización de Media Tensión subterránea con 2 Tubos del tipo bi-capa $\phi=200$ mm. (IP-XX7).
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 1,44x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial:		Escala:		Referencia:	
José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. CO.TTAL		1:1.000		004-2022	
Proyectado	Fecha	Nombre	Promotor:		
Febrero 2022	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		
Dibujado	Revisado	Plano Nº			
Febrero 2022		3			
Proyecto de: LINEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN					
Hoja 14					
Sustituye al:					
Hoja Nº: 15 de 15					





Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, Cta. Nº 1.371. COITIAI	Proyectado	Fecha	Nombre	Escala:	Referencia:		
	Dibujado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.			1:10.000	004-2022
	Revisado	Febrero 2022					
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.							
Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PLANTA GENERAL							
Hoja Nº: 1 de 15							





Ingeiero Técnico Industrial:  José Torres Segura, Cta. Nº 1.371. COPTIAL		Fecha Proyectado: Febrero 2022 Dibuñado: Febrero 2022 Revisado:	Nombre J.C. TORRES B.	Escala: 1:1.000	Referencia: 004-2022
Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.					
Plano Nº 4					
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 1					
Hoja Nº: 2 de 15					

LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm ² - 18/30 KV. - RHEZL
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

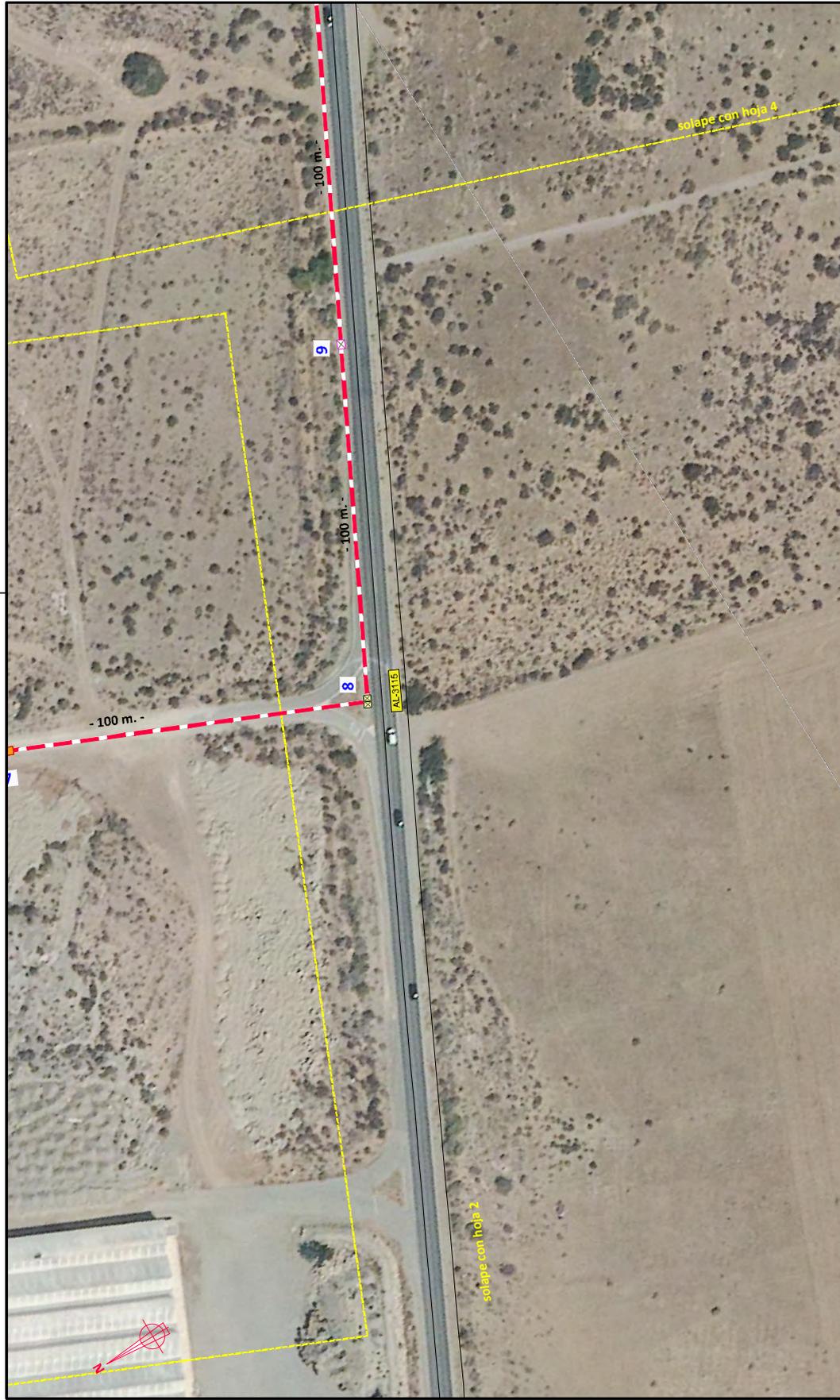




LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm² - 18/30 KV - RHSZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial:		Nombre		Escala:		Referencia:	
José Torres Segura, Cof. Nº 1.371. COITIAI		J.TORRES S.		1:1.000		004-2022	
Proyectado		Fecha		Promotor:			
Febrero 2022		Febrero 2022		MONTESIUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.			
Dibujado		Revisado		Plano Nº			
J.C. TORRES B.				4			
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 30.11 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.							
Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 2							
Hoja Nº: 3 de 15							
Sustituye al:							





LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm² - 18/30 kV - RH5Z1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial:		Nombre		Escala:		Referencia:	
José Torres Segura, Cta. Nº 1.371. COITIAI		J.C. TORRES B.		1:1.000		004-2022	
Proyectado		Fecha		Promotor:			
Febrero 2022		Febrero 2022		MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.			
Dibujado		Revisado		Plano Nº			
Febrero 2022				4			
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.							
Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 3							
Hoja Nº: 4 de 15							
Sustituye al:							

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 125/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm² - 18/30 KV - RHEZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial:		Escala:		Referencia:	
Proyectado	Fecha	Nombre	1:1.000	004-2022	
Dibujado	Febrero 2022	J.TORRES B.		Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	
Revisado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.		Plano Nº 4	
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.			Sustituye al:		
Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 4			5 de 15		



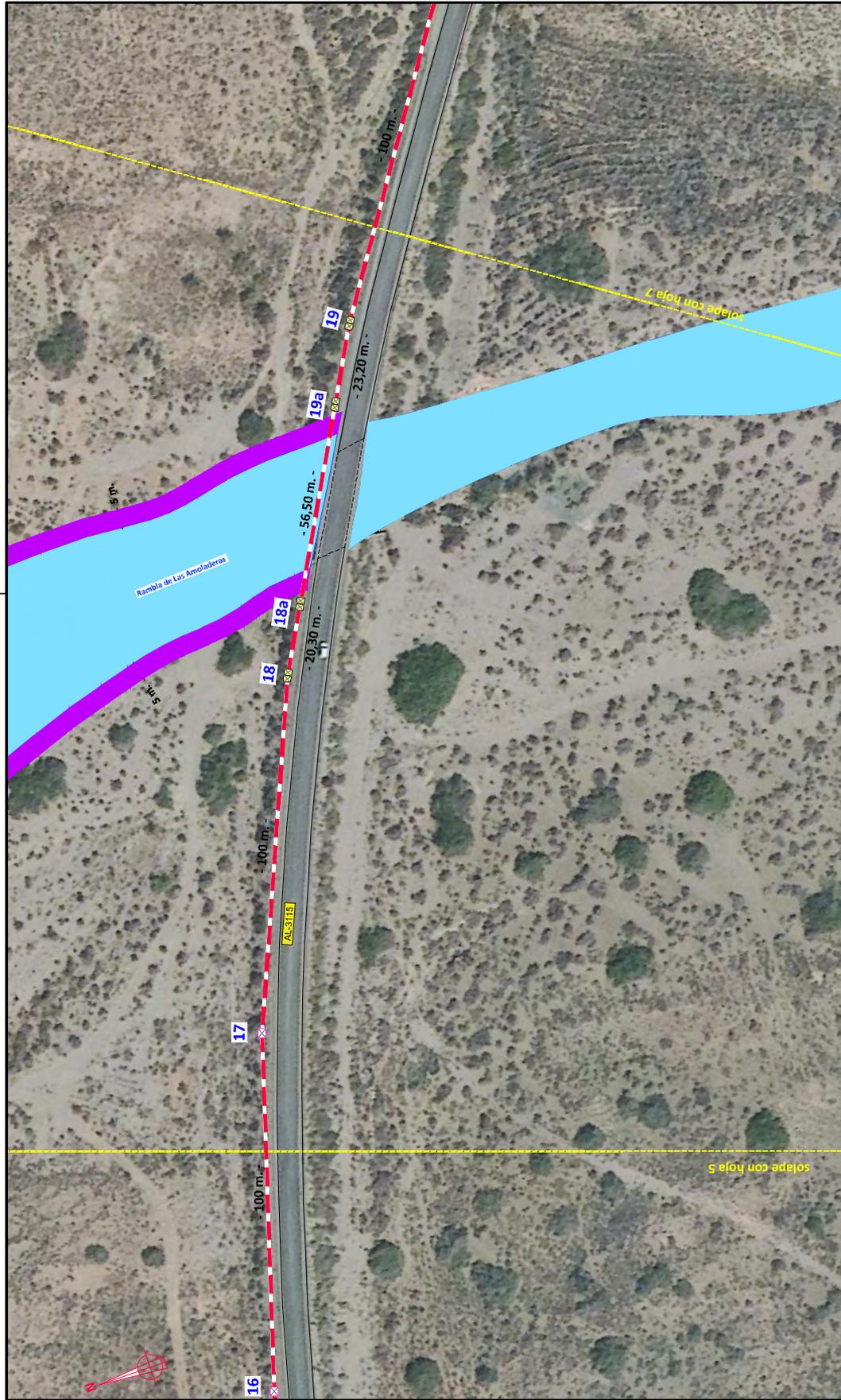


Ing. Técnico Industrial:  José Torres Segura, Cc. No 1.371, COITAL		Fecha Proyectado: Febrero 2022 Dibuñado: Febrero 2022 Revisado:	Nombre J.TORRES B.	Escala: 1:1.000	Referencia: 004-2022
Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.					
Plano Nº 4					
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 30.11 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 5					
Hoja Nº: 6 de 15					

LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm ² - 18/30 KV. - RH5ZL
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.ciega.

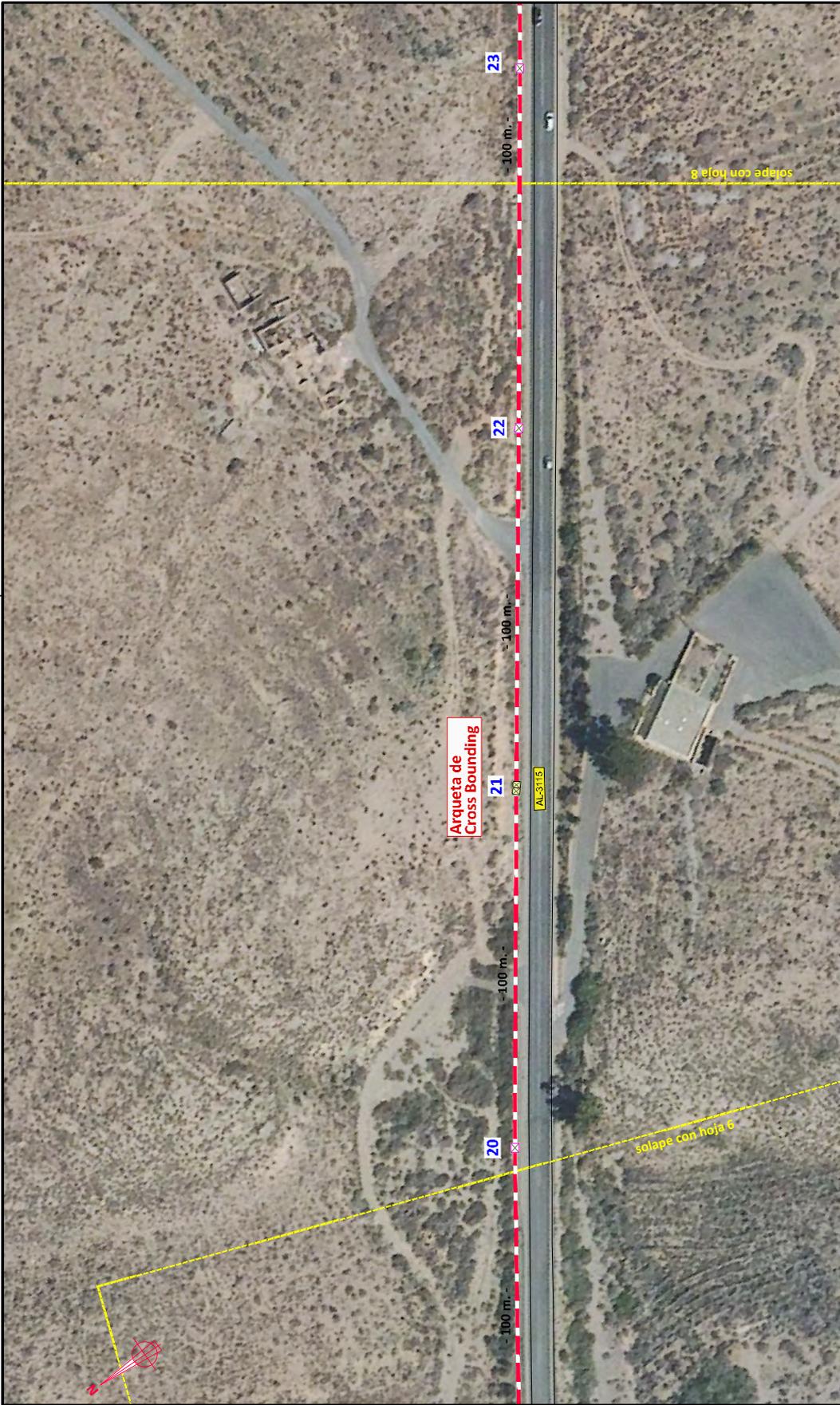
VERIFICACIÓN	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 127/228
	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Ingeniero Técnico Industrial:		Nombre		Escala:		Referencia:	
José Torres Segura, C.I. Nº 1.371.0071AL		J.TORRES S.		1:1.000		004-2022	
Proyectado: Febrero 2022		Fecha		Promotor:		MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	
Dibujado: Febrero 2022		J.C. TORRES B.		Plano Nº		4	
Revisado:		Proyecto de:		Denominación:		Sustituye al:	
		LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.		LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN		Hoja 6	
		Hoja Nº: 7 de 15					

LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm ² - 18/30 KV. - RHEZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.



Ingeiero Técnico Industrial: José Torres Segura, Cta. Nº 1.371. COITIAL	Proyectado	Fecha	Nombre	Referencia:
	Dibujado	Febrero 2022	J.TORRES S.	1:1.000
	Revisado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	004-2022
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 30.11 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.				
Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 7				
Hoja Nº: 8 de 15				

LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm² - 18/30 KV - RHEZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

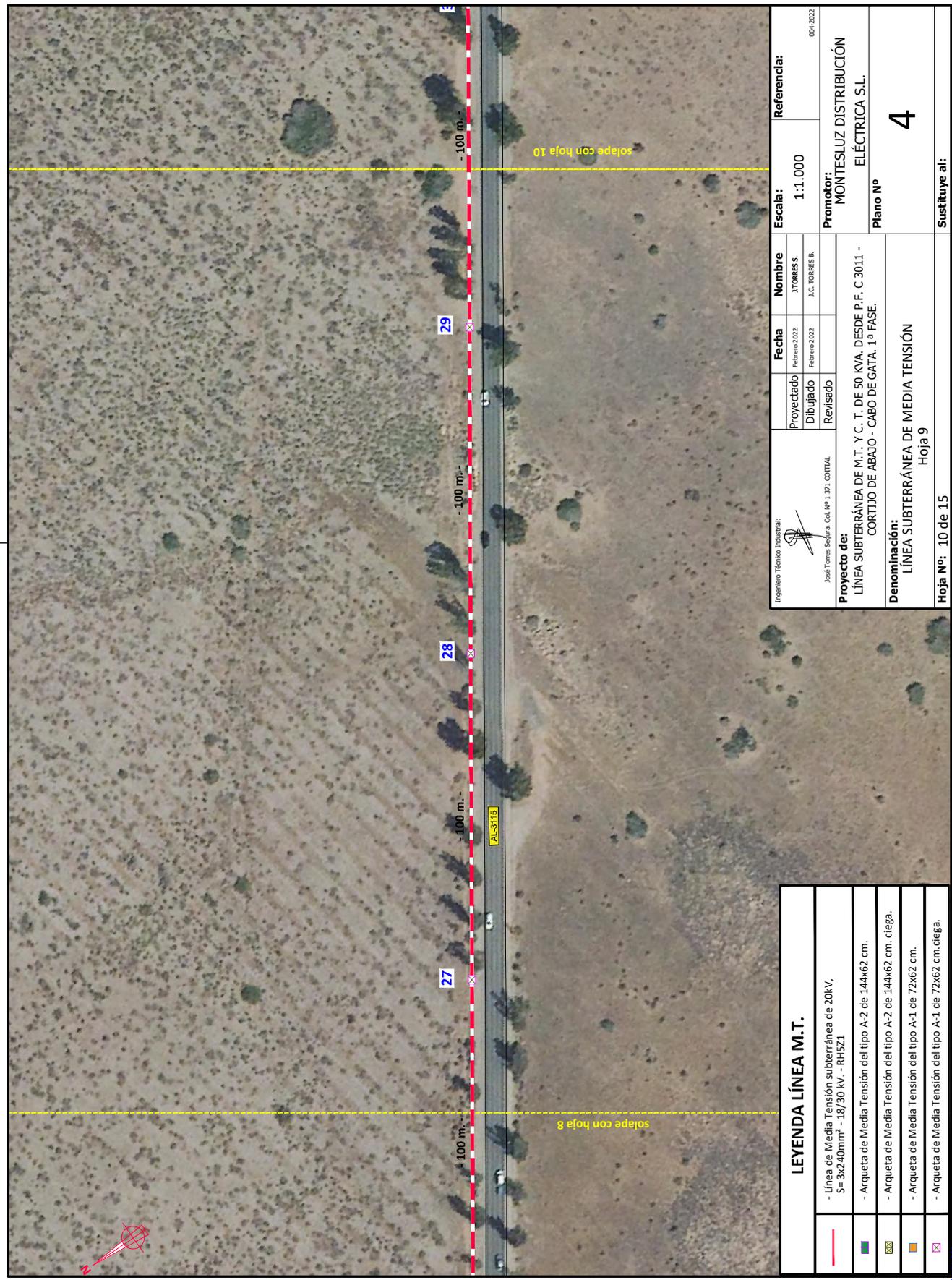




LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm ² - 18/30 KV - RHEZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial: 		Nombre		Escala:		Referencia:	
Proyectado	Febrero 2022	J.TORRES S.		1:1.000		004-2022	
Dibujado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.		Promotor:		MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	
Revisado				Plano Nº		4	
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.				Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 8			
Hoja Nº: 9 de 15				Sustituye al:			

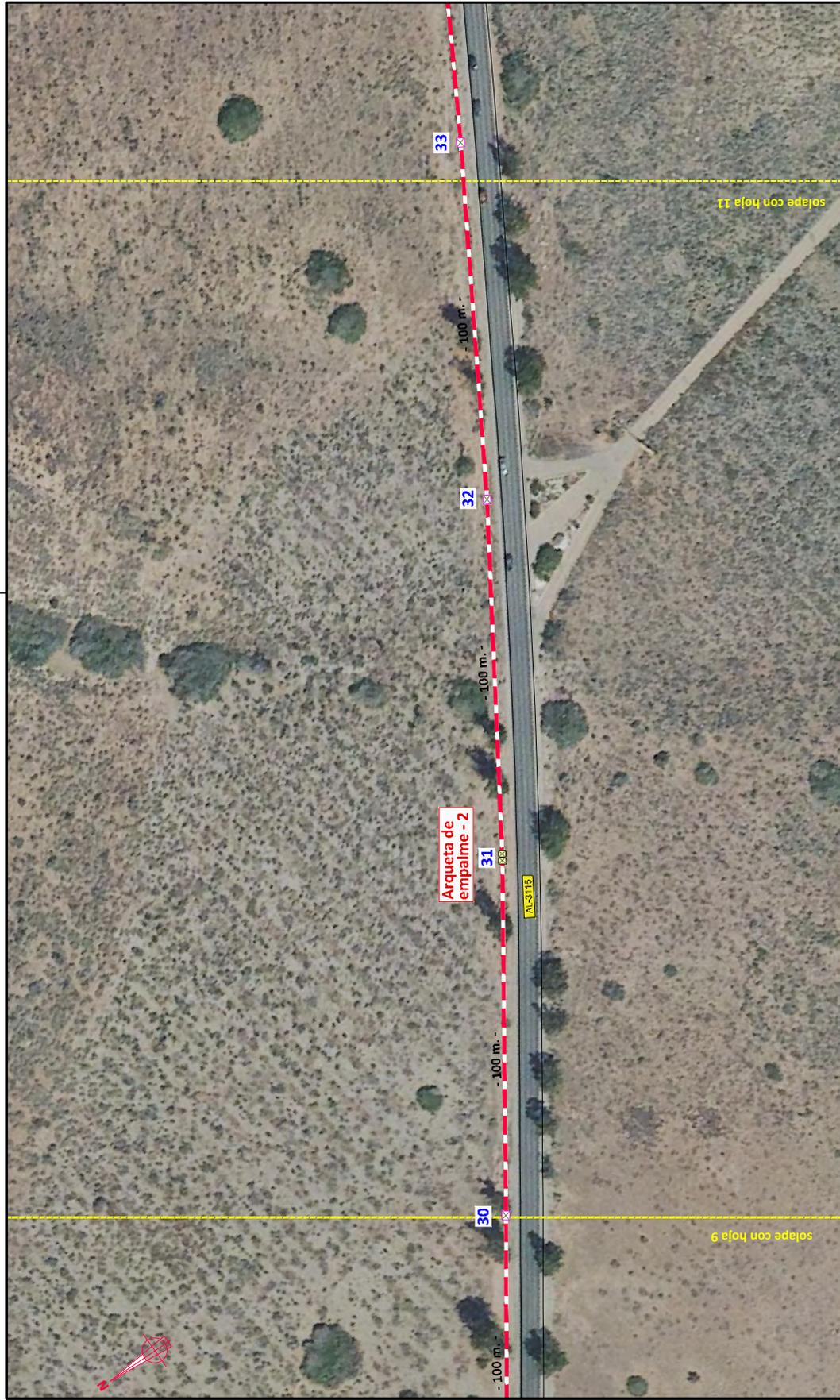




LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm² - 18/30 KV - RHEZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial: 		Nombre		Escala:		Referencia:	
José Torres Segura, C.I. Nº 1.371.0011AL		J.TORRES B.		1:1.000		004-2022	
Proyectado		Fecha		Promotor:			
Febrero 2022		Febrero 2022		MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.			
Dibujado		Revisado		Plano Nº			
Febrero 2022				4			
Proyecto de:							
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.							
Denominación:							
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN							
Hoja Nº: 10 de 15							
Sustituye al:							
Hoja 9							





LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm ² - 18/30 kV - RHEZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial:		Nombre		Escala:		Referencia:	
 José Torres Segura, Cta. Nº 1.371. COPTAL		J.TORRES S.		1:1.000		MONTESIUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	
Proyectado		Fecha		Promotor:		004-2022	
Febrero 2022		Febrero 2022		MONTESIUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.			
Dibujado		Revisado		Plano Nº		4	
J.C. TORRES B.				LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN		Sustituye al:	
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.		Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN		Hoja 10		Hoja Nº: 11 de 15	





Ingeniero Técnico Industrial: 		Nombre J.TORRES S.		Escala: 1:1.000		Referencia: 004-2022	
Proyectado Febrero 2022		Fecha Febrero 2022		Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		Plano Nº 4	
Dibujado Febrero 2022		Revisado J.C. TORRES B.		Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.			
Revisado J.C. TORRES B.		Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 11		Sustituye al: Hoja Nº: 12 de 15			

LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20KV, S= 3x240mm² - 18/30 KV. - RHEZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.



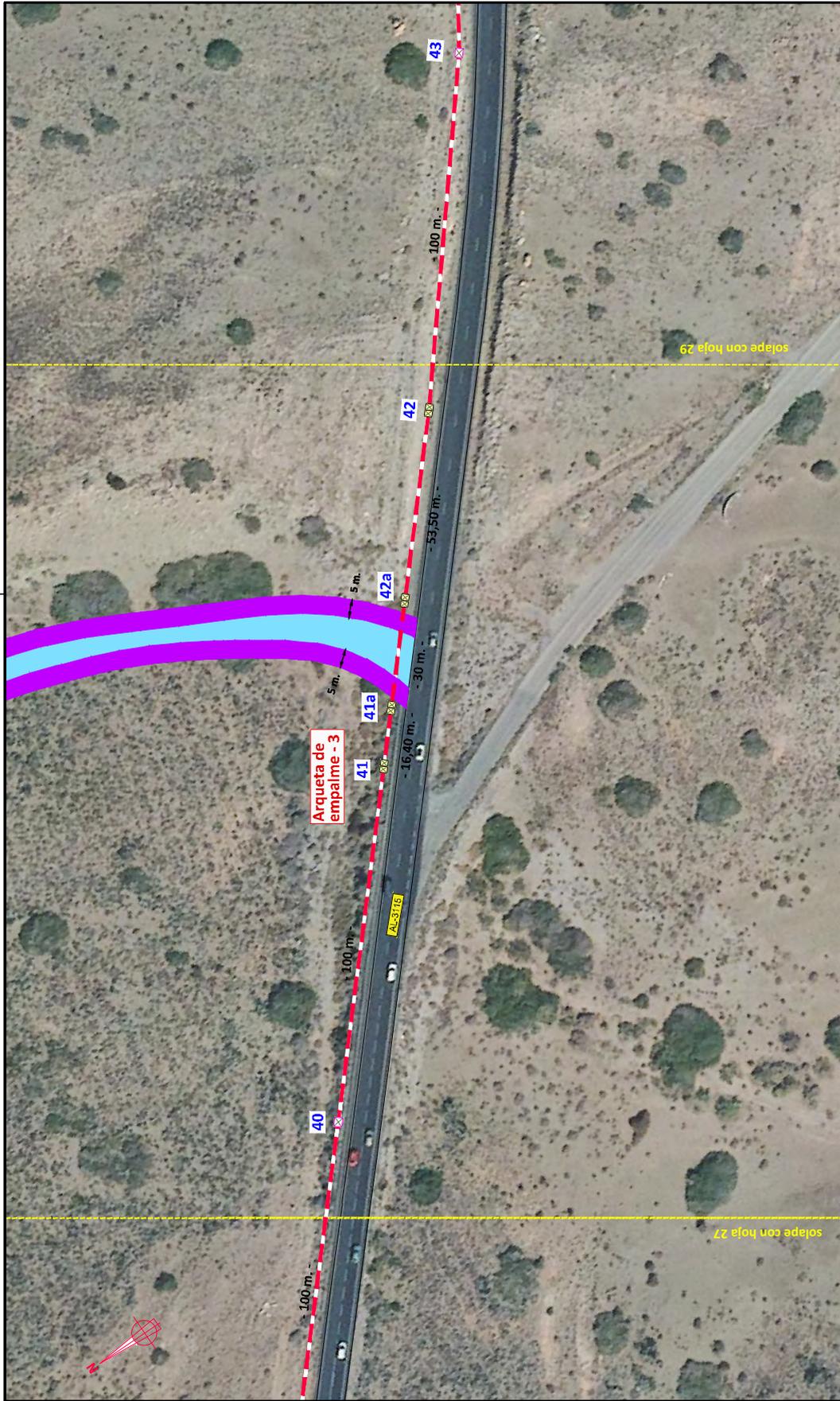


LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm² - 18/30 KV - RHEZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.

Ingeniero Técnico Industrial: 		Nombre		Referencia:	
Proyectado	Febrero 2022	1 TORRES S.		1:1.000	
Dibujado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.		Promotor:	
Revisado				MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	
José Torres Segura, Cof. Nº 1.371 COITIAL				Plano Nº	
Proyecto de:				4	
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 30.11 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.				Sustituye al:	
Denominación:					
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 12					
Hoja Nº: 13 de 15					

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 134/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

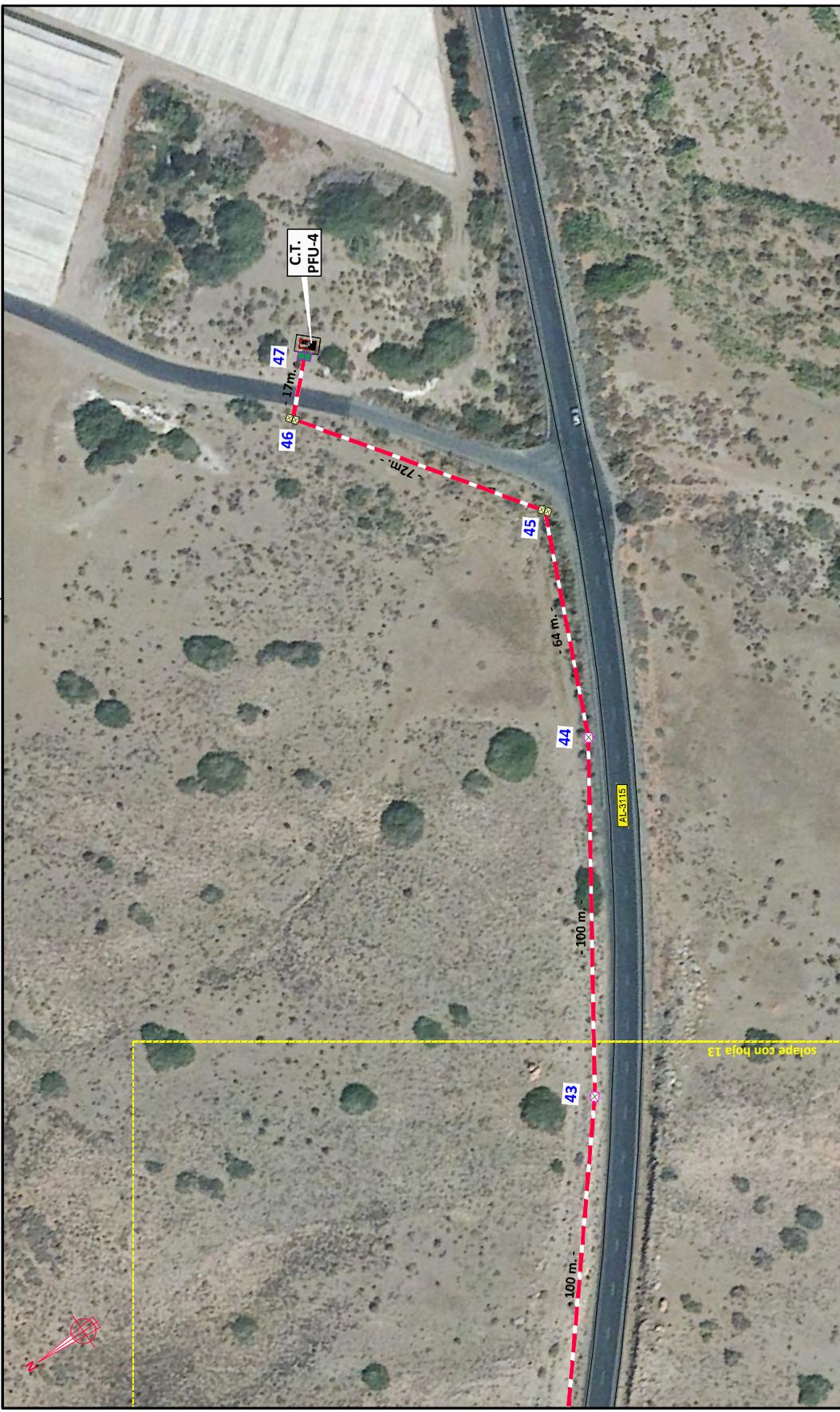




LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm ² - 18/30 kV. - RH5Z1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.ciega.

Ingeniero Técnico Industrial: 		Nombre		Referencia:	
Proyectado	Febrero 2022	1TORRES S.	1:1.000	004-2022	
Dibujado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		
Revisado			Plano Nº 4		
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 30.11 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.					
Denominación: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 13					
Hoja Nº: 14 de 15					
Sustituye al:					





Ingeniero Técnico Industrial:		Nombre		Escala:		Referencia:	
José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. CO.TIT.IL		J.C. TORRES B.		1:1.000		004-2022	
Proyectado		Fecha		Promotor:			
Febrero 2022		Febrero 2022		MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.			
Dibujado		Revisado		Plano Nº			
Febrero 2022		Febrero 2022		4			
Proyecto de:							
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 30.11 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.							
Denominación:							
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Hoja 14							
Hoja Nº: 15 de 15							

LEYENDA LÍNEA M.T.	
	- Línea de Media Tensión subterránea de 20kV, S= 3x240mm² - 18/30 KV - RHEZ1
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-2 de 144x62 cm. ciega.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm.
	- Arqueta de Media Tensión del tipo A-1 de 72x62 cm. ciega.



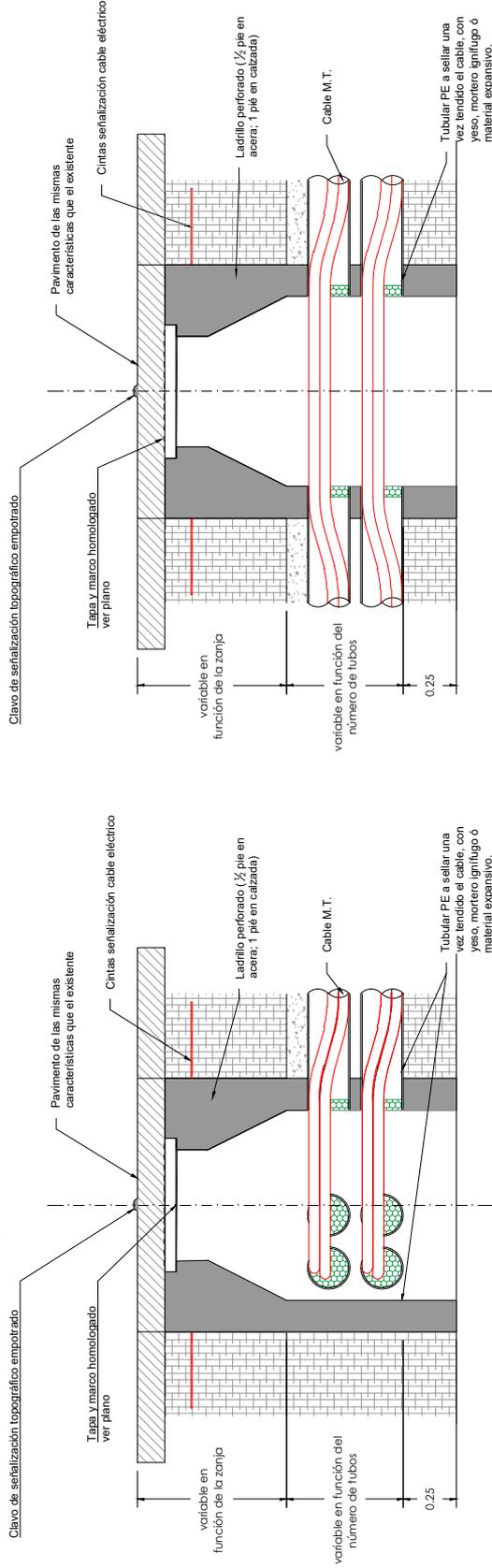
ARQUETA A1 REGISTRABLE

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

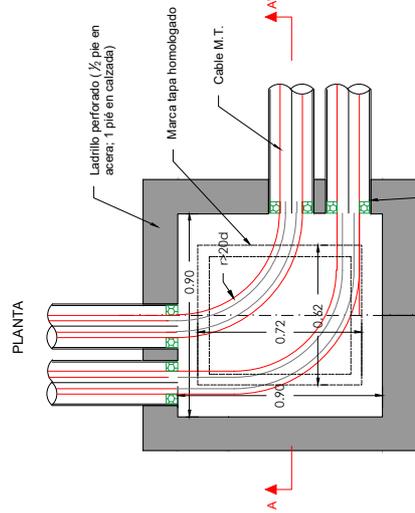
ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN A-A'

SECCIÓN B-B'

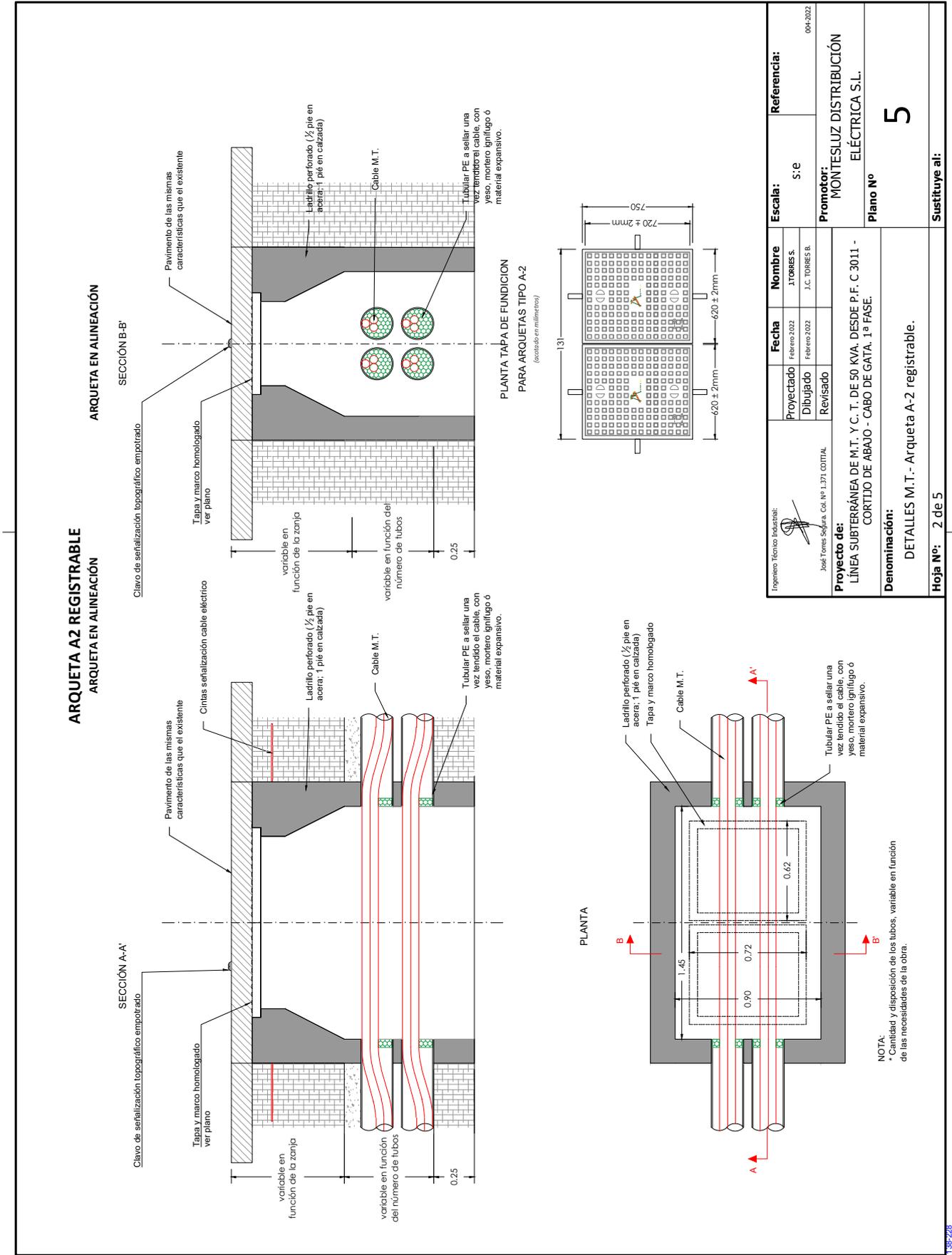


DETALLE DE TAPA
(escalada en milímetros)



Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, Cof. Nº 1.371 COITIAL	Proyectado	Fecha	Nombre	Referencia:
	Dibujado	Febrero 2022	J.TORRES S.	1:2.000
	Revisado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	004-2022
Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.				
Proyecto de: LINEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CAGO DE GATA. 1ª FASE.				
Denominación: DETALLES M.T.- Arqueta A-1 registrable.				
Hoja Nº: 1 de 5				

VERIFICACIÓN	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 137/228
	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

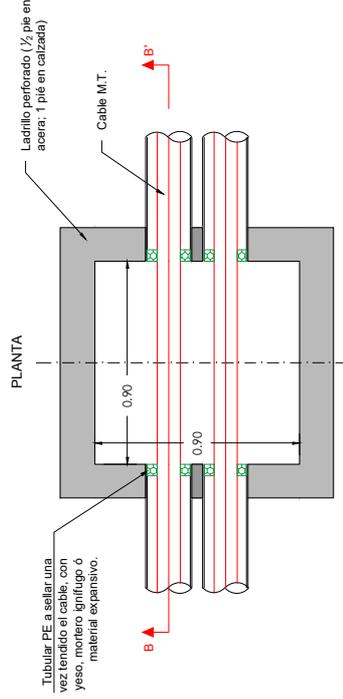
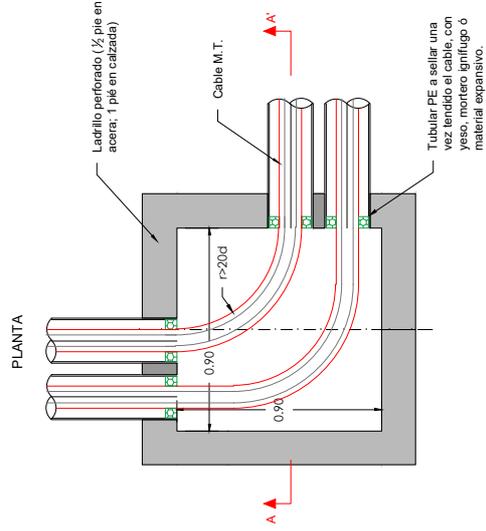
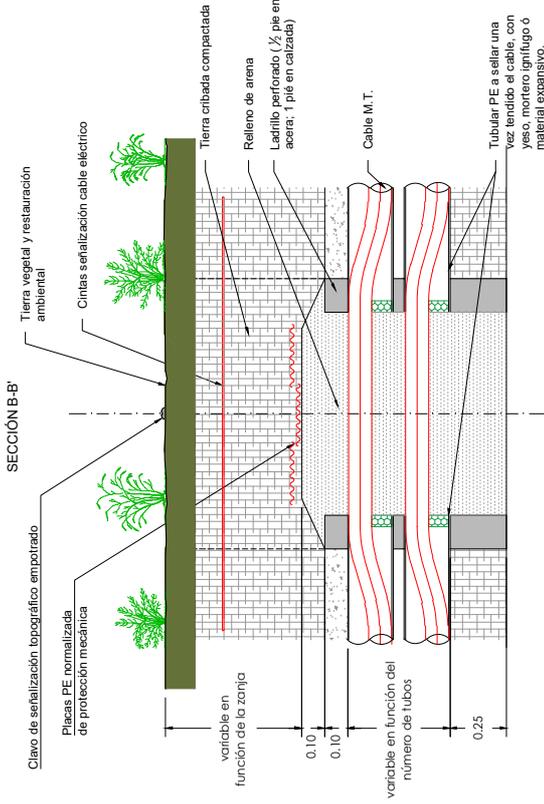
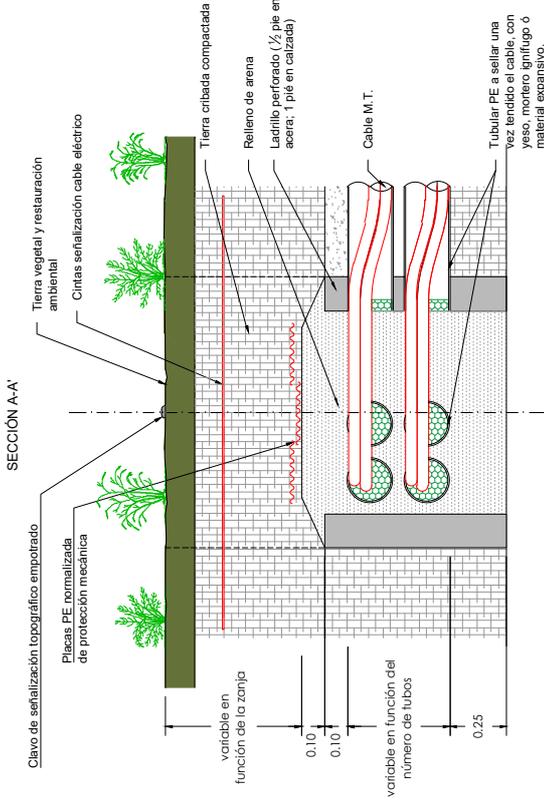


VERIFICACIÓN	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 138/228
	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

ARQUETA A1 CIEGA

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

ARQUETA EN ALINEACIÓN

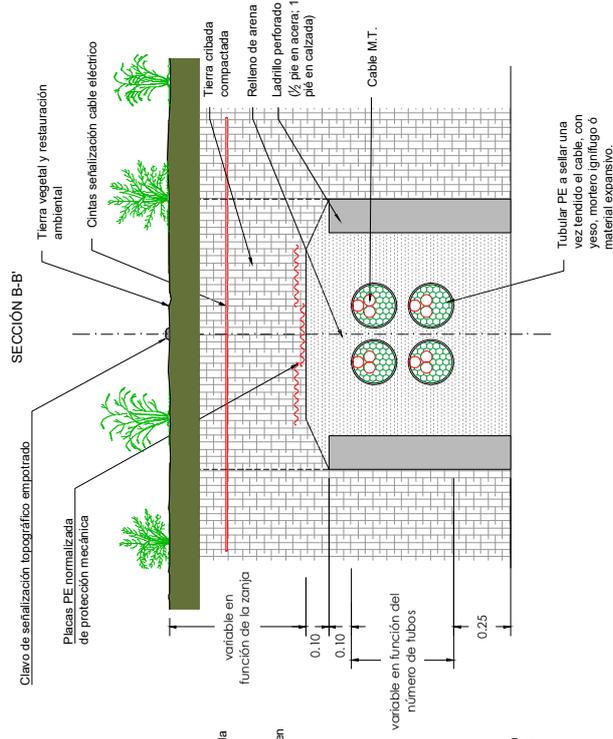
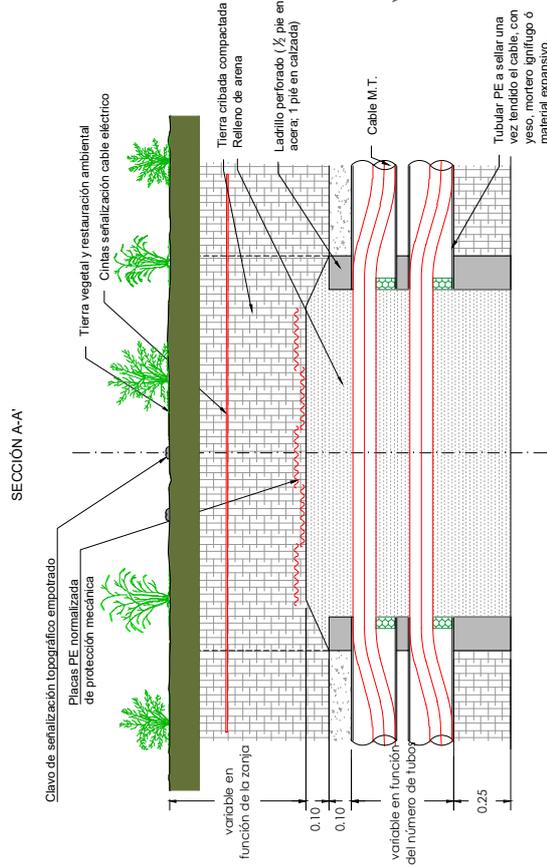


NOTA:
* Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra.

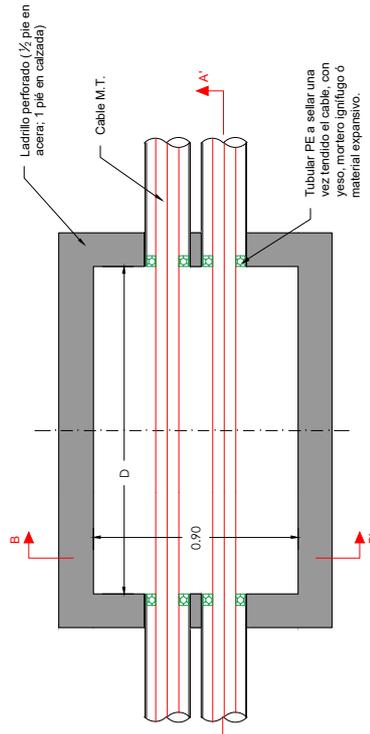
Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, Col. Nº 1.371. COITIAI		Proyectado Febrero 2022 J.TORRES S.	Fecha Febrero 2022	Nombre J.TORRES S.	Escala S:e	Referencia: 004-2022
Dibujado Febrero 2022		Revisado J.C. TORRES B.	Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.			
Projecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.		Plano Nº 5				
Denominación: DETALLES M.T.- Arqueta A-1 ciega		Sustituye al:				
Hoja Nº: 3 de 5						

ARQUETA A2 CIEGA
ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN A-A



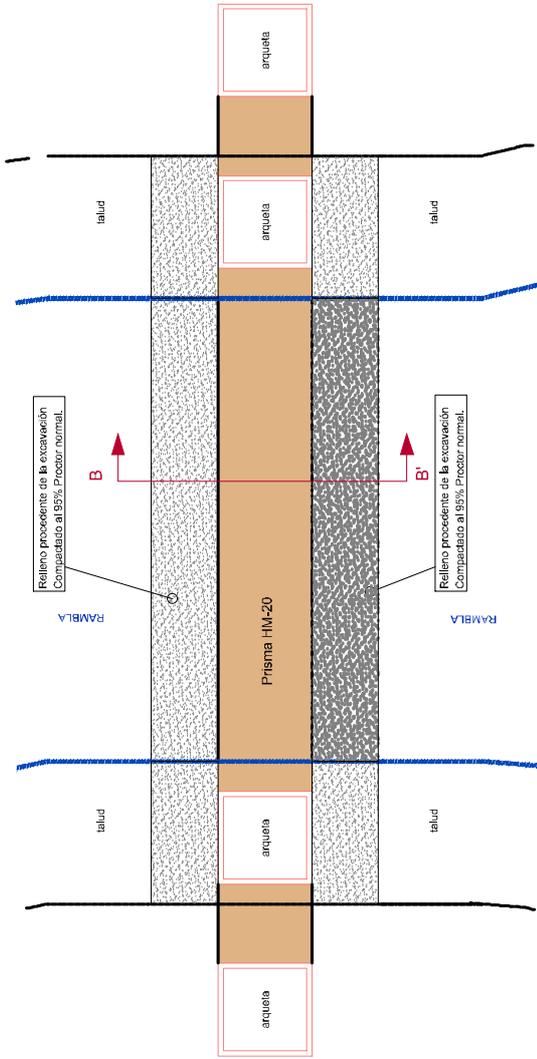
PLANTA



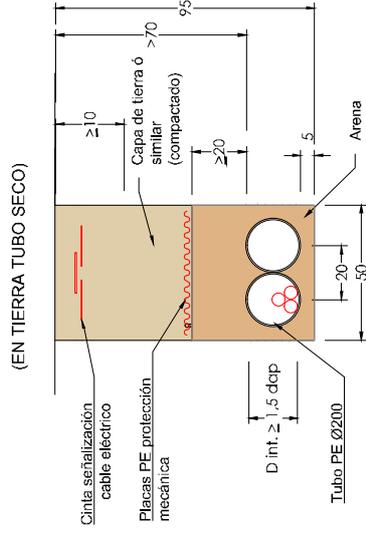
NOTA:
* Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra.
D = Ajustable a las necesidades de la obra.

Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, Col. Nº 1.371, CORTAL	Proyectado	Fecha	Nombre	Referencia:
	Dibujado	Febrero 2022	J. TORRES S.	Escala: S:e
	Revisado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	06H-2022
Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.				
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTILLO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.				
Denominación: DETALLES M.T.- Arqueta A-2 ciega				
Hoja Nº: 4 de 5				
Sustituye al: 5				

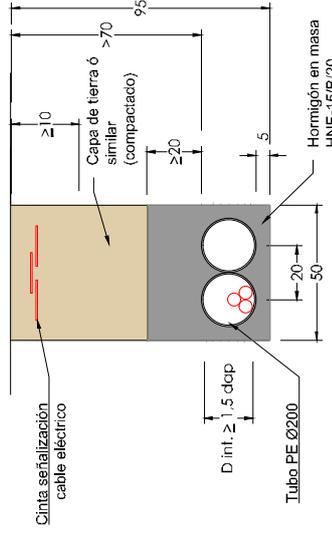
**DETALLE CRUCE LÍNEA ELÉCTRICA
SUBTERRÁNEA CON RAMBLA
PLANTA**



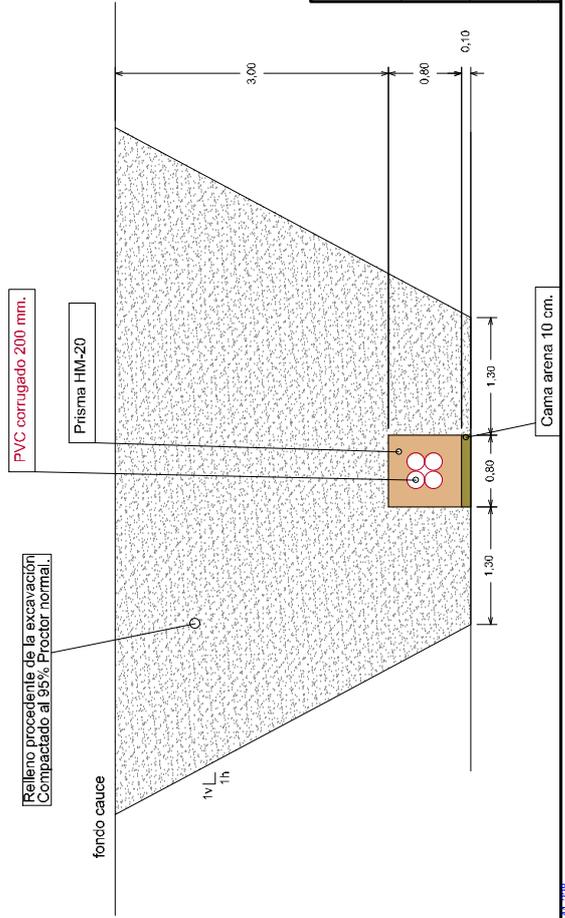
**Detalle Sección Tipo Zanja
1 CIRCUITO EN TIERRA**



(EN TIERRA TUBO HORMIGONADO)



SECCIÓN B-B'



Ingeniero Técnico Industrial: José Torres Segura, C.I. Nº 1.371. COGITAL	Proyectado	Fecha	Nombre	Referencia:
	Dibujado	Febrero 2022	J.TORRES S.	S:e
	Revisado	Febrero 2022	J.C. TORRES B.	004-2022
Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.				
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.				
Denominación: DETALLES M.T.				
Secciones tipo zanja y cruces de rambla				
Hoja Nº: 5 de 5				
Sustituye al:				

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL IZQUIERDA

VISTA POSTERIOR

VISTA LATERAL DERECHA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.50 m. ancho x 3.10 m. fondo x 0.55 m. profund.
Lecho de arena de 1.00 mm.

ARENA DE NIVELACION

VISTA FRONTAL

VISTA POSTERIOR

DESCARGA DE BAJA TENSION

TRANSFORMADOR	SECCION (mm ²)
50 KVA.	1(3x240+0x240)

PALA DE CONEXIÓN PREFABRICADA

TRANSFORMADOR 50 KVA.
20.000/400-230 - UNE-21.1428

VALVA DE PROTECCION
Cables en mts. 4/400 A.

ACERA PERIMETRAL DE 1,10 m.

REFERENCIA: 004-2022

ESCALA: 1:50 - S/E

PROMOTOR: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.

PLANO Nº: 6

HOJA Nº: SUSTITUYE A:

PROYECTO DE: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C.T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.

DENOMINACIÓN: OBRA CIVIL C.T. TIPO PFU-4/24 IT

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: José Torres Segura, Col. Nº 1.371 COTTAL

FECHA: Febrero 2022

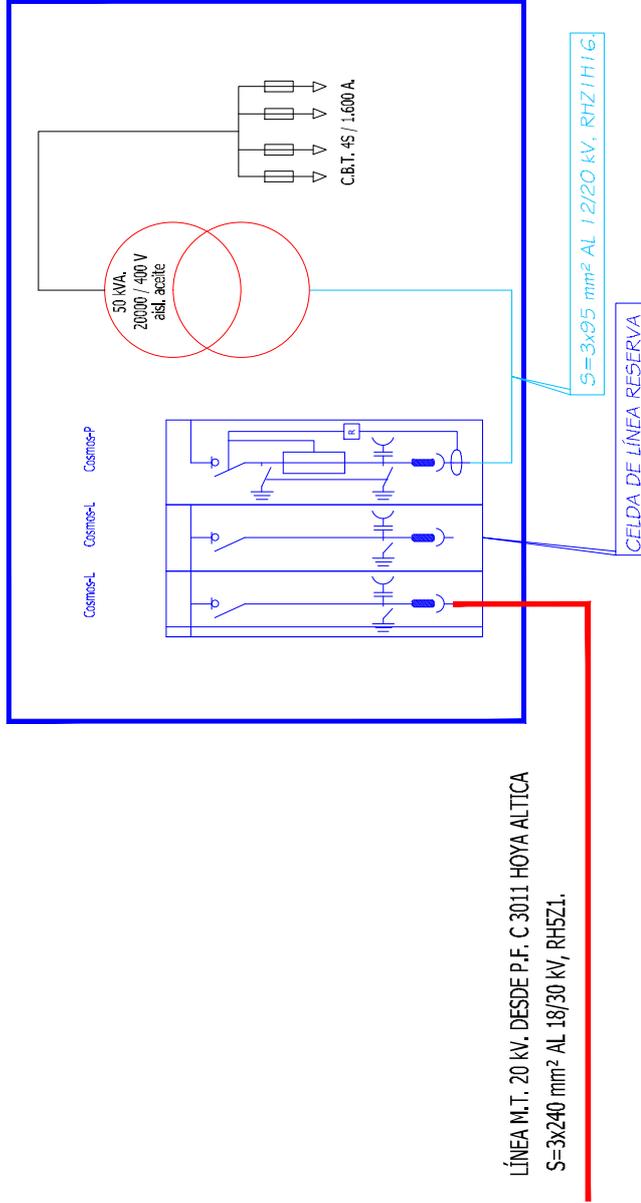
NOMBRE: J. TORRES S

PROYECTADO: [Signature]

REVISADO: [Signature]

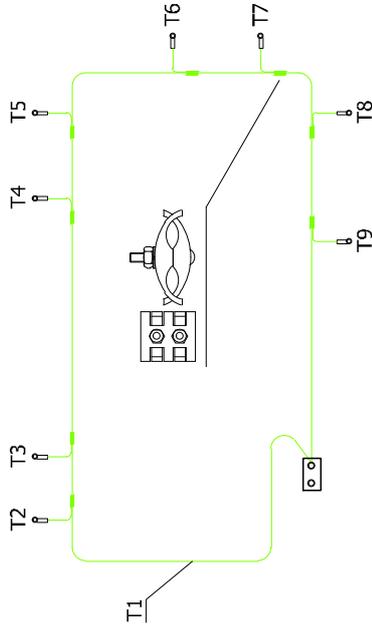
	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 142/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

C.T. PFU - 4 A EJECUTAR.



Ingeniero Técnico Industrial: 		Fecha	Nombre	Referencia:
Proyectado	Febrero-2022	1. TORRES S.	Escala:	S/E
Dibujado			Promotor:	MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
José Torres Segura, Col. Nº 1.371 CORTIAL		Proyecto de:		LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C.T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.
Denominación:		Plano Nº		7
Hoja Nº:		Sustituye a:		

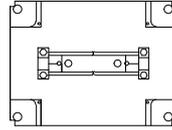
ANILLO DE PUESTA A TIERRA INTERIOR DE HERRAJES



PUESTA A TIERRA INTERIOR DE NEUTROS

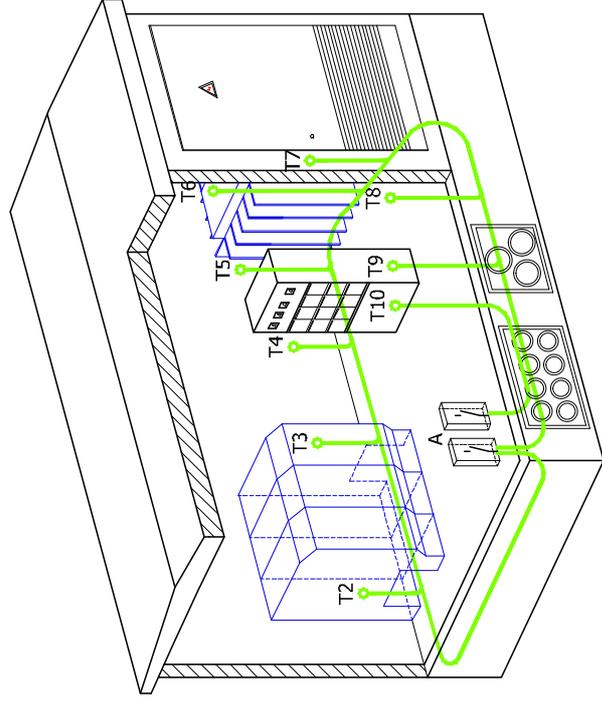
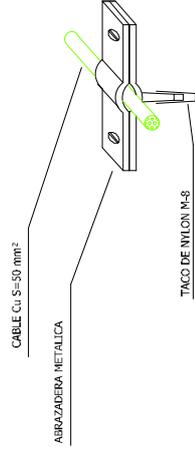


CAJA TIPO A



PUENTE DE COMPROBACION DE TIERRA PARA HERRAJES Y NEUTRO DE TRAFICO. TIPO 34389 DE LEGRAND, INSTALADO EN CAJA DEL TIPO CI 1710T DE HINEL

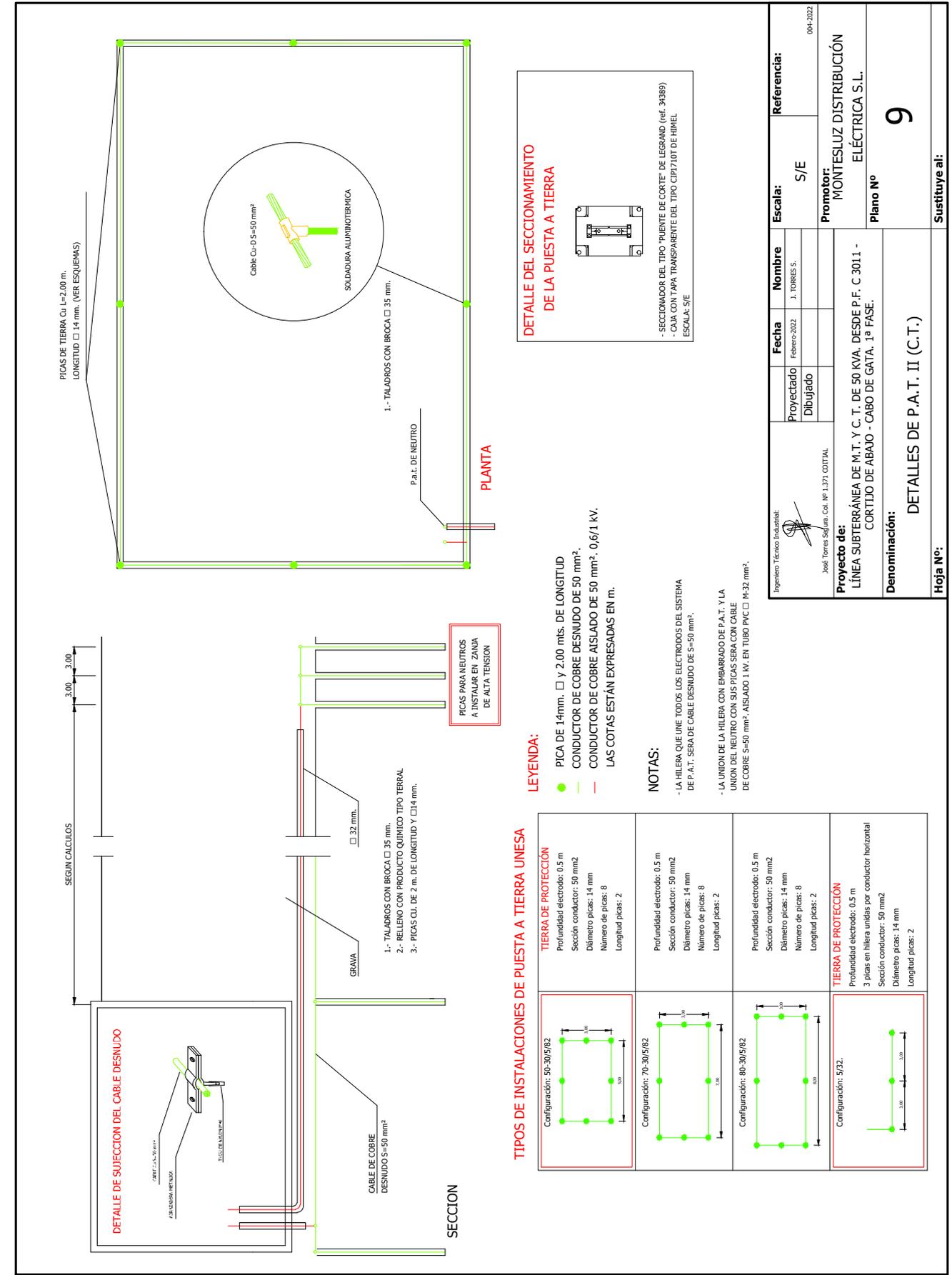
DETALLE DE SUJECCION DE CABLE DESNUDO



- T1: ANILLO INTERIOR DE COBRE DESNUDO S=1450 mm²
- T2: CONEXION A TIERRA DE ENBARRADO DE CELDAS DE ALTA TENSION
- T3: CONEXION A TIERRA DE CELDAS
- T4: CONEXION A TIERRA DE DEFENSA DE TRANSFORMADOR
- T5: CONEXION A TIERRA UNION DE BASE Y PAREDES DE CENTRO
- T6: CONEXION A TIERRA DE LA MALLA DE LOS CABLES DE ALTA TENSION
- T7: CONEXION A TIERRA DEL TRANSFORMADOR
- T8: CONEXION A TIERRA DE DEFENSA DE TRANSFORMADOR
- T9: CONEXION A TIERRA DE CUADRO DE BAJA TENSION
- T10: CONEXION A TIERRA DEL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR

Ingeniero Técnico Industrial:  José Torres Segura, Col. Nº 1.371 COOTIAL	Proyectado	Fecha	Nombre	Escala:	Referencia:
	Dibujado	Febrero-2022	1. TORRES S.		
Proyecto de: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. Y C. T. DE 50 KVA. DESDE P.F. C 3011 - CORTIJO DE ABAJO - CABO DE GATA. 1ª FASE.				Promotor: MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	
Denominación: DETALLES DE P.A.T. I (C.T.)				Plano Nº 8	
Hoja Nº:				Sustituye a:	

VERIFICACIÓN	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 144/228
	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



"PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 50 KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE".

PROMOTOR:

MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
CALLE CHERNA Nº 77
04150 CABO DE GATA - ALMERÍA.
C.I.F.: B-04.261.632

SITUACIÓN:

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERIA.

AUTOR DEL PROYECTO:

El Ingeniero Técnico Industrial:
JOSE TORRES SEGURA
Colegiado Nº 1.371. COITIAL.
N.I.F.: 27.534.049-J.

DOMICILIO PROFESIONAL:

C/ GAVILÁN Nº 4 EDIF. JAÉN 1º F. ALMERÍA.
04.009 ALMERÍA

**DOCUMENTO BÁSICO Nº 5.- PLIEGO DE
CONDICIONES**

P.146-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 146/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5	PLIEGO DE CONDICIONES	3
5.1	PLIEGO DE CONDICIONES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE M.T.	3
5.1.1	CONDICIONES GENERALES.	3
5.1.1.1	OBJETO.	3
5.1.1.2	CAMPO DE APLICACIÓN.	3
5.1.1.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES.....	3
5.1.1.4	CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE.....	3
5.1.2	EJECUCIÓN DE LA OBRA	4
5.1.2.1	TRAZADO.....	4
5.1.2.2	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.....	4
5.1.2.3	APERTURA DE ZANJAS.....	4
5.1.2.4	CANALIZACIONES.....	6
5.1.2.5	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA	7
5.1.2.6	TENDIDO DE CABLES.....	7
5.1.2.6.1	Emplazamiento de las bobinas para el tendido.....	7
5.1.2.6.2	Ejecución del tendido	8
5.1.2.7	PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN.....	9
5.1.2.8	CIERRE DE ZANJAS.....	10
5.1.2.9	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	11
5.1.2.10	EMPALMES Y CONECTORES.....	11
5.1.2.11	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.	11
5.1.2.12	ENSAYO CONDUCTORES	12
5.1.2.13	RECEPCIÓN DE OBRA	12
5.2	PLIEGO DE CONDICIONES DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR PREFABRICADO DE SUPERFICIE.....	13
5.2.1	CONDICIONES GENERALES.	13
5.2.1.1	OBJETO.	13
5.2.1.2	ALCANCE.	13
5.2.1.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES.....	13
5.2.1.4	ACEPTACIÓN DE LOS EQUIPOS.	14
5.2.2	CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE.....	14
5.2.2.1	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	14
5.2.2.2	ORGANIZACIÓN EN LA OBRA.....	14
5.2.2.3	LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.....	15
5.2.2.4	SEGURIDAD PÚBLICA.....	15
5.2.3	EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL.	16
5.2.3.1	INFORMACIÓN DE LA OBRA.	16
5.2.3.2	REALIZACIÓN DE LOS ACCESOS.	16
5.2.3.3	SUMINISTRO, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO A PIE DE OBRA.	17

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	1

P.147-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 147/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.2.3.4	EXCAVACIÓN Y EXPLANACIÓN.....	17
5.2.3.5	HORMIGONES.	19
5.2.3.6	PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.	20
5.2.3.7	ENCOFRADOS.....	20
5.2.3.8	CONTROL DE CALIDAD.	21
5.2.3.9	CONTROL DE CONSISTENCIA.	21
5.2.3.10	CONTROL DE RESISTENCIA.....	21
5.2.4	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO.	22
5.2.4.1	TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES.....	22
5.2.4.2	CELDA DE MEDIA TENSIÓN.	22
5.2.4.3	TRANSFORMADOR DE POTENCIA.....	23
5.2.4.4	CUADRO DE BAJA TENSIÓN.	23
5.2.4.5	PUNTES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.....	23
5.2.4.6	PUESTA A TIERRA.	23
5.2.5	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.	24

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	2

P.148-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 148/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5 PLIEGO DE CONDICIONES

5.1 PLIEGO DE CONDICIONES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE M.T.

5.1.1 CONDICIONES GENERALES.

5.1.1.1 OBJETO.

Este Pliego de Condiciones tiene por finalidad establecer los requisitos de ejecución de las LSMT hasta 30 kV destinadas a formar parte de la red de distribución de EDE, siendo de aplicación para las instalaciones construidas por EDE como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

5.1.1.2 CAMPO DE APLICACIÓN.

El Pliego establece las condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales, y para los trabajos necesarios en la ejecución de las líneas subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV, con el fin de garantizar:

- La seguridad de las personas.
- El bienestar social y la protección del medio ambiente.
- La calidad en la ejecución de la obra.
- La minimización del impacto medioambiental y las reclamaciones de propiedades afectadas.

5.1.1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES.

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las normas UNE que les correspondan y con las normas y especificaciones de EDE que se establecen en la Memoria del presente Proyecto Tipo, aparte de lo que al respecto establezca el presente Pliego de Condiciones y la reglamentación vigente.

5.1.1.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

Previamente al inicio de los trabajos será necesario disponer de todos los permisos, de Organismos y propietarios particulares afectados, para el trazado de la LSMT.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones.

Durante la construcción de las instalaciones EDE podrá supervisar la correcta ejecución de los trabajos. Dichas tareas de supervisión podrán ser realizadas directamente por personal de EDE o de la Ingeniería por ella designada.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	3

P.149-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 149/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos, tienen el carácter de recepciones provisionales. Por consiguiente, la admisión parcial que en cualquier forma o momento se realice, no exonera de la obligación de garantizar la correcta ejecución de las instalaciones hasta la recepción definitiva de las mismas.

5.1.2 EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.1.2.1 TRAZADO

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se vayan a abrir las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen puentes o llaves para la contención del terreno. Si se conocen las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones necesarias.

Se realizará la señalización de los trabajos de acuerdo con la normativa vigente y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos y personal.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en las curvas según a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

5.1.2.2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS

Se efectuará con medios manuales o mecánicos, trasladando a vertedero autorizado los cascotes y tierras sobrantes.

Para dar cumplimiento a la normativa sobre emisiones de ruido en la vía pública, las herramientas neumáticas que hayan de utilizarse, así como los compresores, serán del tipo insonorizados.

Cuando se trate de calzadas con mortero asfáltico u hormigón en masa se efectuará previamente un corte rectilíneo de una anchura 5-10 cm superior a la anchura de la zanja tipo.

5.1.2.3 APERTURA DE ZANJAS

Antes del inicio de la obra se obtendrá de las Empresas de Servicios la afectación que la traza indicada en el plano de obra tiene sobre sus instalaciones.

Se iniciará la obra efectuando catas de prueba con objeto de comprobar los servicios existentes y determinar la mejor ubicación para el tendido.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	4

P.150-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 150/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Al marcar el trazado de zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura que hay que respetar en los cambios de dirección.

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

En el caso de que exista o se prevea la instalación de nuevos servicios y estos comprometan la seguridad del tendido de la red subterránea de MT, se aumentará la profundidad de la zanja, para cumplir las prescripciones reglamentarias.

Se procurará dejar un espacio mínimo de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deberán tomar las precauciones precisas para no tapar con tierra los registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Si existen árboles en las inmediaciones de la ubicación de la canalización, se definirán con el servicio de conservación de parques y jardines del Ayuntamiento, o con el Organismo que corresponda las distancias a mantener.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública, se dejarán los pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación, se precisará una autorización especial del Organismo competente.

En el caso de construcción de nuevos tubulares para cruces, se procederá a la realización de las mismas por carriles de circulación, abriendo y tapando sucesivamente hasta el último carril en que se colocarán los tubos, se hormigonarán y se continuará con los tramos anteriores.

Cuando la naturaleza del tráfico rodado permita la colocación de planchas de hierro adecuadas, no se tapaná la zanja abierta, teniendo la precaución de fijarlas sobre el piso mediante elementos apropiados.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las indicadas en el proyecto.

El fondo de la zanja deberá estar en terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que pudieran someter a los cables a esfuerzos por estiramiento.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	5

P.151-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 151/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.1.2.4 CANALIZACIONES

Las zanjas a construir deberán ser paralelas a la línea de bordillo a una distancia tal que permita salvar los albañales de recogida de aguas y futuras construcciones de éstos.

En el caso de tubulares directamente enterrados estos se instalarán sobre un lecho de arena y posteriormente serán cubiertos también con arena. Las dimensiones serán las indicadas en el proyecto.

En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

Para tubos en dado de hormigón las embocaduras se dispondrán para que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. Además, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro de los cables.

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón HNE-15/B/20 de 6 cm de espesor.

El bloqueo de los tubos se llevará a cabo con hormigón de resistencia HNE-15/B/20 cuando provenga de planta o con una dosificación del cemento de 200 kg/m³ cuando se realice a pie de obra, evitando que la lechada se introduzca en el interior de los tubos por los ensamblados. Para permitir el paso del hormigón se utilizarán separadores de tubos.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior.

El hormigón de la tubular no debe llegar hasta el pavimento de rodadura, pues facilita la transmisión de vibraciones. Cuando sea inevitable, debe intercalarse una capa de tierra o arena que actúe de amortiguador.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables, yeso o mortero ignífugo.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán preferentemente a distinta profundidad los tubos previstos para la MT y para la BT, procurando que la canalización de MT discorra por debajo de la de BT.

En tramos largos se evitará la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	6

P.152-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 152/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.1.2.5 TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

El transporte y manipulación de los materiales se realizará de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y evitando que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el acopio no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera o un embalaje adecuado.

Las bobinas se transportarán siempre de pie. Para su carga y descarga deberán embragarse las bobinas mediante un eje o barra de acero alojado en el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual se dispondrá de un separador de los cables de acero. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

Los desplazamientos de la bobina por tierra se harán girándola en el sentido de rotación que viene indicado en ella por una flecha, para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando deba almacenarse una bobina en la que se ha utilizado parte del cable que contenía, se sellarán los extremos de los cables mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad. Las bobinas no se almacenarán sobre un suelo blando.

5.1.2.6 TENDIDO DE CABLES

5.1.2.6.1 EMPLAZAMIENTO DE LAS BOBINAS PARA EL TENDIDO

La bobina del cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del mismo se efectúe por su parte superior, y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

Los elementos de elevación necesarios para las bobinas son gatos mecánicos y una barra de dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

La elevación de ésta respecto al suelo es deben ser de unos 10 ó 15 cm como mínimo.

Al retirar las duelas de protección, se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para desclavarlas pueda dañar el cable.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	7

P.153-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 153/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.1.2.6.2 EJECUCIÓN DEL TENDIDO

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados, no se permitirá el tendido del cable, debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizables para impedir los efectos de la humedad y asegurar la estanquidad de los conductores.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y a 15 veces su diámetro una vez instalado. En ningún caso, el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las normas UNE correspondientes, relativas a cada tipo de cable.

El deslizamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados al efecto. Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impidan que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Esta colocación, será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que faciliten el deslizamiento, deben disponerse otros verticalmente, para evitar el ceñido del cable contra el borde de la canalización en el cambio de sentido. Igualmente debe vigilarse en las embocaduras de los tubulares donde deben colocarse protecciones adecuadas.

Para evitar el roce del cable contra el suelo a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

En general el tendido de los conductores se realizará mediante dispositivos mecánicos (cabestrante o máquina de tiro y máquina de frenado). Sólo en líneas de pequeña entidad se permitirá el tendido manual y, en cualquier caso, será obligatorio el uso de cables piloto.

Las máquinas de tiro estarán accionadas por un motor autónomo, dispondrán de rebobinadora para los cables piloto y de un dispositivo de parada automática.

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie con acanaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor (de aluminio, plástico, neopreno...), cuyo diámetro no sea inferior a 60 veces el del conductor que se vaya a tender.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	8

P.154-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 154/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los cables piloto para el tendido serán flexibles, antigiratorios y estarán dimensionados teniendo en cuenta los esfuerzos de tendido y los coeficientes de seguridad correspondientes para cada tipo de conductor. Se unirán al conductor mediante manguitos de rotación para impedir la torsión.

Para permitir la fijación del cable a la cuerda piloto del tren de tendido la guía del extremo se colocará una mordaza tiracables a la que se sujetará la cuerda piloto.

Estas mordazas, consisten en un disco taladrado por donde se pasan los conductores sujetándolos con manguitos mediante tornillos. El conjunto queda protegido por una envolvente, (el disco antes citado va roscado a éste interiormente) que es donde se sujeta el fiador para el tiro.

La tracción para el tendido de los conductores será, como mínimo, la necesaria para que venciendo la resistencia de la máquina de freno puedan desplegarse los conductores. Deberá mantenerse constante durante el tendido de todos los conductores de la serie y no será superior a 3 kg/mm2 para cables unipolares de aluminio según UNE 211620.

Una vez definida la tracción máxima para un conductor, se colocará en ese punto el disparo del dinamómetro de la máquina de tiro.

Durante el tendido será necesaria la utilización de dispositivos para medir el esfuerzo de tracción de los conductores en los extremos del tramo cabrestante y freno. El del cabrestante habrá de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzcan elevaciones o disminuciones anormales de las tracciones de tendido.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán en la longitud indicada en el proyecto o en su defecto por el técnico encargado de obra.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas. Si involuntariamente se causa alguna avería en dichos servicios, las instalaciones averiadas deberán dejarse en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente.

No se pasarán por un mismo tubo más de una terna de cables unipolares. Los extremos de los tubulares deberán quedar sellados.

5.1.2.7 PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN.

El cable se protegerá mecánicamente mediante placa de polietileno normalizada, según se indica en los planos correspondientes y solamente para cable en tubo directamente enterrado.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	9

P.155-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 155/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Adicionalmente, todo conjunto de cables deberá estar señalado por una cinta de advertencia de riesgo eléctrico colocada a la distancia indicada en el correspondiente plano.

5.1.2.8 CIERRE DE ZANJAS

En tubo directamente enterrado, en el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena de río de un espesor de 5 cm sobre la que se depositara el tubo a instalar, que se cubrirá con otra capa de arena de idénticas características hasta la altura indicada en el proyecto, sobre esta se colocara como protección mecánica placas de plástico sin halógenos (PE) según especificación técnica EDE correspondiente, colocadas longitudinalmente al sentido del tendido del cable.

En todos los casos, incluido el tubo hormigonado, a continuación, se extenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Esta capa de tierra estará exenta de piedras o cascotes, en general serán tierras nuevas. A continuación, se rellenara la zanja con tierra apta para compactar por capas sucesivas de 15 cm de espesor, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el próctor modificado. Se instalará la cinta de señalización que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación según indican los planos del proyecto

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Los resultados de los diferentes ensayos realizados durante la ejecución de las obras, tales como los referentes a compactaciones de las distintas tongadas de relleno ejecutadas se presentarán a EDE para su conocimiento.

Si en la excavación de las zanjas, los materiales retirados no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno con las garantías adecuadas, por contener escombros o productos de desecho, se sustituirán por otros que resulten aceptables para aquella finalidad. En

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	10

P.156-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 156/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

cualquier caso se atenderá a lo que establezca la Administración competente en sus Ordenanzas o en la licencia de obras (acopio obligatorio de nuevas, etc.).

5.1.2.9 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

La reposición de pavimento, tanto de las calzadas como de aceras, se realizará en condiciones técnicas de plena garantía, recortándose su superficie de forma uniforme y extendiendo su alcance a las zonas limítrofes de las zanjas que pudieran haber sido afectadas por la ejecución de aquellas.

El pavimento se repondrá utilizando el mismo acabado previamente existente, salvo variación aceptada expresamente por EDE, y/u Organismos Oficiales competentes.

En los casos de aceras de losetas, éstas se repondrán por unidades completas, no siendo admisible la reposición mediante trozos de baldosas.

En los casos de aceras de aglomerado asfáltico en las que la anchura de las zanjas sea superior al 50% de la anchura de aquéllas, la reposición del pavimento deberá extenderse a la totalidad de la acera.

5.1.2.10 EMPALMES Y CONECTORES

Para la confección de empalmes y conectores se seguirán los procedimientos reconocidos por los fabricantes del cable con el visto bueno del director de obra. Los empalmes deben realizarse en tramos rectos del cable.

Los operarios que realicen los empalmes y terminaciones, conocerán y dispondrán de la documentación necesaria para su ejecución prestando especial atención en los siguientes aspectos:

- Dimensiones del pelado de cubierta, semiconductor externa e interna y aislamiento.
- Utilización correcta de manguitos y engaste con el utillaje necesario
- Limpieza general.
- Aplicación del calor uniforme en los termo retráctiles y ejecución correcta de los contráctiles.

Tras realizar las conexiones, las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra en ambos extremos.

5.1.2.11 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

La señalización de las zonas de trabajo, se realizará de acuerdo con el estudio básico de Seguridad y Salud que figure en el proyecto, así como por todo lo recogido en el plan de seguridad y

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	11

P.157-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 157/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

salud efectuado por el contratista antes de empezar la ejecución y aprobado por el técnico de Seguridad y Salud responsable de la obra.

Los elementos que se utilicen para señalización, además de cumplir adecuadamente su finalidad fundamental, deberán mantenerse en perfecto estado de conservación.

5.1.2.12 ENSAYO CONDUCTORES

Con carácter previo a la puesta en servicio de las líneas subterráneas de Media Tensión se ensayarán los conductores de acuerdo a lo indicado en la ICT-LAT 05 y 06. Estos ensayos se tendrán que presentar a EDE.

5.1.2.13 RECEPCIÓN DE OBRA

Como ya se ha indicado anteriormente, durante el desarrollo de las obras de construcción, EDE realizará las visitas oportunas para comprobar la correcta ejecución de los trabajos y la inexistencia de vicios ocultos en la obra.

Con carácter general se verificará la correcta ejecución de la totalidad de las instalaciones, prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Dimensiones de la zanja.
- Dimensiones y número de tubos.
- Paralelismo y cruzamientos con otros servicios.
- Transporte y acopio de las bobinas.
- Tendido de conductores mediante dispositivos mecánicos.
- Protección y señalización.
- Ejecución de terminaciones y empalmes.
- Reposición del pavimento.
- Ensayos.
- Plano As-built.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	12

P.158-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 158/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.2 PLIEGO DE CONDICIONES DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR PREFABRICADO DE SUPERFICIE.

5.2.1 CONDICIONES GENERALES.

5.2.1.1 OBJETO.

Este Pliego de Condiciones, perteneciente al Proyecto Tipo FYZ30000 de Centros de Transformación en Edificio Prefabricado en Superficie, tiene por finalidad establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de los Centros de Transformación de MT hasta 30 kV destinados a formar parte de la red de distribución de EDE, siendo de aplicación tanto para las instalaciones construidas por EDE como para las construidas por terceros y cedidas a EDE.

5.2.1.2 ALCANCE.

El Pliego establece las condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales, y para los trabajos necesarios en la ejecución de los nuevos Centros de Transformación en Edificio Prefabricado de Superficie en Media Tensión hasta 30 kV, con el fin de garantizar:

- La seguridad de las personas.
- El bienestar social y la protección del medio ambiente.
- La calidad en la ejecución de la obra.
- La minimización del impacto medioambiental y las reclamaciones de propiedades afectadas.

5.2.1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES.

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y tomarán como referencia normas de Endesa que se establecen en la Memoria del Proyecto FYZ30000, aparte de lo que al respecto establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

Con carácter general los materiales instalados deberán ser nuevos, no permitiéndose el uso de materiales usados o reutilizados.

Previamente al inicio de los trabajos será necesario disponer de todos los permisos de Organismos públicos o privados afectados.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	13

P.159-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 159/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 20229902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

5.2.1.4 ACEPTACIÓN DE LOS EQUIPOS.

El Director de Obra velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Director de Obra asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que comprometan la seguridad o calidad de ejecución de la obra.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles se verificarán por el Director de Obra, o bien, si éste lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio (acreditado).

5.2.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

5.2.2.1 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones.

Durante la construcción de las instalaciones EDE podrá supervisar la correcta ejecución de los trabajos. Dichas tareas de supervisión podrán ser realizadas directamente por personal de EDE o de la Ingeniería por ella designada.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos, tienen el carácter de recepciones provisionales.

5.2.2.2 ORGANIZACIÓN EN LA OBRA.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra estará a cargo del Contratista.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	14

P.160-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 160/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra y previo al inicio comunicará por escrito a EDE el nombre del técnico responsable de la Dirección de Obra.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar 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.

Las modificaciones que sean necesarias consecuencia del replanteo, deberán ser aceptadas, (si procede) y podrán reflejarse en un Acta de Replanteo firmada por el contratista, Dirección de Obra, proyectista y EDE.

Ambas partes, contratista y EDE podrán durante la ejecución de la misma solicitar cambios no sustanciales del Proyecto bajo mutuo acuerdo.

5.2.2.3 LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.

El Contratista mantendrá limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales y hará desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas.

Se tomarán las medidas oportunas de modo que durante la ejecución de las obras se ofrezcan las máximas condiciones de seguridad posibles. Durante la noche los puntos de trabajo que por su índole fueran peligrosos estarán perfectamente alumbrados y cercados.

5.2.2.4 SEGURIDAD PÚBLICA.

El Contratista deberá tomar las precauciones máximas en las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y demás elementos del entorno de los peligros procedentes del trabajo.

Se deberá prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a ésta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros, tal como se indicará en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente a la obra en concreto.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	15

P.161-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 161/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.2.3 EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL.

5.2.3.1 INFORMACIÓN DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

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.

5.2.3.2 REALIZACIÓN DE LOS ACCESOS.

Los caminos que se efectúen para el acceso al CT se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno.

Todos los accesos serán acordados, en cada caso, previamente con los correspondientes propietarios.

Está prohibido alterar las escorrentías naturales del agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal, que permita un enmascaramiento natural de los mismos. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán las aguas de forma que se eviten encharcamientos y erosiones del terreno.

Bajo ningún concepto, el Contratista iniciará la ejecución de los accesos, para el transporte de los materiales, para la circulación de vehículos, maquinaria de instalación, etc., sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

En la realización de estos caminos deben respetarse las siguientes medidas correctoras:

- Remodelar la topografía alterada de modo que se ajuste lo más posible a las formas naturales del terreno.
- Retirada de tierras sobrantes a vertederos autorizados.
- Redondear los taludes, en planta y alzado, evitando aristas y superficie totalmente planas.
- Conseguir la revegetación de los taludes de los caminos con una distribución y especies similares a las del entorno, por medios naturales aplicando las técnicas oportunas.
- Retirar previamente la capa de tierra vegetal, cuando exista, en los terrenos en que se vayan a realizar movimientos de tierra, almacenarla convenientemente y extenderla posteriormente sobre los terrenos.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	16

P.162-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 162/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Extremar las precauciones para no alterar localmente la red de drenaje en la apertura de caminos, lo que además de asegurar su duración y estabilidad evitará que se fomenten procesos erosivos que puedan dar lugar a cárcavas y barrancos. Para ello se aconseja la colocación de obras de drenaje convenientemente dimensionadas que restablezcan los drenajes naturales que sea preciso modificar, así como disponer las medidas oportunas (cunetas, desagües, etc.) que eviten la concentración puntual de la escorrentía superficial en los caminos, sobre todo en las zonas en pendiente, lo que puede ser causa de abarrancamiento.
- Queda prohibido abandonar residuos de cualquier tipo y toda clase de objetos no inherentes al estado natural del medio.

5.2.3.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPIO A PIE DE OBRA.

Los materiales que sean suministrados por el Contratista deberán ajustarse a los tipos, y características técnicas que se indican en el presente proyecto.

El programa de estas recepciones deberá obrar en poder de la Dirección de Obra con la debida anticipación, para poder observar el acopio del mismo, prestando especial atención a las condiciones exigidas en el presente proyecto.

Los materiales serán entregados al Contratista en perfecto estado de conservación. Las entregas podrán ser totales o parciales según se convenga.

Las maniobras de carga y descarga se realizarán siempre con grúa. La carga se estibarà de forma que no se produzcan deformaciones permanentes en los componentes.

El Contratista cuidará que las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales se efectúen sin que éstos sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Por ello se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el apilado no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera.

5.2.3.4 EXCAVACIÓN Y EXPLANACIÓN.

La explanación comprende la excavación a cielo abierto con el fin de dar salida a las aguas y nivelar la zona de cimentación, para la correcta ubicación del CT según los datos suministrados por el Proyectista, comprendiendo tanto la ejecución de la obra como la aportación de la herramienta

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	17

P.163-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 163/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



necesaria, y cuantos elementos se juzguen necesarios para su mejor ejecución, así como la retirada de tierras sobrantes.

Las dimensiones de la explanación se ajustarán en lo posible a los planos entregados, no pudiendo el Contratista variarlos sin autorización expresa de la Dirección de Obra.

El terreno sobre el cual deba ir situado el CT deberá haberse compactado previamente con un grado de compactación no menor al 90% de la densidad correspondiente para los materiales de relleno en el ensayo Próctor Modificado.

La presión que el CT ejerza sobre el terreno no excederá de 1 kg/cm².

Se realizará la excavación del foso con las medidas indicadas por el fabricante, en función del modelo de Edificio a instalar.

Una vez realizada la excavación, y, en primer lugar, se realizará el electrodo de puesta a tierra compuesto por el anillo conductor de 50 mm² Cu y el número de picas en función de la resistividad del terreno de acuerdo con el diseño del proyecto, y se medirá siempre el valor de la resistencia de puesta a tierra, que deberá ser coherente con el tipo de electrodo utilizado y con la resistividad del terreno.

Siempre que el desarrollo urbanístico del entorno lo permita, se realizará una acera perimetral de hormigón de 1 m de ancho, o como mínimo en la zona de acceso al CT, a fin de tener un terreno de resistividad superficial elevada, y como medida de seguridad adicional.

- En la excavación se tendrán presentes las siguientes instrucciones generales:
- Cuando al realizar la excavación, el Contratista observe que el terreno es anormalmente blando, se encuentra en terreno pantanoso o aparece terreno de relleno, deberá ponerlo en conocimiento del técnico encargado de la obra por si fuere preciso aumentar las dimensiones de la excavación. Análogas consideraciones se tendrán en cuenta en caso de aparición de agua en el fondo de la excavación, cuando el hoyo se encuentre muy cerca de un cortado del terreno, o en las proximidades de un arroyo, de terreno inundable o terreno deslizante.
- La excavación comprende, además de la apertura de hoyo en cualquier clase de terreno, la retirada de tierras sobrantes, el allanado y limpiado de los terrenos circundantes, el agotamiento de aguas, el entibado, empleo y aportación de la herramienta necesaria y cuantos elementos se juzguen necesarios para su correcta ejecución.
- En ningún caso la excavación debe adelantarse al hormigonado en más de diez días naturales, para evitar que la meteorización provoque el derrumbamiento del hoyo.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	18

P.164-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 164/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Tanto los fosos de las excavaciones que estén terminadas como los que estén en ejecución, habrán de taparse con planchas de hierro o cualquier armazón de madera suficientemente rígida que impida su fácil desplazamiento y la caída de cualquier persona o animal, y encima de las mismas se colocarán piedras pesadas hasta el momento del hormigonado. Los que estén en ejecución deberán taparse de un día para otro.
- Los productos sobrantes de la explanación y excavación se extenderán adaptándose a la superficie natural del terreno, siempre y cuando éstos sean de la misma naturaleza y color. En el caso de que los materiales extraídos, por su volumen o naturaleza dificulten el uso normal del terreno, se procederá a su retirada a vertedero autorizado. En cualquier caso, la Dirección de Obra concretará la aplicación de lo anteriormente indicado.
- Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas el foso amenazara derrumbarse, deberá ser entibado, debiendo tomar el Contratista las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por el agua.
- En el caso de que penetrase agua en el foso, ésta deberá ser evacuada antes del relleno de hormigón.
- El Contratista se compromete a colocar y mantener las señalizaciones y protecciones necesarias, en el hoyo, para evitar la caída de personas o animales.
- La ocupación de suelo será solamente lo previsto en las dimensiones de la cimentación.
- La tierra sobrante de la excavación deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.
- Cuando se trabaje simultáneamente en el interior de excavaciones la distancia mínima entre trabajadores será de 1,50 metros.

Terminada la excavación se procederá a la colocación de los elementos del sistema de puesta a tierra según lo estipulado en el Proyecto Tipo.

5.2.3.5 HORMIGONES.

Se emplearán, en caso necesario, preferentemente hormigones fabricados en central. En casos excepcionales, con autorización expresa de la Dirección de Obra, la mezcla de los componentes del hormigón se podrá efectuar con hormigonera, nunca a mano.

La composición normal de la mezcla será tal que la resistencia característica del hormigón sea de 20 N/mm² (HM-20) para los hormigones en masa y de 25 N/mm² (HA-25) para los hormigones armados. El tamaño máximo permitido del árido será de 40 mm.

La Dirección de Obra podrá exigir certificado de la Planta de Hormigonado de donde proceda el hormigón. En todos los casos se presentará en obra la Hoja de Suministro de la planta.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	19

P.165-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 165/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Queda terminantemente prohibido añadir agua al hormigón en obra.

Se aportará el certificado del tipo de hormigón fabricado.

5.2.3.6 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.

El vertido del hormigón se realizará con luz diurna (desde una hora después de la salida del sol hasta una hora antes de la puesta).

Iniciado el hormigonado, no se interrumpirá el trabajo hasta que se concluya su llenado. Cuando haya sido imprescindible interrumpir un hormigonado, al reanudar la obra, se lavará con agua la parte interrumpida, para seguidamente barrerla con escoba metálica y cubrir la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido.

Se suspenderán las operaciones de hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C o superior a 40° C.

Cuando se esperen temperaturas inferiores a 0° C durante el fraguado, se cubrirán las bancadas con sacos, papel, etc.

Cuando se esperen temperaturas superiores a 40° C durante el fraguado se regará frecuentemente la bancada.

Los medios de fijación de la base o anclajes no podrán tocarse ni desmontarse hasta pasadas, como mínimo, 24 horas desde la terminación del hormigonado.

5.2.3.7 ENCOFRADOS.

Los encofrados que se utilicen para el hormigonado, en su caso, presentarán una superficie plana y lisa de tal manera que posibiliten el acabado visto del hormigón. Como regla general, los encofrados serán metálicos salvo que la Dirección de Obra autorice otro tipo.

Se tomarán las medidas para que al desencofrar no se produzcan deterioros en las superficies exteriores, no utilizándose desencofrantes que perjudiquen las características del hormigón. Los encofrados exteriores no se retirarán antes de 24 horas después del vertido de la última capa de hormigón.

Después de desencofrar, el hormigón se humedecerá exteriormente las veces que sea necesario para que el proceso de fraguado se realice satisfactoriamente, con un mínimo de 3 días.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	20

P.166-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 166/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Todo lo dicho para los encofrados de bancada es extensivo para los recrecidos.

5.2.3.8 CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad del hormigón se extenderá especialmente a su consistencia y resistencia, sin perjuicio de que se compruebe el resto de las características de sus propiedades y componentes.

El Director de Obra podrá realizar estos controles en cada una de las amasadas que se suministran.

5.2.3.9 CONTROL DE CONSISTENCIA.

La Consistencia del hormigón se medirá por el asiento en el cono de Abrams, expresada en número entero de centímetros. El cono deberá permanecer en la obra durante todo el proceso de hormigonado.

5.2.3.10 CONTROL DE RESISTENCIA.

Se realizará mediante el ensayo en laboratorio oficialmente homologado de un número determinado de probetas cilíndricas de hormigón de 15cm de diámetro y 30 cm de altura las cuales serán ensayadas a compresión a los 28 días de edad. Las probetas serán fabricadas en obras y conservadas y ensayadas según Normas UNE.

La resistencia estimada se determinará según los métodos e indicaciones preconizados de la "Instrucción de Hormigón estructural (EHE)" en vigor para la modalidad de "Ensayos de Control Estadístico del Hormigón".

La toma de muestras, conservación y rotura serán realizadas por el Contratista debiendo este presentar a la Dirección de Obra los resultados mediante Certificado de un Laboratorio acreditado. Si la resistencia estimada fuese inferior a la resistencia característica fijada, el Dirección de Obra procederá a realizar los ensayos de información que juzgue convenientes.

Cuando no se haya realizado el examen previo por la Dirección de Obra o a juicio de la dirección de obra no se aporten datos suficientes de la utilización de los áridos en obras anteriores deberán realizarse los ensayos que garanticen las características exigidas en la "Instrucción del Hormigón Estructural (EHE)" y por el presente Pliego de Condiciones.

Si el hormigón es fabricado en una central hormigonera industrial bastará aportar el certificado del tipo de hormigón fabricado, salvo que por la Dirección de Obra se exija expresamente los ensayos de los componentes del hormigón.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	21

P.167-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 167/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.2.4 MONTAJE ELECTROMECÁNICO.

5.2.4.1 TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES.

Todas las operaciones de transporte y acopio de los materiales y aparata, incluidas la carga y descarga, han de ser efectuadas de forma que los materiales y aparata dispongan en todo momento de los embalajes de protección con los que han entregado los fabricantes y con el cuidado necesario para evitar golpes que puedan alterar su integridad y su correcto funcionamiento.

La carga se estibar de forma que no se produzcan deformaciones permanentes evitando el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

5.2.4.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.

Una vez descargadas con ayuda de una grúa, se alineará el bloque según las instrucciones de montaje del fabricante, y se fijará provisionalmente para evitar deslizamientos.

Con objeto de asegurar el correcto funcionamiento de los aparatos de corte y seccionamiento, es imprescindible una correcta nivelación de las celdas que deberán descansar sobre sus cuatro puntos de apoyo y todo el grupo sobre el mismo plano.

En caso de celdas modulares, una vez acoplados todos los grupos, se unirán a las barras colectoras según las instrucciones del fabricante.

A continuación, se procederá al anclaje definitivo de la celda a la fundación.

Para el montaje de los cables se seguirán las instrucciones del fabricante.

Con temperaturas inferiores a 0°C no deben ser instalados los cables, pues pueden sufrir daños en el aislamiento al curvarlos.

Deberá evitarse que el extremo del cable choque contra alguna parte inferior de la unidad con el riesgo de arañarlo.

Durante la operación de montaje de celdas se establecerá la continuidad de todo el circuito general de tierra de las celdas.

La conexión exterior al circuito de tierra se realizará en los puntos acondicionados para ello.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	22

P.168-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 168/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.2.4.3 TRANSFORMADOR DE POTENCIA.

El transformador será depositado según los planos de planta del proyecto FYZ3000. Desde allí será arrastrado preferentemente sobre planchas metálicas, hasta su celda, colocándolo sobre las vigas de sustentación.

5.2.4.4 CUADRO DE BAJA TENSIÓN.

Los cuadros de baja tensión modulares se recibirán sobre el paramento asignado, anclándolo al bastidor instalado a tal efecto.

5.2.4.5 PUENTES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.

Los recorridos de los cables serán lo más cortos posible. Se tendrá en cuenta también los radios de curvatura mínimos a que deben someterse los cables, que serán los que marquen los fabricantes y la norma UNE correspondiente.

Las conexiones desde el transformador al cuadro de BT se realizarán con el número de ternas de cables indicado en el Proyecto. Se elegirá el recorrido más corto posible, sin que dificulte la colocación del transformador. Ningún circuito de BT se situará sobre la vertical de los circuitos de MT.

Se tendrá especial cuidado en colocar los cables de modo que no tapen, ni siquiera parcialmente, los huecos o rejillas de ventilación. Para el caso de los conductores del puente de baja se dispondrán preferentemente teniendo en cuenta las disposiciones óptimas según se indica en los Estudios de Campos del presente proyecto.

El cable deberá estar cortado con sierra y no con tijera o cizalla, colocándose en los extremos el terminal a compresión correspondiente a la sección del cable, no permitiendo en ningún caso ampliar el diámetro primitivo del orificio de dicho terminal.

5.2.4.6 PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra se ejecutarán de la forma indicada en la Memoria del presente Proyecto Tipo, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación entre circuitos, constitución y valores deseados para las resistencias de puesta a tierra.

Las uniones y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, de manera que aseguren una perfecta unión, de forma que no haya peligro de aflojarse o soltarse. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Así mismo estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	23

P.169-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 169/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.2.5 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección de Obra procederá, en presencia de los representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de Obra.

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Dirección de Obra en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la realización de las obras de tierra y hormigonado y el montaje de todas las instalaciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto, terminado y rematado completamente.

En cualquier caso, en cuanto a las verificaciones e inspecciones previas a la puesta en servicio de los Centros de Transformación, se seguirá la Guía Técnica de Aplicación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 23, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

En aplicación a las instalaciones de este Proyecto Tipo, se realizará una verificación inicial por la empresa instaladora que ejecute la obra, contando con el Director de Obra, según lo indicado en la ITC-RAT 23.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	24

P.170-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 170/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Para Centros de Transformación que vayan a ser cedidos a EDE, además de esta verificación, se realizará una comprobación por parte de EDE, de que las instalaciones cumplen las especificaciones particulares de EDE aprobadas por la Administración Pública y vigentes en el momento de la cesión.

Almería, Febrero de 2.022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo.: José Torres Segura
Colegiado Nº: 1.371 COITIAL.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	25

P.171-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 171/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

"PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 50 KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE".

PROMOTOR:

MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
CALLE CHERNA Nº 77
04150 CABO DE GATA - ALMERÍA.
C.I.F.: B-04.261.632

SITUACIÓN:

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERIA.

AUTOR DEL PROYECTO:

El Ingeniero Técnico Industrial:
JOSE TORRES SEGURA
Colegiado Nº 1.371. COITIAL.
N.I.F.: 27.534.049-J.

DOMICILIO PROFESIONAL:

C/ GAVILÁN Nº 4 EDIF. JAÉN 1º F. ALMERÍA.
04.009 ALMERÍA

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6.- PRESUPUESTO Y MEDICIONES

P.172-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 172/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.0. INDICE DE PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

- 6.1 CAPÍTULO C01 OBRA CIVIL M.T. Y C.T.
- 6.2 CAPÍTULO C02 LÍNEA DE ALTA TENSIÓN.
- 6.3 CAPÍTULO C03 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- 6.4 CAPÍTULO C04 VARIOS M.T, C.T Y B.T.
- 6.5 CAPÍTULO C05 GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 6.6 RESUMEN ECONÓMICO.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 5	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PLIEGO DE CONDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	1

P.173-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 173/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO C01 OBRA CIVIL

AT.EDE.A1 UD ARQUETA A.T. TIPO A-1

Suministro e instalación de arqueta de alta tensión del tipo A-1, de dimensiones 0,72 x 0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, con tapa de grafito esférico según norma ONSE 01.01-14A D-400, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada.

ARQ.02	1	1,00
ARQ.03	1	1,00
ARQ.04	1	1,00
ARQ.05	1	1,00
ARQ.06	1	1,00
ARQ.07	1	1,00

6,00 200,87 1.205,22

AT.EDE.A1C UD ARQUETA A.T. TIPO A-1 CIEGA

Suministro e instalación de arqueta de alta tensión del tipo A-1, de dimensiones 0,72 x 0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, placas de PE normalizadas de protección mecánica, rellena de arena y clavo de señalización topográfico empotrado, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada.

ARQ.09	1	1,00
ARQ.10	1	1,00
ARQ.12	1	1,00
ARQ.13	1	1,00
ARQ.14	1	1,00
ARQ.15	1	1,00
ARQ.16	1	1,00
ARQ.17	1	1,00
ARQ.20	1	1,00
ARQ.22	1	1,00
ARQ.23	1	1,00
ARQ.24	1	1,00
ARQ.25	1	1,00
ARQ.26	1	1,00
ARQ.27	1	1,00
ARQ.28	1	1,00
ARQ.29	1	1,00
ARQ.30	1	1,00
ARQ.32	1	1,00
ARQ.33	1	1,00
ARQ.34	1	1,00
ARQ.35	1	1,00
ARQ.36	1	1,00
ARQ.37	1	1,00
ARQ.38	1	1,00
ARQ.39	1	1,00
ARQ.40	1	1,00
ARQ.43	1	1,00
ARQ.44	1	1,00

29,00 149,46 4.334,34

AT.EDE.A2 UD ARQUETA A.T. TIPO A-2

Suministro e instalación de arqueta de alta tensión del tipo A-2, de dimensiones 1,44 x 0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, con dos (2) tapas de grafito esférico según norma ONSE 01.01-14A D-400, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada.

ARQ.01	1	1,00
ARQ.47	1	1,00

2,00 259,82 519,64

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	3

P.174-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 174/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

AT.EDE.A2C UD ARQUETA A.T. TIPO A-2 CIEGA

Suministro e instalación de arqueta de alta tensión del tipo A-2, de dimensiones 1,44 x 0,62 m. y 1,20 m. de profundidad, formada por solera de hormigón en masa de H-100 y 15 cm. de espesor, desagüe central y formación de pendientes, fabrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M-40 (1:6), arqueta prefabricada del tipo troncopiramidal, placas de PE normalizadas de protección mecánica, rellena de arena y clavo de señalización topográfico empotrado, construidas según NPS y REBT, medida la unidad ejecutada.

ARQ.08	1	1,00
ARQ.11	1	1,00
ARQ.18	1	1,00
ARQ.18a	1	1,00
ARQ.19a	1	1,00
ARQ.19	1	1,00
ARQ.21	1	1,00
ARQ.31	1	1,00
ARQ.41	1	1,00
ARQ.41a	1	1,00
ARQ.42a	1	1,00
ARQ.42	1	1,00
ARQ.45	1	1,00
ARQ.46	1	1,00

14,00 157,01 2.198,14

CAT.2T.200 ML CONDUCCION A.T. 2 TUBOS PO D=200 mm

Excavación de zanja de dimensiones 1,12x0,50 m., en todo tipo de terreno incluyendo alojamiento de dos (2) tubos de polietileno D=200 mm. (IP-XX7), del tipo bicapaincluso cinta de señalización, cama de arena y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Medida la longitud ejecutada.

ARQ.001 - ARQ.002	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.002 - ARQ.003	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.003 - ARQ.004	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.004 - ARQ.005	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.005 - ARQ.006	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.006 - ARQ.007	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.007 - ARQ.008	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.008 - ARQ.009	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.009 - ARQ.010	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.010 - ARQ.011	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.011 - ARQ.012	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.012 - ARQ.013	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.013 - ARQ.014	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.014 - ARQ.015	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.015 - ARQ.016	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.016 - ARQ.017	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.017 - ARQ.018	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.018-ARQ.018a	1	20,30	20,50	1.01
ARQ.018a-ARQ.019a	1	56,50	57,07	1.01
ARQ.019a-ARQ.019	1	23,20	23,43	1.01

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	4

P.175-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 175/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ARQ.019 - ARQ.020	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.020 - ARQ.021	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.021 - ARQ.022	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.022 - ARQ.023	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.023 - ARQ.024	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.024 - ARQ.025	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.025 - ARQ.026	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.026 - ARQ.027	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.027 - ARQ.028	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.028 - ARQ.029	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.029 - ARQ.030	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.030 - ARQ.031	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.031 - ARQ.032	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.032 - ARQ.033	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.033 - ARQ.034	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.034 - ARQ.035	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.035 - ARQ.036	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.036 - ARQ.037	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.037 - ARQ.038	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.038 - ARQ.039	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.039 - ARQ.040	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.040 - ARQ.041	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.041-ARQ.041a	1	16,40			16,56		1.01	
	ARQ.041a-ARQ.042a	1	30,00			30,30		1.01	
	ARQ.042a-ARQ.042	1	53,50			54,04		1.01	
	ARQ.042 - ARQ.043	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.043 - ARQ.044	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.044 - ARQ.045	1	64,00			64,64		1.01	
	ARQ.045 - ARQ.046	1	72,00			72,72		1.01	
	ARQ.046 - ARQ.047	1	17,00			17,17		1.01	
						4.497,43	40,97	184.259,71	

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	5

P.176-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 176/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UXF010	m2 REPOSICIÓN DEL FIRME ASFÁLTICO								
	Corte y Reposición del firme asfáltico en zanjas realizadas, compuesto por dos capas de mezcla bituminosa caliente, la base tipo g-20 de 10 cm. de espesor y la de rodadura tipo s-12 de 5 cm de espesor, con sus correspondientes riegos de imprimación tipo eci sobre la zahorra, con una dotación de 1,5 kg/m2, y de adherencia tipo ecr-1 entre capas de mezcla asfáltica, con una dotación de 0,5 kg/m2, incluyendo betun y filler de aportación. Medida la superficie ejecutada.								
	TRAMO ARQ7-8	1	10,00				10,00		
	TRAMO ARQ8-9	1	8,00				8,00		
	TRAMO ARQ46-47	1	10,00				10,00		
							28,00	5,68	159,04
D38AR018	MI CRUCE DE RAMBLA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA								
	Cruce de canalización eléctrica en rambla, formado por una zanja de 2,40 m en su base y una profundidad de 3,00 m., con un prisma hormigonado con 4 tubos de 200 mm de sección, y relleno procedente de la excavación compactado al 95 % proctor normal, incluyendo entibado y retirada de material sobrante a vertedero autorizado. Totalmente ejecutada.								
	RAMBLA LAS AMOLADERAS	1,1	56,50				62,15		
	BARRANCO LA CURIA	1,1	30,00				33,00		
							95,15	55,36	5.267,50
PFU-4 EXC	UD EXCAVACION FOSO PFU-4/1T 24 kV.								
	Excavación para un edificio prefabricado de hormigón modelo PFU-4/1T/24, de la marca Ormazabal o similar, de dimensiones 5500x3100x550 mm., lecho de arena fina de 100 mm de espesor, incluso construcción de acera perimetral de 1,10 m. de ancho como mínimo, totalmente ejecutado según memoria y RAT.								
	CD	1					1,00		
							1,00	467,49	467,49
PF4- 1T	UD CENTRO DE TRANSFORMACION PFU-4/1T/24								
	Centro de transformación prefabricado del tipo PFU-4/1T/24 de la marca ORMAZABAL o similar, incluso transporte, base de instalación realizado mediante lecho de arena fina según proyecto, totalmente instalado según RAT.								
							1,00	9.123,71	9.123,71
TOTAL CAPÍTULO C01 OBRA CIVIL							207.534,79		

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	6

P.177-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 177/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO C02 LINEA DE MEDIA TENSION 20 KV.

SE901.008 UD EMPALME UNIPOLAR 36 KV. (3 FASES)

Conjunto de tres (3) empalmes unipolares de 18/30 kV., del tipo 94 AP 621-1 de la marca 3M o similar, comprendidos para las secciones de cable 240 hasta 400 mm², del tipo Termoretractil en frío, totalmente instalado según RAT.

ARQ.11	1	1,00
ARQ.31	1	1,00
ARQ.41	1	1,00

3,00 585,48 1.756,44

SE901.008CB UD EMPALME UNIPOLAR 36 KV. (3 FASES) "CROSS BONDING"

Conjunto de tres (3) empalmes unipolares de 18/30 kV., del tipo 94 AP 621-1 de la marca PRISM-YAN o similar, comprendidos para las secciones de cable 240 hasta 400 mm², del tipo Termoretractil en frío, totalmente instalado según RAT.

NOTA: En estos empalmes se deberá prever la salida de la trenza de puesta a tierra de la malla del conductor.

ARQ.21	1	1,00
--------	---	------

1,00 675,65 675,65

LMT.240 ML LMT S=3x240 mm² RH5Z1 18/30 KV.

Línea de media tensión formada por cable seco termoestable tipo RH5Z1 H16 de sección S=3x240 mm² de aluminio de tensión de aislamiento 18/30 kV., con cubierta de color rojo (ETU-3305 C), construido según UNE-211231, totalmente instalado según proyecto y NPS.

ARQ.001 - ARQ.002	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.002 - ARQ.003	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.003 - ARQ.004	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.004 - ARQ.005	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.005 - ARQ.006	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.006 - ARQ.007	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.007 - ARQ.008	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.008 - ARQ.009	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.009 - ARQ.010	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.010 - ARQ.011	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.011 - ARQ.012	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.012 - ARQ.013	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.013 - ARQ.014	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.014 - ARQ.015	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.015 - ARQ.016	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.016 - ARQ.017	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.017 - ARQ.018	1	100,00	101,00	1.01
ARQ.018-ARQ.018a	1	20,30	20,50	1.01
ARQ.018a-ARQ.019a	1	56,50	57,07	1.01
ARQ.019a-ARQ.019	1	23,20	23,43	1.01
ARQ.019 - ARQ.020	1	100,00	101,00	1.01

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	7

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 178/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ARQ.020 - ARQ.021	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.021 - ARQ.022	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.022 - ARQ.023	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.023 - ARQ.024	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.024 - ARQ.025	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.025 - ARQ.026	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.026 - ARQ.027	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.027 - ARQ.028	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.028 - ARQ.029	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.029 - ARQ.030	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.030 - ARQ.031	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.031 - ARQ.032	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.032 - ARQ.033	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.033 - ARQ.034	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.034 - ARQ.035	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.035 - ARQ.036	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.036 - ARQ.037	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.037 - ARQ.038	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.038 - ARQ.039	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.039 - ARQ.040	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.040 - ARQ.041	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.041-ARQ.041a	1	16,40			16,56		1.01	
	ARQ.041a-ARQ.042a	1	30,00			30,30		1.01	
	ARQ.042a-ARQ.042	1	53,50			54,04		1.01	
	ARQ.042 - ARQ.043	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.043 - ARQ.044	1	100,00			101,00		1.01	
	ARQ.044 - ARQ.045	1	64,00			64,64		1.01	
	ARQ.045 - ARQ.046	1	72,00			72,72		1.01	
	ARQ.046 - ARQ.047	1	17,00			17,17		1.01	
	ARQ.047 - CT	1	2,00			2,02		1.01	
						4.499,45	19,49	87.694,28	

TAT.20 UD KIT TERMINAL K400TB APANTALLADAS

Kit terminal III de interior de sección S=240 mm² 18/30 kV., del tipo K400TB apantallada de la marca Elastimold o similar, incluso terminal bi metálico de Al/Cu de S=240 mm², engastado hidráulicamente. Totalmente instalado según NPS y RAT.

P.F. C 3011	1	1,00
PFU-4	1	1,00

2,00 257,69 515,38

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	8

P.179-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 179/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CC.CB.P20 UD CAJA CONEXION P.a.t. "CROSS BONDING"

Caja de puesta a tierra para instalación enterrada de tres (3) fases a través de limitadores de tensión (cruzamiento de pantallas), del tipo Cross Bonding de la marca Emelec o similar, construida según la Norma KNE004, compuesto por:

- 1 Ud. Caja metálica de acero inoxidable de dimensiones 850 x 680 x 395 mm. (alto x anchura x profundidad)
 - 3 Ud. Limitadores de tensión, de óxido de Zinc (ZnO), de 6 kV., de tensión asignada, <= 20 kV., de tensión residual, => 10 kA., de corriente nominal de descarga con onda 8/20.
 - 25 ml Conductor S=1x50 mm² RV-K
- Totalmente ejecutado según proyecto.

ARQ.21	1	1,00			
			1,00	1.250,34	1.250,34

TOTAL CAPÍTULO C02 LINEA DE MEDIA TENSION 20 kV. 91.892,09

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	9

P.180-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 180/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 CENTRO DE TRANSFORMACION 50KVA/20.									
2L-1P	UD CELDAS COMPACTA SF6 1L+1P DE ORMAZABAL Celdas CGM COSMOS modulares ensambladas una de línea y una de protección por fusibles (1L+1P), con timonería de disparo del tipo CGM COSMOS con P.a.t., bobina de disparo accionada por termómetro de transformador, fusibles de 6,3 A. A.P.R., enclavamiento según memoria, Icc 16 kA., 24 kV. 400 A. en atmósfera de SF6 de la marca ORMAZABAL o similar, totalmente instalada según RAT.								
	PFU-4	1					1,00	6.057,11	6.057,11
INTER95	UD PUENTES AT S=95 mm² 12/20 kV. Juego de puentes tripolar de cable S=95 mm² de aluminio tipo RHZ1+H16 de tensión de aislamiento 12/20 kV. según UNE 21.022, con sus correspondientes conos difusores de la marca M3 o similar, totalmente instalado según memoria, NRZ102 y RAT.						1,00	750,00	750,00
T5020	UD TRANSFORMADOR 50 kVA. 20 kV. Transformador trifásico de potencia de 50 kVA., construido según norma UNE 21.428 tipo 1000/24/20/ B2 O-PE GST001 rev. 02 ECO y las normas aplicables de la ITC-RAT 02, en baño de aceite, relación de transformación 20.000/420-230 V., totalmente instalado según R.A.T.						1,00	3.500,00	3.500,00
INTBT50	UD DESCARGA B.T. 50 kVA. Descarga de transformador de 50 kVA., formada por conductores de aluminio libre de halógenos de sección S=(3x240+0x240) mm² RZ1-K(AS) de polietileno reticulado, incluso instalación de 24 terminales de bimetálicos de sección S=240 mm², engastados hidráulicamente. Totalmente terminado según proyecto y R.E.B.T.						1,00	450,99	450,99
CBT1600	UD C.G.B.T. 4 SALIDAS 400 A. Instalación de C.G.B.T. 4 salidas 400 A., construido según norma 6.303, incluso transformador de intensidad de 100/5 A., totalmente instalado según R.E.B.T.								
	TR 1	1					1,00	1.874,18	1.874,18
PAT H	UD P.a.t. HERRAJES DE CT. (50-30/5/82) UNESA Sistema de puesta a tierra de herrajes, compuesto por: 8 picas de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, cable de cobre S=50 mm² 0,6/1 kV., cable de cobre desnudo S=50 mm² y elementos de conexión (soldadura aluminotérmica), totalmente instalado según memoria y RAT.								
	PFU-4	1					1,00	550,00	550,00
PAT.N	UD P.a.t. DE NEUTRO DE C.T. 5/32 UNESA Sistema de puesta a tierra del neutro del transformador, compuesto por: tres (3) picas de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, cable de cobre S=50 mm² 0,6/1 kV., cable de cobre desnudo S=50 mm² y elementos de conexión (soldadura aluminotérmica). Totalmente instalado según memoria y RAT.								
	C.T PFU 4	1					1,00	318,58	318,58

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	10

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 181/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E4003	UD INSTALACION C.T. Instalación de C.T., realiza con tubos de PVC curvables en caliente con p.p. de sistemas de sujeción (3 grapas metálicas por metro lineal) y cajas de conexión. Totalmente instalado según proyecto y R.E.B.T.								
	PFU-4	1					1,00	133,14	133,14
E0811	UD LUMINARIA ESTANCA HUBLLOT Punto de luz formado por luminaria tipo HUBLLOT estanca equipada con lámpara de 11 W., (bajo consumo), totalmente instalada medida la unidad ejecutada.								
	PFU-4	2					2,00	22,80	45,60
E0421	UD INTERRUPTOR PLEXO Interruptor de la serie Plexo de superficie o similar, totalmente instalada con p.p. de tubo de P.V.C. y elementos de sujeción, medida la unidad ejecutada.								
	PFU-4	2					2,00	19,32	38,64
E0420	UD TOMA FUERZA 16+T.T. PLEXO Toma de fuerza de la serie Plexo de superficie o similar, totalmente instalada con p.p. de tubo de P.V.C. y elementos de sujeción, medida la unidad ejecutada.								
	PFU-4	2					2,00	19,52	39,04
E1505	UD Pto. EMERGENCIA FL 135 LUM C2 Punto de luz de emergencia fluorescente de 135 lúmenes, del tipo C2 de la marca Legrand o similar, instalado según plano eléctrico y p.p.de elementos de sujeción, medida la unidad ejecutada.								
	PFU-4	1					1,00	59,95	59,95
E0229	M² SUELO AISLANTE e=6 mm. Suelo aislante de espesor 6 mm. de la marca PIRELLI, homologado por M.I., totalmente instalado según proyecto.								
	PFU-4	5					5,00	35,63	178,15
E0233	UD PERTIGA DE SALVAMENTO Pértiga de salvamento de 30 kV., de la marca MAYCO o similar homologados, totalmente instalados según R.A.T.								
	PFU-4	1					1,00	54,81	54,81
E0231	UD PAR DE GUANTES Par de guantes de 30 kV., de la marca MAYCO o similar homologados, totalmente instalados según R.A.T.								
	PFU-4	1					1,00	47,29	47,29

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	11

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 182/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0232	UD BANQUETA 30 KV. Banqueta aislante para maniobra de 30 KV., totalmente instalada según RAT.								
	PFU-4	1					1,00	44,93	44,93
E0234	UD PLACA PELIGRO DE MUERTE Placa peligro de muerte de la marca Mayco o similar, totalmente instalada.								
	PFU-4	2					2,00	5,66	11,32
E0235	UD PLACA PRIMEROS AUXILIOS Placa de primeros auxilios de la marca Mayco o similar, totalmente instalada.								
	PFU-4	1					1,00	4,91	4,91

TOTAL CAPÍTULO C03 CENTRO DE TRANSFORMACION 50KVA/20 14.158,64

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	12

P.183-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 183/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO C04 VARIOS Y ENSAYOS.

04.02 UD SELLADO DE CANALIZACIONES

Sellado de canalizaciones eléctricas mediante espuma de poliuretano expansiva. Totalmente ejecutado según proyecto.

ARQ.001	4	4,00
ARQ.002	4	4,00
ARQ.003	4	4,00
ARQ.004	4	4,00
ARQ.005	4	4,00
ARQ.006	4	4,00
ARQ.007	4	4,00
ARQ.008	4	4,00
ARQ.009	4	4,00
ARQ.010	4	4,00
ARQ.011	4	4,00
ARQ.012	4	4,00
ARQ.013	4	4,00
ARQ.014	4	4,00
ARQ.015	4	4,00
ARQ.016	4	4,00
ARQ.017	4	4,00
ARQ.018	4	4,00
ARQ.018a	4	4,00
ARQ.019a	4	4,00
ARQ.019	4	4,00
ARQ.020	4	4,00
ARQ.021	4	4,00
ARQ.022	4	4,00
ARQ.023	4	4,00
ARQ.024	4	4,00
ARQ.025	4	4,00
ARQ.026	4	4,00
ARQ.027	4	4,00
ARQ.028	4	4,00
ARQ.029	4	4,00
ARQ.030	4	4,00
ARQ.031	4	4,00
ARQ.032	4	4,00
ARQ.033	4	4,00
ARQ.034	4	4,00
ARQ.035	4	4,00
ARQ.036	4	4,00
ARQ.037	4	4,00
ARQ.038	4	4,00
ARQ.039	4	4,00
ARQ.040	4	4,00
ARQ.041	4	4,00
ARQ.041a	4	4,00
ARQ.042a	4	4,00
ARQ.042	4	4,00
ARQ.043	4	4,00
ARQ.044	4	4,00
ARQ.045	4	4,00
ARQ.046	4	4,00
ARQ.047	4	4,00

204,00 2,44 497,76

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	13

P.184-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 184/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

04.03 UD COMPROBACION M.T.

Prueba de aislamiento de conductores de alta tensión, se deberán efectuar dos pruebas de aislamiento en cada uno de los conductores, la primera prueba se realizará entre los conductores de fase y pantallas y la segunda prueba se realizará entre las pantallas y tierra, los valores obtenidos no deberán ser inferior a lo establecido en UNE 211006.

TRAMO PARCIAL	5	5,00
TRAMO EJECUTADO	1	1,00

6,00 850,00 5.100,00

TOTAL CAPÍTULO C04 VARIOS Y ENSAYOS 5.597,76

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	14

P.185-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 185/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO C05 GESTION DE RESIDUOS.

05.01 M3 RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS ARIDOS Y PIEDRAS N.P.

Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos áridos y piedras no peligrosos a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 kms., formada por selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.

ARQ.001	1	2,20	0,60	1,10	1,60	1.1
ARQ.002	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.003	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.004	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.005	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.006	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.007	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.008	1	2,20	0,60	1,10	1,60	1.1
ARQ.009	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.010	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.011	1	2,20	0,60	1,10	1,60	1.1
ARQ.012	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.013	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.014	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.015	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.016	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.017	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.018	1	2,20	0,60	1,10	1,60	1.1
ARQ.018a	1	2,20	0,60	1,10	1,60	1.1
ARQ.019a	1	2,20	0,60	1,10	1,60	1.1
ARQ.019	1	2,20	0,60	1,10	1,60	1.1
ARQ.020	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.021	1	2,20	0,60	1,10	1,60	1.1
ARQ.022	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.023	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.024	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.025	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.026	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.027	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.028	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.029	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.030	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1
ARQ.031	1	2,20	0,60	1,10	1,60	1.1
ARQ.032	1	1,10	0,60	1,10	0,80	1.1

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	15

P.186-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 186/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ARQ.033		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.034		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.035		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.036		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.037		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.038		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.039		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.040		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.041		1	2,20	0,60	1,10	1,60		1.1	
ARQ.041a		1	2,20	0,60	1,10	1,60		1.1	
ARQ.042a		1	2,20	0,60	1,10	1,60		1.1	
ARQ.042		1	2,20	0,60	1,10	1,60		1.1	
ARQ.043		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.044		1	1,10	0,60	1,10	0,80		1.1	
ARQ.045		1	2,20	0,60	1,10	1,60		1.1	
ARQ.046		1	2,20	0,60	1,10	1,60		1.1	
ARQ.47		1	2,20	0,60	1,10	1,60		1.1	
ARQ.001 - ARQ.002		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.002 - ARQ.003		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.003 - ARQ.004		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.004 - ARQ.005		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.005 - ARQ.006		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.006 - ARQ.007		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.007 - ARQ.008		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.008 - ARQ.009		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.009 - ARQ.010		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.010 - ARQ.011		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.011 - ARQ.012		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.012 - ARQ.013		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.013 - ARQ.014		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.014 - ARQ.015		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.015 - ARQ.016		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.016 - ARQ.017		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.017 - ARQ.018		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.018 - ARQ.018a		1	20,30	0,50	0,50	5,58		1.1	
ARQ.018a-ARQ.019a		1	56,50	0,50	0,50	15,54		1.1	
ARQ.019a-ARQ.019		1	23,20	0,50	0,50	6,38		1.1	

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	16

P.187-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 187/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ARQ.019 - ARQ.020		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.020 - ARQ.021		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.021 - ARQ.022		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.022 - ARQ.023		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.023 - ARQ.024		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.024 - ARQ.025		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.025 - ARQ.026		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.026 - ARQ.027		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.027 - ARQ.028		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.028 - ARQ.029		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.029 - ARQ.030		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.030 - ARQ.031		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.031 - ARQ.032		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.032 - ARQ.033		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.033 - ARQ.034		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.034 - ARQ.035		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.035 - ARQ.036		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.036 - ARQ.037		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.037 - ARQ.038		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.038 - ARQ.039		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.039 - ARQ.040		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.040 - ARQ.041		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.041 - ARQ.041a		1	16,40	0,50	0,50	4,51		1.1	
ARQ.041a-ARQ.042a		1	30,00	0,50	0,50	8,25		1.1	
ARQ.042a-ARQ.042		1	53,50	0,50	0,50	14,71		1.1	
ARQ.042 - ARQ.043		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.043 - ARQ.044		1	100,00	0,50	0,50	27,50		1.1	
ARQ.044 - ARQ.045		1	64,00	0,50	0,50	17,60		1.1	
ARQ.045 - ARQ.046		1	72,00	0,50	0,50	19,80		1.1	
ARQ.046 - ARQ.47		1	17,00	0,50	0,50	4,68		1.1	
EXC. PFU-4		1	5,50	3,10	0,55	10,32		1.1	
ASFALTO		1	28,00	0,50	0,10	1,54		1.1	
							1.290,01	22,45	28.960,72

TOTAL CAPÍTULO C05 GESTION DE RESIDUOS 28.960,72

TOTAL 348.144,00

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	17

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 188/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.6.- RESUMEN ECONÓMICO.

C01	OBRA CIVIL	207.534,79
C02	LÍNEA DE MEDIA TENSION 20 kV	91.892,09
C03	CENTRO DE TRANSFORMACION 50KVA/20.....	14.158,64
C04	VARIOS Y ENSAYOS.....	5.597,76
C05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	28.960,72

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 348.144,00

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS CUARENTENTA Y OCHO MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS.** Excluyendo el I.V.A.

Almería, Febrero de 2.022
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo.: José Torres Segura
Colegiado Nº: 1.371 COITIAL.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 6	REF. PROYECTO	FECHA	PAGINA
PRESUPUESTO Y MEDICIONES	004-2.022	Febrero de 2.022	18

P.189-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 189/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**"PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA
TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 50
KVA. DESDE PUNTO FRONTERA C 3011 – CORTIJO DE
ABAJO – CABO DE GATA. 1ª FASE".**

PROMOTOR:

MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
CALLE CHERNA Nº 77
04150 CABO DE GATA - ALMERÍA.
C.I.F.: B-04.261.632

SITUACIÓN:

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERIA.

AUTOR DEL PROYECTO:

El Ingeniero Técnico Industrial:
JOSE TORRES SEGURA
Colegiado Nº 1.371. COITIAL.
N.I.F.: 27.534.049-J.

DOMICILIO PROFESIONAL:

C/ GAVILÁN Nº 4 EDIF. JAÉN 1º F. ALMERÍA.
04.009 ALMERÍA

**DOCUMENTO BÁSICO Nº 7.- ESTUDIO CON
ENTIDAD PROPIA.**

P.190-228

	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 190/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA.....	4
7.1 SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO.	4
7.1.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	4
7.1.1.1 INTRODUCCIÓN.	4
7.1.1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES.	4
7.1.1.2.1 DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.	4
7.1.1.2.2 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.	4
7.1.1.2.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	5
7.1.1.2.4 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	6
7.1.1.2.5 INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	6
7.1.1.2.6 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	6
7.1.1.2.7 MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	7
7.1.1.2.8 RIESGO GRAVE E INMINENTE.	7
7.1.1.2.9 VIGILANCIA DE LA SALUD.	7
7.1.1.2.10 DOCUMENTACIÓN.	7
7.1.1.2.11 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.....	7
7.1.1.2.12 PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.	8
7.1.1.2.13 PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.....	8
7.1.1.2.14 PROTECCIÓN DE LOS MENORES.	8
7.1.1.2.15 RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.	8
7.1.1.2.16 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.	8
7.1.1.3 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	9
7.1.1.3.1 PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.	9
7.1.1.3.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	9
7.1.1.4 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.	9
7.1.1.4.1 CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.....	9
7.1.1.4.2 DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.	10
7.1.1.4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN.....	10
7.1.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. ..	10
7.1.2.1 INTRODUCCIÓN.	10
7.1.2.2 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.	11
7.1.2.2.1 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.	11
7.1.2.2.2 ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.	12
7.1.2.2.3 CONDICIONES AMBIENTALES.	13

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	1

P.191-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 191/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7.1.2.2.4 ILUMINACIÓN.	13
7.1.2.2.5 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.	14
7.1.2.2.6 MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.	14
7.1.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	14
7.1.3.1 INTRODUCCIÓN.	14
7.1.3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.	15
7.1.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	16
7.1.4.1 INTRODUCCIÓN.	16
7.1.4.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.	16
7.1.4.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	17
7.1.4.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.	18
7.1.4.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.	18
7.1.4.2.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.	19
7.1.4.2.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.	20
7.1.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.	21
7.1.5.1 INTRODUCCIÓN.	21
7.1.5.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	22
7.1.5.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.	22
7.1.5.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.	23
7.1.5.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.	24
7.1.5.2.4 MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.	32
7.1.5.3 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	35
7.1.6 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	35
7.1.6.1 INTRODUCCIÓN.	35
7.1.6.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.	35
7.1.6.2.1 PROTECTORES DE LA CABEZA.	35
7.1.6.2.2 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.	36
7.1.6.2.3 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.	36

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	2

P.192-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 192/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7.1.6.2.4 PROTECTORES DEL CUERPO. 36

7.1.6.2.5 EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN LA
 PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN. 36

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	3

P.193-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 193/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA.

7.1 SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO.

7.1.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

7.1.1.1 INTRODUCCIÓN.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

7.1.1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES.

7.1.1.2.1 DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

7.1.1.2.2 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	4

P.194-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 194/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

7.1.1.2.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	5

P.195-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 195/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:

- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

7.1.1.2.4 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

7.1.1.2.5 INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

7.1.1.2.6 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	6

P.196-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 196/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7.1.1.2.7 MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

7.1.1.2.8 RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

7.1.1.2.9 VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

7.1.1.2.10 DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

7.1.1.2.11 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	7

P.197-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 197/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7.1.1.2.12 PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

7.1.1.2.13 PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

7.1.1.2.14 PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

7.1.1.2.15 RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

7.1.1.2.16 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	8

P.198-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 198/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

7.1.1.3 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

7.1.1.3.1 PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

7.1.1.3.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

7.1.1.4 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

7.1.1.4.1 CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	9

P.199-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 199/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

7.1.1.4.2 DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

7.1.1.4.3 DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

7.1.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

7.1.2.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	10

P.200-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 200/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

7.1.2.2 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

7.1.2.2.1 CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de apertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	11

P.201-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 201/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionados para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

7.1.2.2.2 ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	12

P.202-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 202/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo. Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

7.1.2.2.3 CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

7.1.2.2.4 ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Aéreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	13

P.203-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 203/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

7.1.2.2.5 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

7.1.2.2.6 MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo,

mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

7.1.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

7.1.3.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	14

P.204-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 204/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

7.1.3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgos eléctricos, presencia de materias inflamables, tóxica, corrosiva o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	15

P.205-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 205/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7.1.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

7.1.4.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

7.1.4.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	16

P.206-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 206/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

7.1.4.2.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	17

P.207-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 207 / 228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

7.1.4.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

7.1.4.2.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	18

P.208-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 208/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7.1.4.2.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincia, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	19

P.209-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 209/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

7.1.4.2.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	20

P.210-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 210/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

7.1.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

7.1.5.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	21

P.211-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 211/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7.1.5.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

7.1.5.2.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directa e indirecta), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	22

P.212-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 212/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

7.1.5.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (*vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.*), así como las medidas preventivas previstas (*uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.*).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (*ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc.*).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc.) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablonos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	23

P.213-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 213/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (*sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares*), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

7.1.5.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	24

P.214-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 214/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	25

P.215-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 215/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	26

P.216-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 216/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202299902414943. Fecha/Hora: 10/03/2022 18:25:33

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	27

P.217-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 217/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	28

P.218-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 218/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abierto o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	29

P.219-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 219/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	30

P.220-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 220/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidas a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	31

P.221-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 221/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

7.1.5.2.4 MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.

Los Oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc.).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc.).
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	32

P.222-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 222/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones. Electrocutaciones y quemaduras.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc. no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	33

P.223-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 223/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos.

En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.

Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc., deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	34

P.224-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 224/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWXS MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7.1.5.3 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

7.1.6 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

7.1.6.1 INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las *normas de desarrollo reglamentario* las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

7.1.6.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

7.1.6.2.1 PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	35

P.225-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 225/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

7.1.6.2.2 PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

7.1.6.2.3 PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

7.1.6.2.4 PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

7.1.6.2.5 EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	36

P.226-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 226/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Placas de peligro de muerte y E.T.

Almería, Febrero de 2.022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo.: José Torres Segura
Colegiado Nº: 1.371 COITIAL.

DOCUMENTO BÁSICO Nº 7	REF. PROYECTO	FECHA	PÁGINA
ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA	004-2.022	Febrero de 2.022	37

P.227-228

JOSE TORRES SEGURA		10/03/2022 18:25	PÁGINA 227/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYW5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS VISADO

El Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería ha realizado esta trámite administrativo siguiendo los procedimientos del los Sistemas de Gestión de calidad UNE-EN ISO 9001 y Medioambiental UNE-EN ISO 14001, comprobándose los siguientes puntos:

1. El Ingeniero está Colegiado.
2. El Ingeniero tiene titulación declarada.
3. No consta que el Ingeniero haya sido inhabilitado profesionalmente, ni judicialmente.
4. El Ingeniero ha declarado que tiene seguro de responsabilidad civil profesional.
5. El Ingeniero ha declarado estar dado de alta para el ejercicio de la profesión.
6. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DATOS DEL TRABAJO

Título PROYECTO DE LSMT Y CT 50 KVA DESDE P.F. C 3011 - C DE ABAJO
 Dirección CORTIJO DE ABAJO - TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERÍA.
 Población ALMERIA
 Provincia ALMERIA N.I.F./D.N.I.
 Cliente MONTESLUZ DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L. B-04.261.632

Firma institución

Firma institución



Firmado digitalmente por el C.O.I.T.I. de Almería

Visado - VIS-000469/22
09/03/2022 13:44 +01:00

PROYECTO DE LSMT Y CT
50 KVA DESDE P.F. C 3011
- C DE ABAJO

Firma institución

Firma institución

VERIFICADOR: la validez puede COMPROBARSE en la web <https://cogital.es/verificador>

COLEGIADOS

* Colegiado que realiza el trámite

Nombre JOSE TORRES SEGURA
 Colegio Of. Peritos e Ingenieros Téc. Industriales Almería
 Número de colegiado 1371

Nombre
 Colegio Of. Peritos e Ingenieros Téc. Industriales Almería
 Número de colegiado

TORRES
 SEGURA
 JOSE -
 27534049J

Firmado digitalmente por
 TORRES SEGURA
 JOSE - 27534049J
 Fecha: 2022.03.08
 20:27:47 +01'00'

Nombre
 Colegio Of. Peritos e Ingenieros Téc. Industriales Almería
 Número de colegiado

Nombre
 Colegio Of. Peritos e Ingenieros Téc. Industriales Almería
 Número de colegiado

	JOSE TORRES SEGURA	10/03/2022 18:25	PÁGINA 228/228
VERIFICACIÓN	PEGVEGV34FB4DNMTPYWX5MRTVYKN7J	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

