



MODIFICADO A PROYECTO Nº DOC:0218/20
LINEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE 66KV DE LA
“IFV VALCASADO” DE 19,584 MWP.
TT.MM. SAN JUAN DEL PUERTO Y HUELVA.
PROVINCIA DE HUELVA



01 - MEMORIA

**RIOS
PIZARRO
FRANCISCO -
28919216M**

Firmado digitalmente por RIOS
PIZARRO FRANCISCO - 28919216M
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES-28919216M,
givenName=FRANCISCO, sn=RIOS
PIZARRO, cn=RIOS PIZARRO
FRANCISCO - 28919216M
Fecha: 2020.11.09 09:52:38 +01'00'

Noviembre 2020

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 1/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. PROMOTOR	4
3. AUTOR	4
4. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	5
4.1. NORMAS GENERALES	5
4.2. NORMATIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	5
4.3. OBRA CIVIL	6
4.4. SEGURIDAD Y SALUD	6
4.5. MEDIO AMBIENTE.....	6
4.6. NORMAS UNE.....	7
5. EMPLAZAMIENTO	12
5.1. CRUZAMIENTOS	13
5.2. PARALELISMOS.....	13
6. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA MODIFICADA	13
7. CRITERIOS DE DISEÑO	14
7.1. CRITERIOS GENERALES.....	14
7.2. CRITERIOS DE DISEÑO DEL CABLEADO	15
8. ORGANISMOS AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN	16
9. OBRA CIVIL	16
10. CONDUCTORES DE FASE	17
11. CABLE DE GUARDA.....	19
12. AISLAMIENTO.....	20
13. APOYOS.....	22
14. CIMENTACIONES.....	22
15. CANALIZACION.....	23
16. PUESTA A TIERRA	23
17. TENDIDO DE CONDUCTORES	24
17.1. CONDUCTORES.....	24
17.2. DISTANCIA DE SEGURIDAD	25
17.3. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO	25
17.4. ENSAYOS ELÉCTRICOS	25
18. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	26

1. OBJETO

El presente MODIFICADO DE PROYECTO se ha elaborado con el objetivo de justificar las modificaciones a realizar sobre EL PROYECTO LAAT Y LSAT 66 KV SET VALCASADO del 02 de junio de 2020 con número de documento 0218/20, al ser necesario aumentar el tramo aéreo y disminuir el subterráneo inicialmente previsto, en el municipio de San Juan del Puerto, de la provincia de Huelva.

Dicha línea permitirá la evacuación de la planta IFV VALCASADO, teniendo como origen la SET VALCASADO y como fin SET SAN JUAN DEL PUERTO.

La modificación consiste en añadir un vano aéreo y reducir la longitud del tramo subterráneo.

2. PROMOTOR

El Promotor del Proyecto es BOGARIS PV7, S.L con CIF.: B-90345158 y domicilio a efectos de notificaciones en Pabellón Monorraíl Av. Charles Darwin S/N,.41092 (Sevilla).

3. AUTOR

El autor de este modificado es Francisco Ríos Pizarro. Ingeniero Industrial nº de colegiado 2.322 del C.O.I.I.A.Occ.

El autor tiene domicilio profesional en Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 1. 41011, Sevilla.

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

<p>954 04 38 23 954 09 28 20 www.grupoincoma.es grupoincoma@grupoincoma.es</p>	<p>Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla</p>	<p>MODIFICADO DE PROYECTO</p> <p style="text-align: right;">Página 4 de 35</p>
--	--	--

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 5/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.1. NORMAS GENERALES


La modificación de la línea de evacuación ha sido elaborada de acuerdo al Real Decreto 223/2008 por el que se aprueban el reglamento de condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 A 09.

Así mismo se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación
- Recomendaciones UNESA (RU)
- Recomendaciones del IEEE.
- Recomendaciones de la CIGRE.

4.2. NORMATIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba 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.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, la Normativa CENELEC, las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 6/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4.3. OBRA CIVIL

- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2018
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación (NTE) y modificaciones posteriores, tanto en cuanto a la ejecución de los trabajos, como en lo relativo a mediciones.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición

4.4. SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Y todas las modificaciones que lo afectan.
- 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.

4.5. MEDIO AMBIENTE

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 7/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



4.6. NORMAS UNE


A continuación, se describen la relación de normas UNE incluidas en la ITC-LAT 02 aplicables a este proyecto.

GENERALES:

- UNE 20324:1993 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/11V1:2000 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324:2004 ERRATUM Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 21308-1:1994 Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
- UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/AI CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 60060-2:1997 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060-2/A11:1999 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060-3:2006 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60060-3 CORR.:2007 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 600711:2006 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

 954 04 38 23  954 09 28 20 www.grupoincoma.es grupoincoma@grupoincoma.es	Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla	MODIFICADO DE PROYECTO Página 7 de 35
--	--	---

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 8/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

- UNE-EN 60071-2:1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60270:2002 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60865-1:1997 Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- UNE-EN 60909-0:2002 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE-EN 60909-3:2004 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

CABLES Y CONDUCTORES:

- UNE 21144-1-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-1/2M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
- UNE 21144-1-3:2003 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
- UNE 21144-2-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1/1M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 9/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



- UNE 21144-2- Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: 1/21V1:2007 Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2:
- UNE 21144-2- Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de 2:1997 reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
- UNE 21144-3- Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones 1:1997 sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
- UNE 21144-3- Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones 2:2000 sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- UNE 21144-3- Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones 3:2007 sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
- UNE 21192:1992 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 211003- Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión 2:2001 asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
- UNE 211003- Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión 3:2001 asignada superior a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
- UNE 211435:2007 Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.
- UNE-EN 50182:2002 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 50182 CORR.:2005 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.

ACCESORIOS PARA CABLES

- UNE-EN 61897:2000 Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge"

APOYOS Y HERRAJES


- UNE 37507:1988 Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.

954 04 38 23
 954 09 28 20
 www.grupoincoma.es
 grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
 C.I.F: B-90194671
 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
 Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 9 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 10/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017:2005	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:1999	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

AISLADORES

UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21909:1995	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 21909/1M:1998	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 207002:1999 IN	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
UNE-EN 60372:2004	Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
UNE-EN 61466-1:1998	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 62217:2007	Aisladores poliméricos para uso interior y exterior con una tensión nominal superior a 1000 V. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

PARARRAYOS

- UNE 21087- Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los 3:1995 pararrayos.
- UNE-EN Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores 60099-1:1996 para redes de corriente alterna.
- UNE-EN Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores 60099- 1/A1:2001 para redes de corriente alterna.
- UNE-EN Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para 60099-4:2005 sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para 60099- 4/A1:2007 sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. 60099-5:2000
- UNE-EN Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. 60099- 5/A1:2001


Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

 954 04 38 23
 954 09 28 20
www.grupoincoma.es
grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
 C.I.F: B-90194671
 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
 Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 11 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 12/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COORDENADAS UTM LASAT 66 kV (HUSO 29S, SISTEMA ETRS89)		
Vértice	X (m)	Y (m)
APOYO 13	689.593	4.131.841
APOYO 14 FL-PAS	689.716	4.131.887

Tabla 2: Coordenadas de los Apoyos de la Línea.

A modo de resumen en la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y cotas de los apoyos que se proyectan para la modificación de la línea.

Nº de Apoyo	FUNCIÓN	Vano Anterior	Vano Posterior	Cota Absoluta	Angulo Interior	(m)	Tipo Terreno
13	AN-AC	267	280,68	7,58	100	15	Normal
14	FL-PAS	280,68	0	11		15	Normal

5.1. CRUZAMIENTOS

Se mantiene el cruzamiento del proyecto original en el vano 12-13 habiéndose incrementado la altura sobre la rasante del arroyo de Los Prados.

Se mantiene el cruzamiento del proyecto original en el vano 12-13, habiéndose incrementado la altura sobre la rasante sobre la carretera.

5.2. PARALELISMOS

Se un paralelismo con línea aérea de 66kV de E_distribución en tramo objeto de este modificado de proyecto.

6. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA MODIFICADA

Para tramo de línea contemplado en este MODIFICADO DE PROYECTO se mantienen las mismas características generales que para la línea del Proyecto original.

La tensión asignada del cable y sus accesorios (U_0/U) se elegirá en función de la tensión nominal de la red (U_n), o tensión más elevada de la red (U_s), y de la duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra (categoría de la red), tal como se especifica en el ITC-LAT 06, y son las que se relacionan a continuación:

La línea queda encuadrada como línea de Segunda categoría, con una tensión de 66 kV y una potencia de 19.584 MW.

La línea será de doble circuito (aunque en una primera fase solo se instalará uno al tresbolillo), con un (1) conductor por fase y un (1) cable de guarda con fibra óptica. Como conductor de fase en el tramo aéreo se utiliza el LA-180 (147-AL1/34-ST1A) y como conductor de guarda se empleará el OPGW-48. Para el tramo subterráneo, se mantiene como conductor de fase



el Voltalene H Composite 2OL 36/66kV de Prysmian o similar de 630mm de sección y el tendido de dos cables dieléctricos antirroedores monomodo de 48 fibras ópticas.

Los apoyos serán metálicos de celosía, tipo torre.

CARACTERÍSTICA	VALOR
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal de la red U_0/U_n	38/66 kV
Tensión más elevada de la red U_s	72,5 kV
Categoría	Segunda Categoría
Zona	B
Número de circuitos	2
Número de conductores por fase	1
Tipo de conductor de fase	LA-180 (147-AL1/34-ST1A)
Tipo de cable de Guarda	OPGW-48
Número de cables de guarda	1
Disposición de los cables	Aérea SC al tresbolillo en una primera fase, previstos para doble circuito
Longitud del tramo aéreo modificado de la línea (m)	Incremento de 282 m
Longitud del tramo subterráneo modificado de la línea (m)	Decremento de 282 m
Intensidad permanente de cortocircuito	12,5 kA
Tiempo de accionamiento de la protección del cable	1 s

Tabla 3: Datos generales de la línea aérea.

7. CRITERIOS DE DISEÑO

7.1. CRITERIOS GENERALES

Todos los materiales que se encuentren a la intemperie serán seleccionados de manera que soporten la climatología, cambios de temperatura, precipitaciones, corrosión galvánica con protección ante climatología adversa y corrosión, exposición a los rayos UV y demás condicionantes de la localización de la planta solar fotovoltaica. El acero estructural será galvanizado en caliente según normativa ISO 1461.



7.2. CRITERIOS DE DISEÑO DEL CABLEADO

El cableado de la línea cumplirá con el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión (Real Decreto 337/2014, del 9 de mayo) y el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RD 223/08 de 15 de febrero).

Todo el cableado estará correctamente dimensionado para:

- Máxima caída de tensión.
- Intensidad de cortocircuito durante el periodo transitorio de actuación de las protecciones.
- Todo el cableado tendrá el nivel de aislamiento adecuado al nivel de voltaje de la red eléctrica y del sistema de puesta a tierra escogido.
- Se ejecutarán los trabajos de obra civil necesarios para la instalación de los apoyos, incluyendo las excavaciones necesarias, relleno, compactación y reacondicionamiento.
- Se deberá cumplir con los siguientes requisitos para todas las instalaciones y tendidos de cableado:

Tendidos principales:


- Previo al inicio del tendido debe ser analizado el perfil del tramo, identificando los puntos de cruce, puntos críticos
- El tendido del cable de guarda debe hacerse previo al tendido de los conductores.
- Se colocarán poleas o rondanas en cada apoyo. Las poleas deberán ser aseguradas al apoyo mediante estrobos de acero.
- Durante el lanzamiento de los cables, cuidar en detectar la existencia de defectos del cable.
- La instalación y tensado de los cables se realizará secuencialmente.

Cruzamientos:

- Se utilizarán las medidas adecuadas al atravesar carreteras, canales, diques, paredes, etc.

Empalmes:

- Todos los empalmes se ejecutarán por personal cualificado.
- Se deberá minimizar el número de empalmes. En cualquier caso, la distancia mínima entre dos empalmes no será menor de 500 m.

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 16/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Orden de fases:

- Se organizará el tendido de los cables y las conexiones en concordancia con la secuencia de fases que sale de la instalación.

8. ORGANISMOS AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN

Esta línea afecta a los siguientes Organismos Administrativos:

- Ayuntamientos de San Juan del Puerto (Huelva).
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- E_distribución Redes Digitales S.L.U.

El trazado y tendido de la línea discurrirá aéreo en terrenos privados calificados como suelo rural, por lo que en principio no se esperan interferencias con servicios afectados ni más afecciones e interrelaciones con otros organismos salvo los mencionados.

9. OBRA CIVIL

Las cimentaciones de los apoyos se realizarán conforme a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Las cimentaciones serán de hormigón en masa de tipo fraccionadas de dimensiones variables.

Para el apoyo, los armados de estos se realizarán teniendo presente la concordancia de diagonales. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

No se empleará ningún elemento metálico doblado o torcido. Después de su izado y antes del tendido de los conductores se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 N/mm² y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se proyectará la cimentación de acuerdo con la naturaleza del terreno, cuyas características, caso de no realizar los ensayos adecuados, vendrán definidas por los valores reflejados en los documentos a continuación relacionados, de acuerdo con el tipo de cimentación y el método de cálculo empleado.

El tramo de conductor aéreo, se realizará un replanteo del trazado, de acuerdo con el proyecto. En la excavación y hormigonado de los cimientos de los apoyos, se realizará con las dimensiones previstas en el proyecto y con las siguientes consideraciones:

La apertura del hoyo deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia, lo aconsejan, se procederá a la apertura y

954 04 38 23
 954 09 28 20
 www.grupoincoma.es
 grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
 C.I.F: B-90194671
 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
 Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 16 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 17/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



hormigonado inmediato, hoyo a hoyo, Se procederá a colocar y mantener la señalización y protecciones necesarias, en todos los hoyos, para evitar las caídas de personas o animales.

La tierra sobrante de la excavación deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

El hormigón se verterá por capas o tongadas evitando los desplazamientos en la base del apoyo o el anclaje y se rellenará totalmente la excavación existente

Durante el vertido del hormigón se comprobará continuamente que la base del apoyo o los anclajes no se han movido, para lo cual no se retirarán los medios de medida y comprobación hasta que se haya terminado totalmente la operación.

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. Cuando se retiren se hará con el cuidado suficiente para evitar esfuerzos anormales en los anclajes que provoquen grietas en el hormigón.

En el acopio, armado e izado de apoyos, se toman las siguientes recomendaciones:

Las cargas en almacén, el transporte y las descargas se realizarán con los medios adecuados para que las estructuras no sufran desperfectos algunos.

Estará prohibido el acopio de apoyos en cunetas de las carreteras, ocupando caminos, y en general, en lugares que impidan el normal tráfico de personas, vehículos y animales.

Antes de proceder al izado de los apoyos, se elegirá una grúa que, por longitud de pluma y carga útil de trabajo, pueda izar el apoyo más desfavorable de la serie que pretenda izarse.

Cuando el izado de algún apoyo esté próximo a una línea eléctrica se tomarán todas las precauciones posibles, incluso si es necesario, solicitar el corte de corriente a la Compañía Eléctrica.

La canalización subterránea a realizar es el normalizado por el promotor para 66kV, que es una conducción en zanja con los cables entubados en tres bolillos

Este tipo de canalización viene descrita en la memoria del proyecto de instalación.

10. CONDUCTORES DE FASE

Las características de los cables de alta tensión han sido seleccionadas cumpliendo el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITCLAT-01 a 09 junto con otros documentos de referencia.

El criterio a seguir consiste en hallar la sección del cable a partir de la corriente máxima admisible, verificar que es adecuada para soportar la corriente de cortocircuito,

954 04 38 23
 954 09 28 20
 www.grupoincoma.es
 grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
 C.I.F: B-90194671
 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
 Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 17 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 18/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



adicionalmente se calcula la caída de tensión para comprobar que está dentro del rango permitido y posteriormente se determinan las pérdidas por efecto Joule.

La línea aérea a ampliar consta de simple circuito, con conductor del tipo aluminio-acero (Al-Ac), con las siguientes características (según norma UNE 21018. Acero de calidad A, 147-AL1/34-ST1A).

CARACTERÍSTICAS	PARÁMETROS
Tipo	LA-180 (147-AL1/34-ST1A)
Material	Aluminio – Acero
Sección total (mm ²)	Sa = 181,6
Composición	C = 30 + 7
Diámetro total (mm)	da = 17,5
Peso (kg/km)	p = 0.676
Carga de Rotura (kg)	Cr = 6520
Módulo de elasticidad (kg/mm ²)	E = 8.200
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1)	$\alpha = 1,78 \cdot 10^{-5}$
Resistencia eléctrica a 20°C	0,01962 Ω /km

Tabla 4: Características del conductor aéreo

La línea subterránea a modificar consta de una terna de cables de 630 mm² de aluminio con pantalla constituida por alambres de cobre de 95mm² de sección entubados en tres bolillos de las características:

CARACTERÍSTICAS	PARAMETROS
Denominación	VOLTALENE H, 36/66 kV
Material	Aluminio
Sección total (mm ²)	630
Densidad de Corriente (A/mm ²)	0,2719
Densidad máxima de corriente(A/mm ²)	1.1894
I máx. – Intensidad máxima por circuito (A)	749.30
P Imax–Potencia máx. a transportar 0.9 cosf (MW)	77.09
P Imax–Potencia máx. a transportar 0.8 cosf (MW)	68.53
Número de conductores por fase)	1
Numero de circuitos	1
Numero de cables por fase	1
Distancia entre ejes de los cables (S)	630 (mm)
Profundidad del eje del tubo inferior (P)	1220 (mm)

Tabla 5: Características del conductor subterráneo



Todas estas características responden a lo especificado en las normas UNE-EN 50182 (Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas).

11. CABLE DE GUARDA

Se utilizará en el tramo aéreo cable de fibra de guarda con fibra óptica de 48 fibras del tipo OPGW-48 integrada en el concepto del tradicional cable de tierra un componente de telecomunicaciones alto rendimiento. A pesar de esta función adicional, el cable OPGW no dejara de ser un cable cuya función primaria es la protección de las líneas aéreas contra descargas atmosféricas, garantizando a la vez una disipación eficaz de las corrientes de cortocircuito:

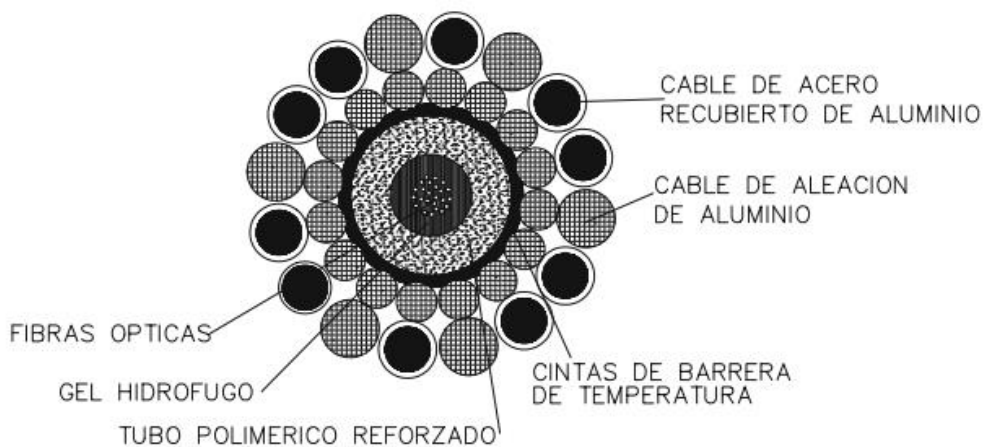


Figura 2 Composición del cable OPGW 48

CARACTERÍSTICAS	PARAMETROS
Tipo	OPGW 48
Diámetro cable completo (mm)	17 (+0-0.5)
Sección total (mm ²)	180
Peso máximo (kg/m)	<= 0,7
Carga de rotura (kg)	13.500 x peso del cable en Kg/m
Tensión máxima permitida	2.700
Módulo de elasticidad (Kg/mm ²)	9000<C<12.500
Coefficiente de dilatación lineal(°C-1)	12<C<17*10-6

Tabla 6: Características del cable de fibra óptica.

 954 04 38 23
 954 09 28 20
 www.grupoincoma.es
 grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
 C.I.F: B-90194671
 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
 Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 19 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 20/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



En el tramo subterráneo, se llevará a termino con un tendido de dos cables dieléctricos antirroedores monomodo de 48 fibras ópticas que mantendrá el mismo trazado que el cable de potencia y se tenderán en cuatritubos diferentes.

12. AISLAMIENTO.

Nivel de aislamiento

La ITC-LAT-07, tabla 12, define el nivel de aislamiento de una línea, por las tensiones de ensayo soportadas en las dos condiciones siguientes:

Estableciendo los siguientes valores mínimos, correspondientes a la tensión nominal y a la más elevada de línea.

Tensión nominal 66 kV eficaces.

Tensión más elevada 75.5 kV eficaces.

Tensión de ensayo a impulsos tipo rayo 325 kV cresta.

Tensión de ensayo a frecuencia industrial 140 kV eficaces.

Tipo de aislamiento

El aislamiento cumplirá lo establecido en el apartado 2.3 de la IT-LAT-07.

El aislamiento estará formado por aisladores compuestos para líneas eléctricas de alta tensión según normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Los elementos de cadenas para los aisladores compuestos responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 61466.

Línea de Fuga

Consideraremos un nivel de contaminación "II-Medio", según Tabla 14 de la ITC-LAT-07., que nos daría una línea de fuga específica de 20 mm/kV.

Para 66 kV, la tensión elevada de la red es 72.5 kV, por lo que la línea de fuga mínima del proyecto sería:


$$72.5 \times 20 = 1.450 \text{ mm}$$

Cadena de aislamiento

Se consideran bajo esta denominación los aisladores y todos los elementos necesarios para la fijación de los mismos al apoyo y a los conductores, así como los elementos de fijación del cable de tierra al apoyo y los elementos de protección eléctrica de los aisladores.

Aislamiento para el conductor aéreo.

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor y eléctricamente para 66 kV. La configuración elegida es de cadenas simples con aisladores poliméricos.

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 21/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Cuyas características son:

Denominación COMP 66-120-1025
 Material Polimérico
 Longitud 1.270 mm
 Diámetro máximo 128 mm
 Línea de fuga 2.100 mm
 Carga de Rotura 12.000 kg

Herrajes.

Se aplicarán todas las características de los herrajes del proyecto inicial.

Se engloban con esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores al apoyo y a los conductores.

Se tendrá en cuenta en su utilización su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de hierro forjado, protegidos de la oxidación mediante galvanizado a fuego.

Todos los bulones serán siempre con tuerca, arandela y pasador, estando comprendido el juego entre éstos y sus taladros entre 1 y 1,5 mm.

En juego axial entre piezas estará comprendido entre 1 y 2,5 mm.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Grapas

Las grapas para sujeción, de los conductores serán de suspensión (GS) o de amarre (GA), según la función que hayan de desempeñar.



Las grapas de suspensión pueden ser sencillas (GS) o armadas (GSA), estas últimas incluyen en su constitución varillas helicoidales de protección y un manguito de material elastómero o elastomérico, empleándose en las situaciones especiales de cruzamientos y paralelismos, de acuerdo con el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07.

Las grapas de amarre del conductor soportarán una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento, cumpliendo el apartado 3.3 de la ITC-LAT 07.

Herrajes para el conductor

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

 954 04 38 23  954 09 28 20 www.grupoincoma.es grupoincoma@grupoincoma.es	Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla	MODIFICADO DE PROYECTO Página 21 de 35
--	--	--

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 22/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

13. APOYOS.

Las características de los apoyos a instalar o modificar para la ampliación de la línea, cumplirán todas las condiciones técnicas del proyecto presentado.

Los apoyos calculados serán:

- Apoyo 13: CO-33000-15-N1111 – ESP con 3 crucetas rectas con dos cadenas de suspensión auxiliares para el paso del puente flojo.
- Apoyo 14: CO-PAS-18.000-15-DC2

A continuación, se adjunta tabla de dimensiones y peso de los distintos apoyos modificados y ampliados

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Denominación Torre	Peso torre (Kg)
13	AN-AM	N	3,3	3	3	4,3	CO-33000-15	7002
14	FL-PAS	N	4	3	3	4,3	CO-PAS-18000-15	4902

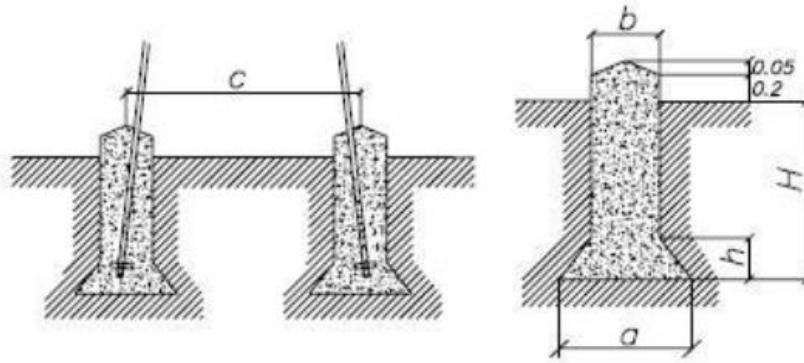
14. CIMENTACIONES

Las características de las cimentaciones a instalar o modificar para la ampliación de la línea, cumplirán todas las condiciones técnicas del proyecto presentado.

Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

Nº Apoyo	Torre	Terreno	Tipo de Cimentación	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
13	CO-33000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,4	0,9	1,3	3,85	4,32	25,64	26,92
14	CO-18000-15	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,7	0,5	1,1	3,35	4,32	13,96	14,65



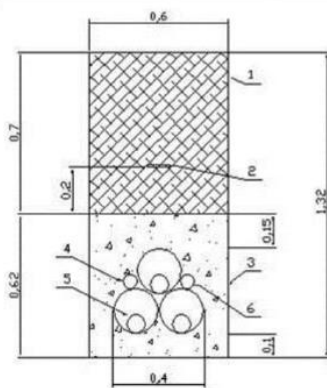


Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva

15. CANALIZACION.

Se mantienen las características de las canalizaciones del proyecto original.

**ZANJA S/C EN TERRIZO
PARA TUBO DE 200 MM**



* REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS DE ACUERDO CON LAS DISPOSICIONES DE LOS MUNICIPIOS Y DEMÁS ORGANISMOS AFECTADOS

- ① TIERRA COMPACTADA EN TONGADAS DE 25 CM AL 95% PROCTOR MODIFICADO
- ② BANDAS SEÑALIZADORAS
- ③ HORMIGÓN HM-20
- ④ TUBO POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED ø200 mm
- ⑤ CABLES DE POTENCIA
- ⑥ TUBOS POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA ø63 mm (para la instalación de fibra óptica y para puesta a tierra Single Point). En caso de no instalarse Single Point sólo irá un tubo de ø53mm)

La diferencia de canalización proyectada inicialmente con respecto a la modificación del proyecto disminuye en 282 m

16. PUESTA A TIERRA

El dimensionamiento del sistema de puesta a tierra seguirá las recomendaciones del apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las tomas de tierra en los apoyos se realizarán con picas de acero cobreado de 14 x 2.000 mm clavadas en el terreno, alrededor de la cimentación del apoyo. Dadas las características

954 04 38 23
954 09 28 20
www.grupoincoma.es
grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
C.I.F: B-90194671
Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 23 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 24/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



del terreno los apoyos llevarán como mínimo dos picas. Se instalarán tantas picas como sean necesarias para obtener una resistencia eléctrica de todo el sistema inferior a 20 ohmios; estando desconectada del apoyo.

Se cavará una zanja de 80 cm de profundidad, en el cual irá ubicado el cable de tierra, en posición horizontal, hasta conectar con la pica que debe ir clavada en el fondo de la zanja.

Las picas estarán interconectadas entre sí por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, formando un anillo. La unión de las picas a las torres se hará con dos cables de cobre de 50 mm².

El paso del cable de tierra a través del macizo de cimentación se efectuará por medio de un tubo introducido en el momento del hormigonado. El extremo superior del tubo quedará sellado con poliuretano expandido o similar, para impedir la entrada de agua, evitando así tener agua estancada que favorezca la corrosión del cable de tierra.

Los apoyos ubicados en zona de pública concurrencia, la puesta a tierra será efectiva mediante anillo cerrado a modo de electrodo de difusión que tendrá cuatro conexiones al apoyo, una por montante. Cada conexión se compone de dos cables de tierra CT-50. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo, manteniendo una distancia de un metro a la misma.

En todas las cadenas de amarre del cable de tierra se instalará una pieza de conexión del cable a la estructura metálica del apoyo.

Con el objeto de minimizar las pérdidas por circulación de corriente en las pantallas metálicas del cable subterráneo, se realizará un conexionado de las pantallas tipo "single-point".

Este tipo de conexión consiste en conectar las pantallas metálicas de los tres cables de cada circuito rígidamente a tierra en un solo punto a lo largo de la longitud del cable, es decir en ambos extremos.

En este tipo de conexión a tierra de las pantallas metálicas es necesario tender un cable de tierra paralelo a la línea, como camino de retorno de las corrientes homopolares.

17. TENDIDO DE CONDUCTORES

17.1. CONDUCTORES

El conductor será revisado cuidadosamente en toda su longitud, con objeto de comprobar que no existe ningún hilo roto en la superficie ni abultamiento anormales que hicieran presumir alguna rotura interna. Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El sistema a emplear para el lanzamiento de los cables será el de tiro, por medio de cuerda de acero, que proporciona un cabrestante. El extremo del cable donde se aplica el esfuerzo de tiro estará dotado de un cabezal especial de modo que dicho esfuerzo se aplique directamente al conductor.

954 04 38 23
 954 09 28 20
 www.grupoincoma.es
 grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
 C.I.F: B-90194671
 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
 Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 24 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 25/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Los rodillos dispondrán de unas bases de sustentación apropiadas que impidan el vuelco de los mismos y una garganta lo suficiente amplia como para evitar la salida del cable. Serán distanciados entre sí de manera que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, evitando con ello el roce del mismo contra el suelo.

El cabrestante ira dotado de dinamómetro con objeto de controlar en cada momento que no se sobrepase el esfuerzo de tiro máximo admisible.

Durante el lanzamiento del cable piloto, se debe cuidar en detectar en detectar la existencia de defectos en el cable.

17.2. DISTANCIA DE SEGURIDAD

Las distancias de seguridad y las condiciones generales en situaciones de cruzamiento o paralelismos, que se consigan deberán de cumplir con lo establecido en la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 06 del vigente Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, adicionalmente se deberán cumplir las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración, como consecuencia de disposiciones legales.

17.3. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

Los apoyos de la línea aérea estarán perfectamente enumerados e identificados.

En cada apoyo se marcará el de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido

Todos los apoyos llevaran placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

17.4. ENSAYOS ELÉCTRICOS

Se realizarán sobre todas las bobinas de cables terminados todos los ensayos de rutinas de Resistencia eléctrica del conductor, medición de inductancia del conductor y capacitancia, tensión de frecuencia industrial, descargas parciales, resistencias de asilamiento y verificación de la marcación exterior, y colores de aislamiento.

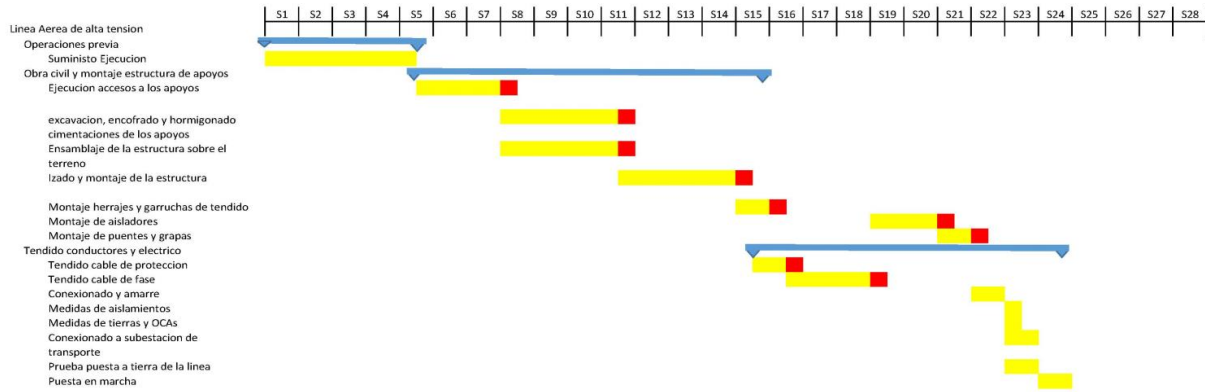
Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05, como son los ensayos de tensión de la cubierta exterior y los ensayos de tensión en corriente alterna del aislamiento.

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 26/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



18. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

El plazo de ejecución de la modificación de la obra se ha estimado en 15 días tras la finalización de los trabajos iniciales, según el cronograma presentado del proyecto.



En Sevilla, Noviembre de 2020.

Fdo.: Francisco Ríos Pizarro

C.O.I.I.A.Occ: 2.322

954 04 38 23
954 09 28 20
www.grupoincoma.es
grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
C.I.F: B-90194671
Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 26 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 27/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





MODIFICADO A PROYECTO Nº DOC:0218/20

LINEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE 66KV DE LA

“IFV VALCASADO” DE 19,584 MWP.

TT.MM. SAN JUAN DEL PUERTO Y HUELVA.

PROVINCIA DE HUELVA



ANEJO 1: MEMORIA DE CÁLCULO


06 de noviembre de 2020

04 38 23
09 28 20
coma.es
coma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
C.I.F: B-90194671
Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1.
41011 - Sevilla

ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO.

Página 1 de 19

	FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 28/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1	CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA	3
1.1	TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T_0):.....	3
1.2	VANO DE REGULACIÓN	3
1.3	ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES	4
1.4	FLECHA MÁXIMA.....	4
1.5	DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	6
1.5.1	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO	6
1.5.2	DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES	7
1.5.3	RESUMEN Y COMPROBACIÓN DE TENSIONES Y FLECHAS	7
1.5.4	DISTANCIA A MASA	8
1.6	APOYOS	9
1.6.1	CRITERIOS DE CÁLCULO	9
1.6.2	ACCIONES CONSIDERADAS	9
1.6.3	RESUMEN DE ESFUERZOS APLICADOS	14
1.6.4	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	15
1.7	CIMENTACIONES.....	16
1.7.1	CIMENTACIONES TETRABLOQUES.	16
1.7.2	RESUMEN DE APOYOS.	16
1.8	AISLAMIENTO EN CONDUCTORES Y SEÑALIZACIÓN.....	17
1.9	AISLAMIENTO Y HERRAJES	17
1.9.1	AISLADORES	17
1.9.2	HERRAJES	18
2	CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA AÉREA	19

1 CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

1.1 TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T_0):

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales (T_0), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC07 del R.L.A.T.
- Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la zona (15 °C para Zona A y 10 °C para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda del porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

Para tender el conductor, es útil disponer de una tabla que proporcione la tensión y la flecha a distintas temperaturas. El tensado de los cables de cada tramo de línea comprendido entre dos apoyos deberá hacerse en función de la longitud del vano correspondiente.

Las temperaturas a considerar van desde -5°C hasta 50 °C para conductores de fase y desde -5°C hasta 50°C para cables de tierra, con incrementos de 5°C.

En el apartado 2.6.3 Resumen de Tendidos de la presente memoria puede consultarse el chequeo de tales tensiones para cada una de las temperaturas.

Se mantendrán los tenses máximos del proyecto original para las condiciones de tendido del tramo modificado para no cambiar las condiciones de carga del apoyo 12, que no se verá afectado por las modificaciones objeto de este proyecto.

1.2 VANO DE REGULACIÓN

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- b_i : Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i .(m)
- a_i : Proyección horizontal de b_i (m)



1.3 ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES

La “ecuación de cambio de condiciones” nos permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^2}{24} * \frac{P_0^2}{T_0^2} * S * E \quad ; \quad B = \frac{a_r^2 * P^2}{24} * S * E$$

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- T_0 : Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg).
- θ_0 : Temperatura en las condiciones iniciales (°C).
- P_0 : Sobrecarga en las condiciones iniciales según zona donde nos encontremos (kg/m).
- T : Tensión horizontal en las condiciones finales (kg).
- θ : Temperatura en las condiciones finales (°C).
- P : Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m).
- S : Sección del conductor (mm²).
- E : Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²).
- α : Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C).

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{\text{cond}} + \text{Sobrecarga}_{\text{hielo o viento}}$$

1.4 FLECHA MÁXIMA

Las flechas que se alcanzan en cada vano, se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p * a * b}{8 * T} * \left(1 + \frac{a^2 * p^2}{48 * T^2}\right)$$

- a : Longitud proyectada del vano (m).
- h : Desnivel (m).



- b : Longitud real del vano (m) $\rightarrow b = \sqrt{a^2 + h^2}$

- T : Componente horizontal de la tensión (kg).

- p : Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m).

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de **7 metros**.

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

04 38 23 09 28 20 coma.es coma.es	Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla	ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO. Página 5 de 19
--	--	---

	FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 32/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



1.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

1.5.1 DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a: $D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}$ (con un mínimo de 7 m. al considerarse explotaciones ganaderas o agrícolas, con el objeto de evitar accidentes por proyecciones de agua o por circulación de maquinaria agrícola camiones y otros vehículos).en todo su trazado.

A nuestro nivel de tensión de 66 kV le corresponde una D_{el} de 0,7 m.

Por tanto, obtenemos una distancia mínima de: **$D_{add} + D_{el} = 6$ metros.**

- *Dadd + Del: Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.*


Dado que el recorrido de la línea transcurre por terrenos agrícolas, el RLAT establece que la altura mínima será de 7m, por lo tanto, el valor mínimo a considerar es de 7,0 mts, los datos obtenidos en el diseño cumplen este valor. Una vez realizados los cálculos de vanos y flechas, se comprueba que los conductores de la línea de evacuación en todo su trazado se encuentran a una altura superior de 7m. Véanse los planos del perfil de la línea.

En la siguiente tabla se detalla la altura mínima de cada vano:

Vano	Altura mínima al suelo del cable (metros)
13-14	8,16 > 7 m

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

04 38 23 09 28 20 coma.es coma.es	Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla	ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO. Página 6 de 19
--	--	---

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 33/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

1.5.2 DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T., esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

- *D*: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- *K*: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T.
- *F*: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).
- *L*: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L=0$.
- D_{pp} : Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.

En la línea objeto de este proyecto se tiene:

VANO	FLECHA A 50 °C (m)	FLECHA A 15 + viento 120 (m)	L (m)	K	K'	Dpp (m)	Dmin 50 °C	Dmin 5+ viento °C	d REAL (m)
12-13	6,44	6,11	0	0,65	0,75	0,8	2,25	2,21	2,5
13-14	7,05	6,71	0	0,65	0,75	0,8	2,33	2,28	3,3

1.5.3 RESUMEN Y COMPROBACIÓN DE TENSIONES Y FLECHAS

A continuación, se muestran las tablas resumen de tensiones y flechas:

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

04 38 23 09 28 20 coma.es coma.es	Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla	ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO. Página 7 de 19
--	--	---

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 34/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

**TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS
CONDUCTOR DE FASE: LA-180**

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	ZONA A			ZONA A		ZONA A		Tension (50°C)		Tension (15°C+Viento)		Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)
					Tensión max (Kg.) (15°C)	EDS (15°C) (%)	CHS (%)	Tensión (Kg.) (-5°C+1/2Vie.)	Tensión (Kg.) (-5°C+Viento)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
13-14	A	281	3,42	281	1800	17,33	19,60	1445	1800	946	7,04	1644	6,71	5,21	7,04		

**TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS
CONDUCTOR DE PROTECCION: OPG**

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	ZONA A			ZONA A		ZONA A		Tension (50°C)		Tension (15°C+Viento)		Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)
					Tensión max (Kg.) (15°C)	EDS (15°C) (%)	CHS (%)	Tensión (Kg.) (-5°C+1/2Vie.)	Tensión (Kg.) (-5°C+Viento)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
13-14	A	281	3,42	281	2000	14,67	16,50	1544	2000	994	6,79	1836	6,48	5,11	6,79		



1.5.4 DISTANCIA A MASA

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a D_{el} .

- D_{el} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

En nuestro caso: **$D_{el} = 0,7$ metros.**

Habiéndose dimensionado los armados de cada apoyo para superar la distancia requerida reglamentaria.

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

04 38 23 09 28 20 coma.es coma.es	Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla	ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO. Página 8 de 19
--	--	---

	FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 36/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



1.6 APOYOS

1.6.1 CRITERIOS DE CÁLCULO

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona A, B o C)

Las modificaciones objeto a este proyecto afecta a los nuevos apoyos 13 y 14.

El apoyo 12 no cambia en cuanto a función, dimensiones, condiciones de tendido de todos los cables y por tanto no se modifican sus hipótesis de carga. No siendo por tanto necesaria su justificación.

El apoyo 13 antes de final de línea y paso aéreo subterráneo es en la situación final proyectada un anclaje Angulo. El apoyo 14 no estaba incluido en el proyecto original.

Por tanto, se justificarán en este apartado solamente los apoyos afectados por esta modificación: Apoyos 13 y 14.

1.6.2 ACCIONES CONSIDERADAS

1.6.2.1 Cargas verticales:

Carga vertical permanente (P_{vp}):

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \text{ (kg)}$$

Siendo:

- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- P_{cond} : Peso propio del conductor.
- P_{cad} : Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- n : Número de conductores.
- h_1 y h_2 : Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- T : Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).

Sobrecarga por hielo (S_h):

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

P_h : Sobrecarga de hielo. En zona B = $0,18 \cdot \sqrt{d}$ (Kg/m); en zona C = $0,36 \cdot \sqrt{d}$ (kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).



1.6.2.2 Cargas horizontales:

Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \text{ (kg)}$$

q : Presión del viento sobre el conductor (Kg/m^2). Siendo $q = 60 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ Kg/m}^2$ cuando

$d \leq 16\text{mm}$ y $q = 50 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ kg/m}^2$ cuando $d \geq 16\text{mm}$.

d : diámetro del conductor en mm.

Resultante de ángulo (R_a):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \text{ (mg)}$$

Siendo, al igual que antes, α el ángulo interno que forman los conductores entre sí

Desequilibrio de tracciones (D_t):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Un >66kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un ≤66kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Un >66kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un ≤66kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de anclaje:

Un >66kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.



Un $\leq 66\text{kV}$, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:

100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

- Desequilibrios muy pronunciados:

Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.

- Desequilibrio en apoyos especiales:

Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.

Rotura de conductores (R_c):

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra.

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):

El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.

El 75% en líneas de 3 conductores.

No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):

El 100% para líneas con un conductor por fase.


El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

04 38 23 09 28 20 coma.es coma.es	Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla	ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO. Página 11 de 19
--	--	--

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 39/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

Se considerará el esfuerzo que produzca la sollicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

<p>04 38 23 09 28 20 coma.es coma.es</p>	<p>Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla</p>	<p>ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO. Página 12 de 19</p>
--	--	---

	FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 40/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



1.6.2.3 Resumen de hipótesis

Zona A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea.	V	CARGAS PERMANENTES		CARGAS PERMANENTES
	T	VIENTO		No aplica
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES		ROTURA DE CONDUCTORES
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				
V = Esfuerzo vertical		L = Esfuerzo longitudinal	T = Esfuerzo transversal	



*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

1.6.3 RESUMEN DE ESFUERZOS APLICADOS

A continuación, se muestran las tablas resumen de tendidos y esfuerzos aplicados en los apoyos 13 y 14

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

<p>  954 04 38 23  954 09 28 20 www.gruppoincoma.es gruppoincoma@gruppoincoma.es </p>	<p> Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla </p>	<p> ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO. Página 14 de 19 </p>
---	---	--

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 42/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



TABLA DE TENDIDO
CONDUCTOR DE FASE: LA-180

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Vano Reg. (m)	Dist. Nivel de conductores (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)
13-14	A	281	281	3,42	1278	5,21	1237	5,39	1199	5,56	1163	5,7	1130	5,89	1098	6,07	1069	6,23	1041	6,40	1015	6,56	991	6,7	968	7	946	7,04

TABLA DE TENDIDO
CONDUCTOR DE PROTECCION: OPG


Vano	Zona	Long. Vano (m)	Vano Reg. (m)	Dist. Nivel de conductores (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)	Tensión (Kg.)	Flèche (m)
13-14	A	281	281	3,42	1396	4,40	1344	4,57	1296	4,74	1252	4,91	1211	5,07	1173	5,24	1138	5,40	1105	5,56	1074	5,72	1046	5,88	1019	6,04	993	6,19



1.6.4 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

A continuación, se muestran las tablas resumen de coeficientes de seguridad:

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

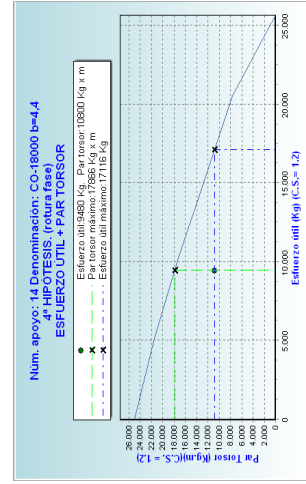
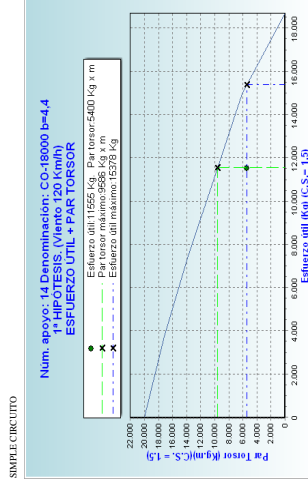
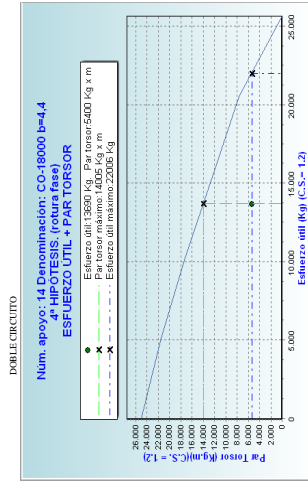
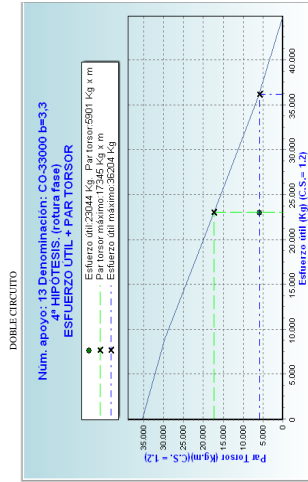
 954 04 38 23  954 09 28 20 www.gruppoincoma.es grupoincoma@grupoincoma.es	Incoma Ingeniería - Arquitectura C.I.F: B-90194671 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11. Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla	ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO. Página 15 de 19
--	--	---

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 44/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	1ª HIPÓTESIS (Viento 20)			2ª HIPÓTESIS (Hib)			Hipótesis 3 (Desequilibrio)			Hipótesis 4 (rotura fase)			Hipótesis 4 (rotura protección)			
			Esfuerzo equiv. incidente (kg)	Momento torsor. incidente (kg x m)	Esfuerzo torsor. máximo admisible (kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (kg)	Momento torsor. incidente (kg x m)	Esfuerzo torsor. máximo admisible (kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (kg)	Momento torsor. incidente (kg x m)	Esfuerzo torsor. máximo admisible (kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (kg)	Momento torsor. incidente (kg x m)	Esfuerzo torsor. máximo admisible (kg)	COEF. SEG.
13	AN-AM	CO-33000	24786	---	34050	2,06	0	---	23055	---	44880	2,34	22044	Ver. grafica	5901	Ver. grafica	44880	2,33
14	FL	CO-18000	16474	---	18095	1,86	0	---	12172	---	3800	---	12172	Ver. grafica	3800	Ver. grafica	23107	44880



1.7 CIMENTACIONES

1.7.1 CIMENTACIONES TETRABLOQUES.

Las cimentaciones de las torres de patas separadas están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cilíndrica. Cada uno de estos bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (F_t), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (P_h) más el del cono de tierras arrancadas (P_c) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$(P_c + P_h) / F_t \geq 1,5$$

Cuando el esfuerzo sea de compresión (F_c), la presión ejercida por éste más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno (σ):

$$(F_c + P_h) / A \leq \sigma$$

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en la memoria descriptiva.

1.7.2 RESUMEN DE APOYOS.

A continuación, se muestran las tablas resumen de detalles de apoyos y cimentaciones:

954 04 38 23
954 09 28 20
www.gruppoincoma.es
gruppoincoma@gruppoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
C.I.F: B-90194671
Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO.

Página 16 de 19

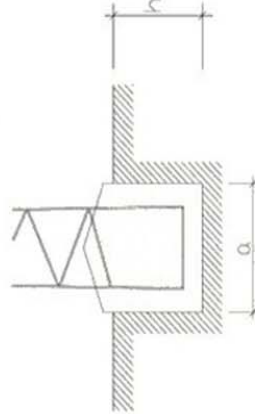
FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 46/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



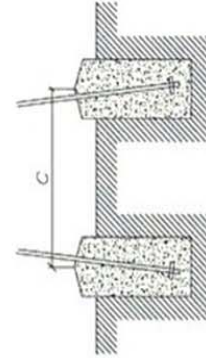
Armados N y S					Cimentaciones												
Número apoyo	Función apoyo	Cabeza (m) "b"	Cruce a (m) "a"	Cruce c (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Denominación Torre	Código armado	Peso torre (Kg)	TERREN O	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
13	AN-AM	3,3	3,0	3,0	4,3	CO-33000-15 (ESP*)	N1111 (ESP*)	7002	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	2,4	0,9	1,3	3,85	4,32	25,64	26,92
14	FL-PAS	4,4	3,0	3,0	4,3	CO-18000-15	N2111	4902	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,70	0,50	1,1	3,35	4,32	13,96	14,65

(ESP*) 3 crucetas rectas con dos cadenas de suspensión auxiliares para el paso del puente

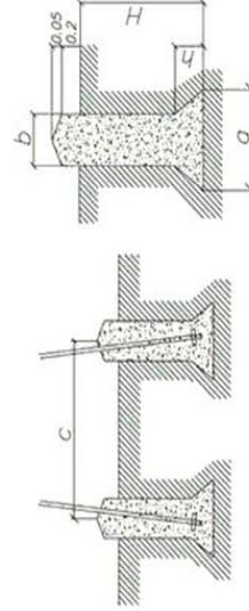
Cimentación monobloque



Cimentación tetrabloque cuadrada recta



Cimentación tetrabloque circular o cuadrada con cueva



1.8 AISLAMIENTO EN CONDUCTORES Y SEÑALIZACIÓN

La línea aérea incorporar las medidas reglamentarias contra colisión y electrocución de aves. Hay que distinguir dos tipos de medidas:

Medidas de prevención contra la electrocución.

Estas medidas, que en su conjunto son cumplimiento de distancias, vienen reflejadas en el punto 2.5.7.

Medidas de prevención contra la colisión:

Las sobrecargas de viento y de hielo producidas por la exposición al viento y el peso del manquito de hielo de las espirales salvapájaros según la zona por la que transcurra la línea, se muestran en el punto 2.6.3.

1.9 AISLAMIENTO Y HERRAJES

1.9.1 AISLADORES

Según establece la ITC07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S = \text{Carga rotura aislador} / T_{\text{máx}} \geq 3$$

En el caso que nos ocupa tenemos unas cadenas de aisladores de cristal con un coeficiente de seguridad de:

$$U100BS, C.S. = 10000 / 2800 = 3,57.$$

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.), el R.D. 223/2008 recomienda que longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea, mostrada en la figura.

Nivel de contaminación	Ejemplos de entornos típicos	Línea de fuga específica nominal mínima mm/kV ¹
I Ligero	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas sin industrias y con baja densidad de viviendas equipadas con calefacción. - Zonas con baja densidad de industrias o viviendas, pero sometidas a viento o lluvias frecuentes. - Zonas agrícolas ² - Zonas montañosas - Todas estas zonas están situadas al menos de 10 km a 20 km del mar y no están expuestas a vientos directos desde el mar ³ 	16,0
II Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Zona con industrias que no producen humo especialmente contaminante y/o con densidad media de viviendas equipadas con calefacción. - Zonas con elevada densidad de viviendas y/o industrias pero sujetas a vientos frecuentes y/o lluvia. - Zonas expuestas a vientos desde el mar, pero no muy próximas a la costa (al menos distantes bastantes kilómetros)³. 	20,0
III Fuerte	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas con elevada densidad de industrias y suburbios de grandes ciudades con elevada densidad de calefacción generando contaminación. - Zonas cercanas al mar o en cualquier caso, expuestas a vientos relativamente fuertes provenientes del mar ³). 	25,0
IV Muy fuerte	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas, generalmente de extensión moderada, sometidas a polvos conductores y a humo industrial que produce depósitos conductores particularmente espesos. - Zonas, generalmente de extensión moderada, muy próximas a la costa y expuestas a pulverización salina o a vientos muy fuertes y contaminados desde el mar. - Zonas desérticas, caracterizadas por no tener lluvia durante largos periodos, expuestas a fuertes vientos que transportan arena y sal, y sometidas a condensación regular. 	31,0

¹ Línea de fuga mínima de aisladores entre fase y tierra relativas a la tensión más elevada de la red (fase-fase)
² Empleo de fertilizantes por aspiración o quemado de residuos, puede dar lugar a un mayor nivel de contaminación por dispersión en el viento.
³ Las distancias desde la costa marina dependen de la topografía costera y de las extremas condiciones del viento.

1.9.2 HERRAJES

Según establece el apartado 3.3 de la ITC-07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobare sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

954 04 38 23
 954 09 28 20
 www.gruppoincoma.es
 grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
 C.I.F: B-90194671
 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
 Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO.

Página 18 de 19

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 49/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





MODIFICADO A PROYECTO Nº DOC:0218/20

LINEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE 66KV DE LA

“IFV VALCASADO” DE 19,584 MWP.

T.M SAN JUAN DEL PUERTO Y HUELVA.

PROVINCIA DE HUELVA



02 - PLANOS

Noviembre de 2020

	FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 50/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PLANOS

1. SITUACION.
2. EMPLAZAMIENTO.
3. IMPLANTACION.
4. TRAZA DE LA LÍNEA
5. APOYOS


Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

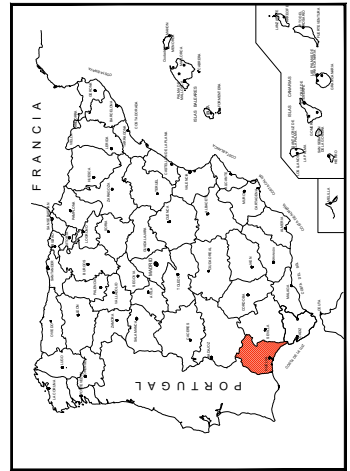
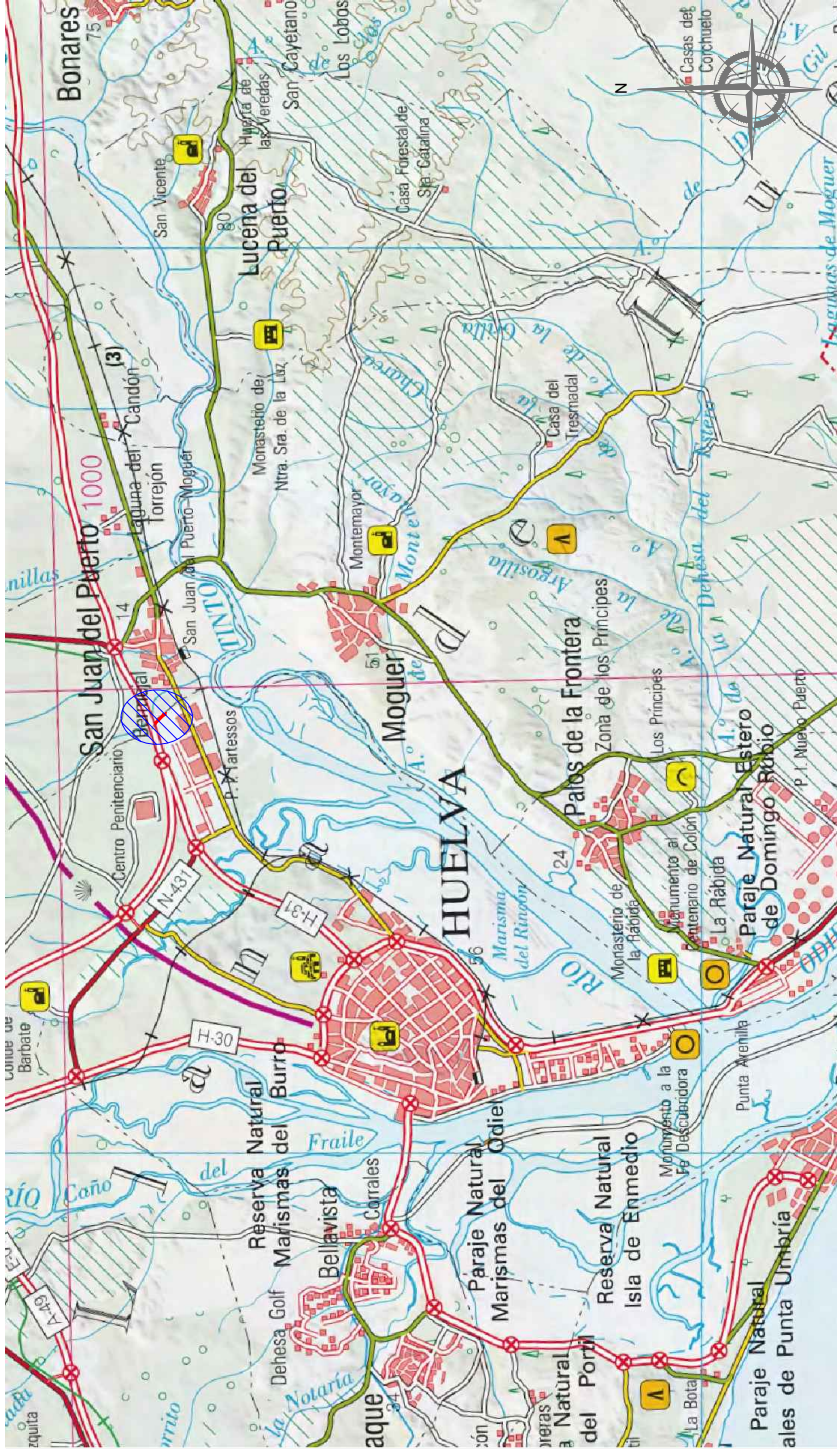
 954 04 38 23
 954 09 28 20
www.grupoincoma.es
grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
C.I.F: B-90194671
Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 28 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 51/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

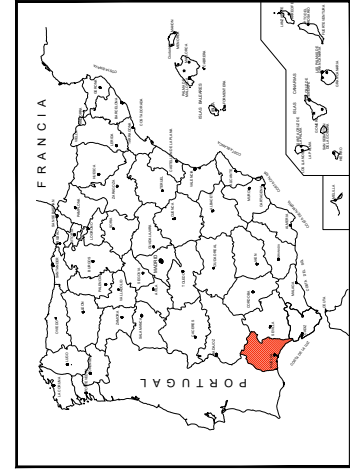
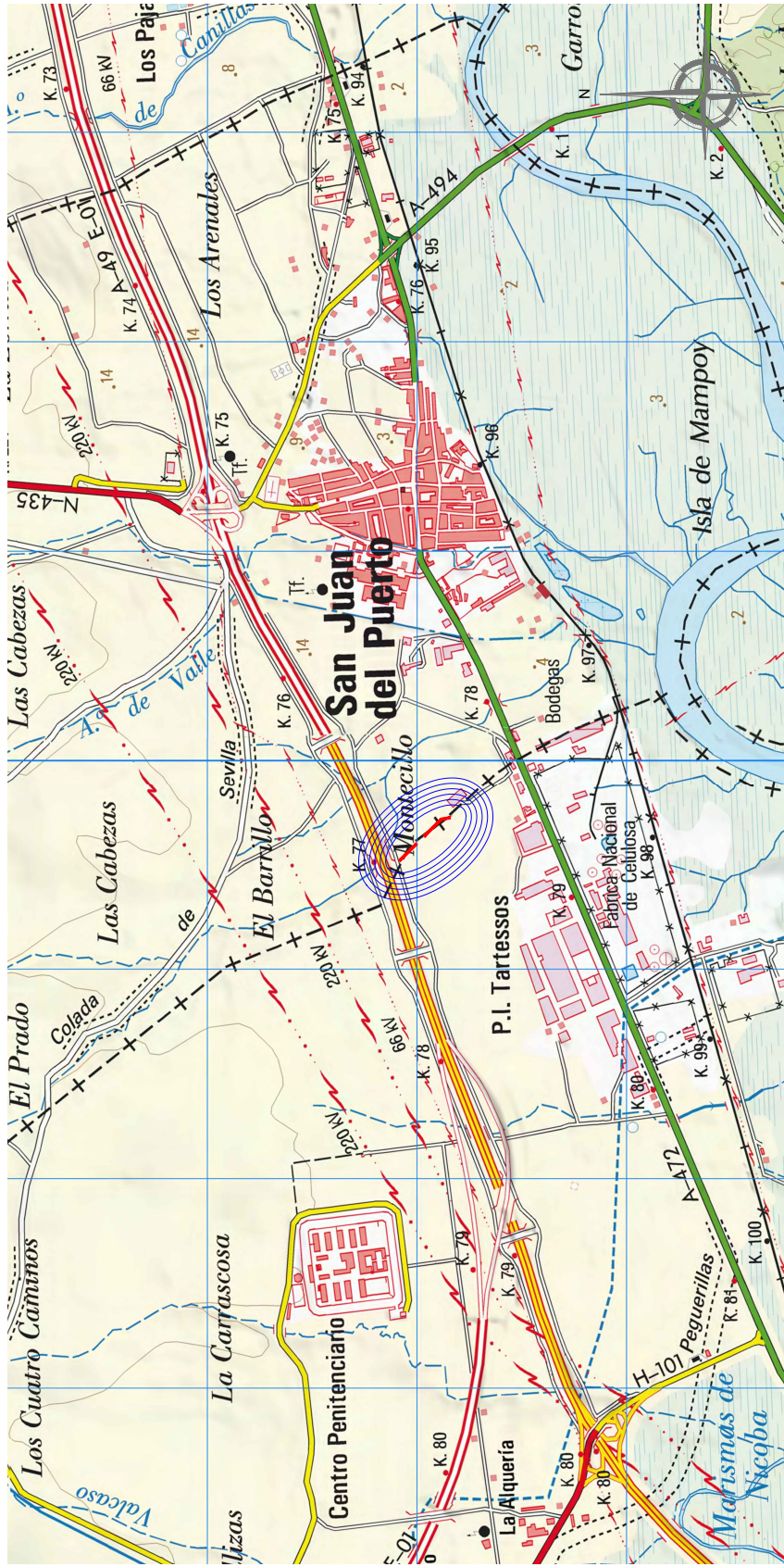


RY00	10/2020	PROYECTO/MLJS	RADS	DLS	DLS	EMISIÓN DEL PROYECTO
Rev.	Fecha	Diseñado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
Cliente	BOGARIS PV7, S.L					Ingeniería
Proyecto	MODIFICADO A PROYECTO Nº Doc: 0218/20 LINEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE 66KV DE LA "IFV VALCASADO" T.M. SAN JUAN DEL PUERTO Y HUELVA					
Título	PLANO SITUACION					
Escala:	1:100.000	Diseñado:	FRP/ERL/MLJS	Dibujado:	RADS	Revisado:
Formato Original	A3	Fecha	10/2020	Fecha	10/2020	Fecha
Código del Dibujo	101-PLN-001 -RY00		Dibujó Numero:	01		Hoja
						1 de 1



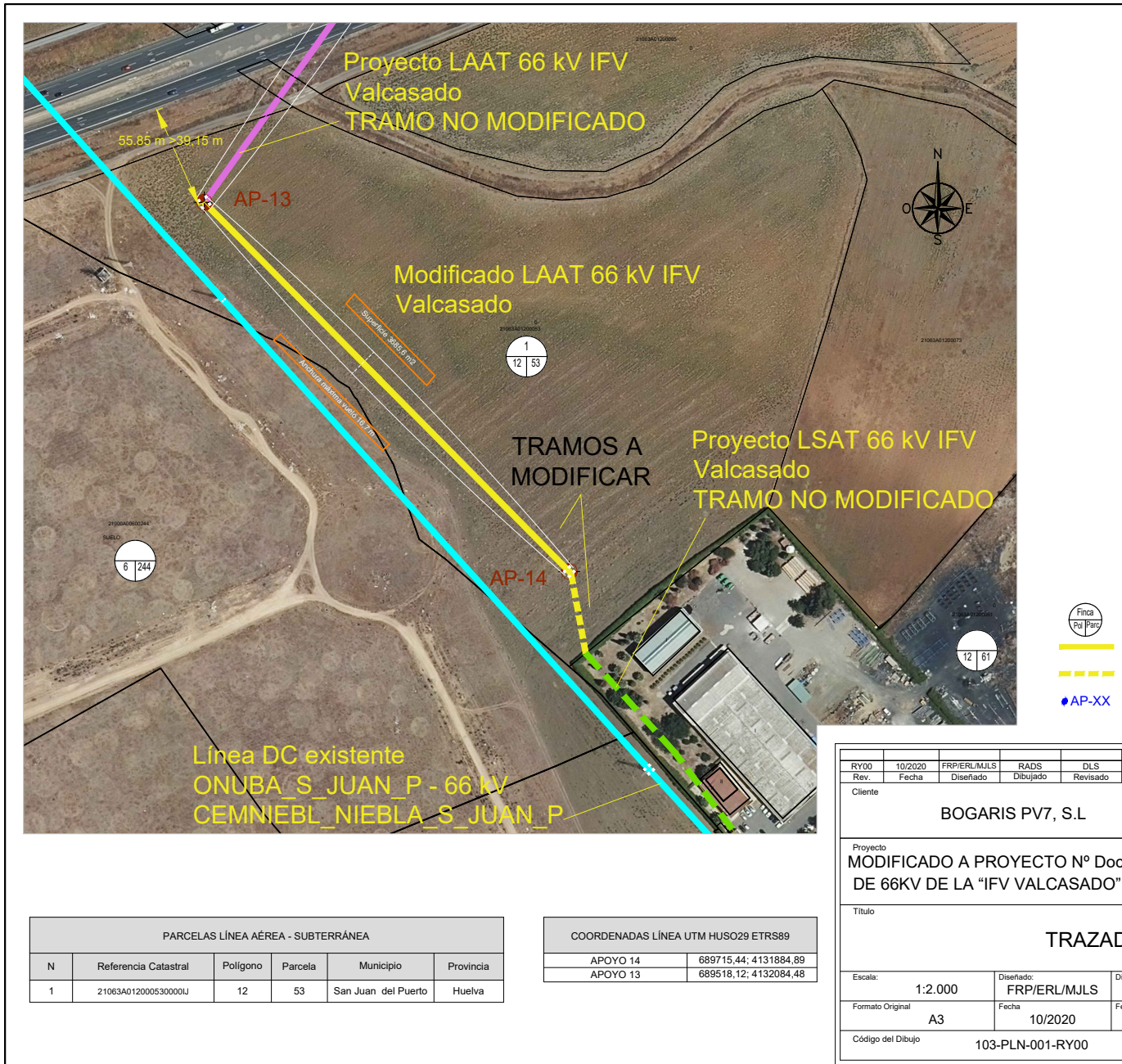
BOGARIS PV7, S.L

PLANO SITUACION



MODIFICACION LINEA DE EVACUACION AEREA

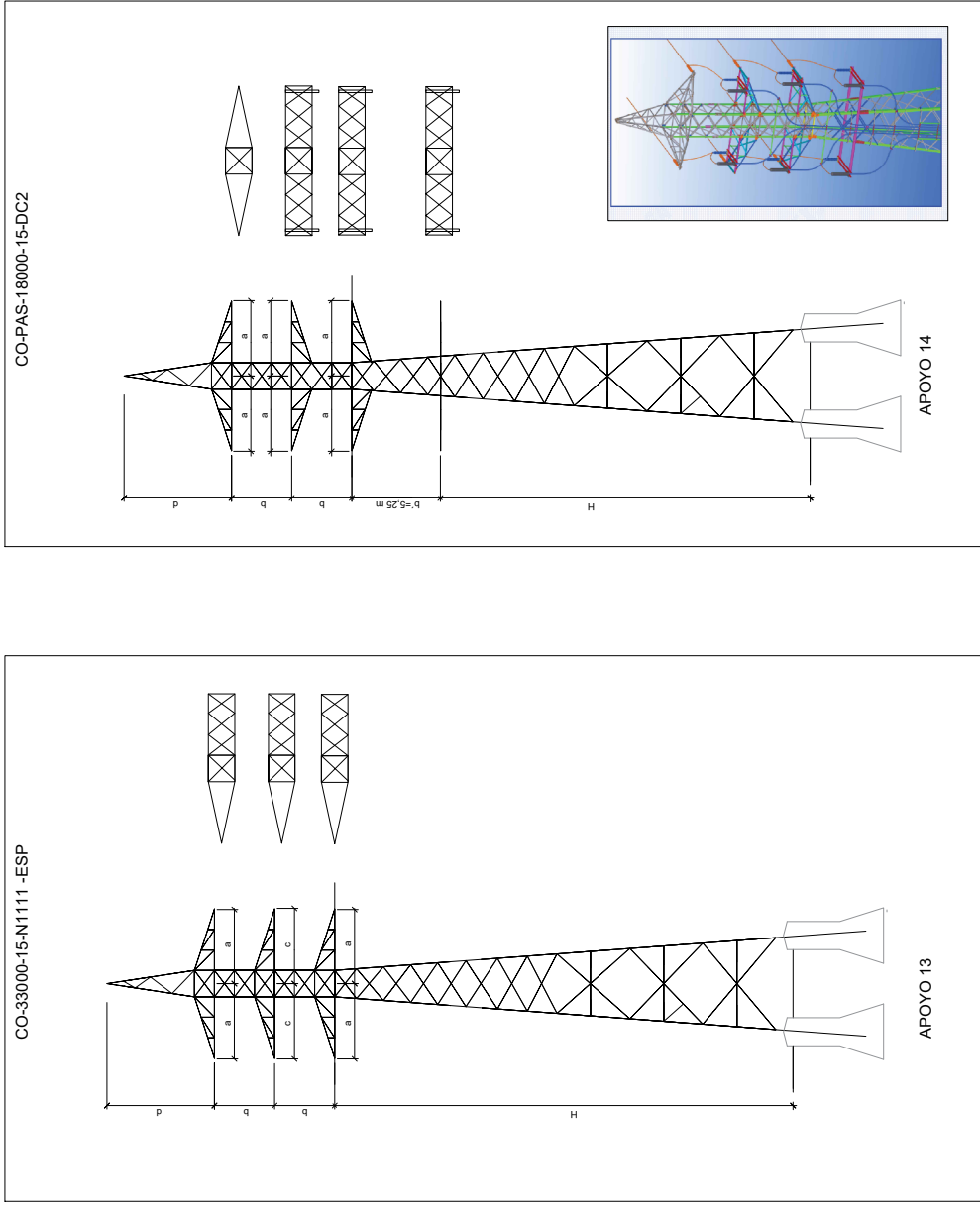
RY00 - 10/2020		PROYECTOS	DLS	DLS	EMISION DEL PROYECTO	
Rev.	Fecha	Diseñado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
Cliente: BOGARIS PV7, S.L Ingeniería						
Proyecto: MODIFICADO A PROYECTO Nº Doc: 0218/20 LINEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE 66KV DE LA "IFV VALCASADO" T.M. SAN JUAN DEL PUERTO Y HUELVA						
PLANO EMPLAZAMIENTO						
Escala:		Dibujado:	RADS	Revisado:	Aprobado:	
1:20.000		FRP/ERL/MJLS		DLS	DLS	
Formato Original		Fecha	10/2020	Fecha	10/2020	
Código del Dibujo		102-PLN-001 -RY00		Dibujos Numeros	02	
				Hoja	1 de 1	



PARCELAS LÍNEA AÉREA - SUBTERRÁNEA					
N	Referencia Catastral	Poligono	Parcela	Municipio	Provincia
1	21063A012000530000U	12	53	San Juan del Puerto	Huelva

COORDENADAS LÍNEA UTM HUSO29 ETRS89	
APOYO 14	689715,44; 4131884,89
APOYO 13	689518,12; 4132084,48

RY00	10/2020	FRP/ERL/MJLS	RADS	DLS
Rev.	Fecha	Diseñado	Dibujado	Revisado
Cliente BOGARIS PV7, S.L				
Proyecto MODIFICADO A PROYECTO Nº Doc DE 66KV DE LA "IFV VALCASADO"				
Título TRAZAD				
Escala: 1:2.000		Diseñado: FRP/ERL/MJLS		
Formato Original A3		Fecha 10/2020		
Código del Dibujo 103-PLN-001-RY00				



Armadura N° 5

Clase	Forma	Diámetro	Longitud	Superficie	Volumen	Clase	Forma	Diámetro	Longitud	Superficie	Volumen					
Armadura	Clase	Forma	Diámetro	Longitud	Superficie	Volumen	Clase	Forma	Diámetro	Longitud	Superficie	Volumen				
13	ARMA	3.0	3.0	4.3	CO-33000-15-N1111-ESP	15.2	7052	Normal	Circular con cuerda	2.4	0.8	1.3	3.85	4.32	15.64	26.62
14	PAS	4.4	3.0	4.3	CO-18000-15-N1111-ESP	15.2	4802	Normal	Circular con cuerda	1.70	0.56	1.1	3.35	4.32	13.98	14.85

(ESP) 3: travesaños rectos con sistema de suspensión sueltos para el paso de cables

Cimentación tetrabloque circular o cuadrada con cueva

BOGARIS PV7, S.L

INCOMA
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Proyecto: MODIFICADO A PROYECTO Nº Doc: 0218/20 LINEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE 66KV DE LA "FV VALCASADO" T.M. SAN JUAN DEL PUERTO Y HUELVA

Título:

Estado	S/E	Dibujado	Revisado	Proyectado
Formado Original	A3	Fecha: 10/2020	Fecha: 10/2020	Fecha: 10/2020
Original Dibujo	20028-05-PLN-001-RY00	Clase Normativa: 05		Hojas: 1 de 1



MODIFICADO A PROYECTO Nº DOC:0218/20
LINEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE 66KV DE LA
“IFV VALCASADO” DE 19,584 MWP.
T.M SAN JUAN DEL PUERTO Y HUELVA.
PROVINCIA DE HUELVA



03 - PRESUPUESTO

Noviembre de 2020

	FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301	09/03/2021 09:51	PÁGINA 57/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

1.- PRESUPUESTO DEL TRAMO AEREO.

El presupuesto de ejecución material sin IVA de la modificación de la LINEA AEREA DE ALTA TENSION 66 kV S/C SET VALCASADO – SET SAN JUAN DEL PUERTO, asciende a TREINTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO.

	Ud.	precio Unitario (€)	Presupuesto del Proyecto INICIAL		Presupuesto de la MODIFICACION	
			Cantidad	Importe (€)	Cantidad	Importe (€)
Apoyos	€/kg	2,00	39.684,00	79.368,00	8.975,00	17.950,00
Hormigón HM_20	€/m³	63,00	167,80	10.571,40	24,68	1.554,84
Conductor fase LA-180	€/km	4.611,44	9,54	43.993,14	0,83	3.813,80
Conductor protección OPGW-48	€/km	2.558,40	3,18	8.135,71	0,28	705,29
Dispositivos anticolidión protección PVC	€/Ud.	5,34	159,00	849,06	14,00	74,76
Aislador	€/Ud.	45,00	57,00	2.565,00	12,00	540,00
Grapas de Amarre	€/Ud.	16,50	42,00	51,90	12,00	198,00
Grapas de suspensión	€/Ud.	8,65	15,00	129,75	6,00	51,90
Grilletes recto	€/Ud.	3,75	57,00	213,75	12,00	45,00
Anilla de bola	€/Ud.	3,21	57,00	182,97	12,00	38,52
Rotula corta	€/Ud.	4,90	57,00	279,30	12,00	58,80
Mano de obra Montaje, armado e izado de apoyos	€/kg	0,90	39.684,00	35.715,60	8.975,00	8.077,50
Mano de obra Movimiento de tierra, excavación y hormigonado	€/m³	110,00	167,80	18.458,00	24,68	2.714,80
Mano de obra Tendido tensado y engrapado del cable de fase	€/km	7.050,00	9,54	67.257,00	0,83	5.830,57
Mano de obra Tendido tensado y engrapado del cable de protección	€/km	4.100,00	3,18	13.038,00	0,28	1.130,28
Mano de obra Colocación de dispositivos anticolidión en protección	€/Ud.	28,00	159,00	4.452,00	14,00	392,00
Viales de acceso a Apoyos	€/m³	6,00	2.021,64	12.129,84	0,00	0,00
Seguridad y Salud	€/Ud.	4.350,00	1,00	4.350,00	1,00	580,00
Gestiona de Residuos	€/Ud.	436,45	1,00	436,45	1,00	67,14

Total:

302.176,87

43.823,2 €€

954 04 38 23
954 09 28 20
www.grupoincoma.es
grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
C.I.F: B-90194671
Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 30 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 58/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



2.- PRESUPUESTO DEL TRAMO SUBTERRANEO.

El presupuesto de ejecución material sin IVA de la modificación de la LINEA AEREA DE ALTA TENSION 66 kV S/C SET VALCASADO – SET SAN JUAN DEL PUERTO, se reducirá en CIENTO SETENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS TREINTA CON VEINTE debido a la disminución del dicho tramo en 282 m.

	Unid.	precio	Presupuesto del Proyecto INICIAL		Presupuesto de la MODIFICACION	
			Cantidad	total	Cantidad	Total
1. MATERIALES						
Suministro y acopio de cable de potencia unipolar XLPE 66Kv Al 630mm ²	m	90,00	2.400,00	216.000,00	-846,00	-76.140,00
Suministro y acopio de cable de tierra aislado 1x185 mm ³ Cu	m	21,00	800,00	16.800,00	-282,00	-5.922,00
Suministro y acopio de terminales tipo exterior 66 kV cable XLPE 400 Al+H200	Ud.	7.990,00	6,00	47.940,00	0,00	0,00
Autoválvulas 66 kV aislamiento polimérico	Ud.	2.500,00	3,00	7.500,00	0,00	0,00
1,2 CONEXIÓN DE PANTALLAS						
Suministro y acopio de cajas tripolares de PaT con/sin descargadores	Ud.	7.679,00	3,00	23.037,00	0,00	0,00
Suministro y acopio de pequeño material para conexionado de pantallas	P.A.	4.800,00	1,00	4.800,00	0,00	0,00
1,3 SISTEMA DE COMUNICACIONES						
Cable dieléctrico monomodo 48 FO	m	2,00	2.400,00	25.200,00	-846,00	-1.692,00
Cajas de empalme 48 FO	Ud.	500,00	3,00	1.500,00	0,00	0,00
TOTAL MATERIALES				342.777,00		-83.754,00
2. OBRA CIVIL						
Zanja según plano	m	290,00	800,00	232.000,00	-282,00	-81.780,00
Instalación arqueta de telecomunicaciones	Ud.	300,00	2,00	600,00	0,00	0,00
TOTAL OBRA CIVIL				232.600,00		-81.780,00

3. MONTAJE

Tendido en zanja del cable de potencia 66 kV	m	12,00	2.400,00	28.800,00	-846,00	-10.152,00
Tendido cable de tierra aislado 1x185 mm ² Cu	m	4,00	800,00	3.200,00	-282,00	-1.128,00
Confección de terminales tipo exterior 66 kV en soportes metálicos para cable XLPE 630 Al	Ud.	6.000,00	6,00	36.000,00	0,00	0,00
Instalación de autovalvulas 66 kV en soportes metálicos	Ud.	2.000,00	3,00	6.000,00	0,00	0,00
Realización del sistema de PaT, incluye el conexionado de las cajas de Pat, conexionado de los terminales y pararrayos con Pat.	P.A.	19.040,00	1,00	19.040,00	0,00	0,00
Tendido cable 48 FO	m	2,00	2.400,00	4.800,00	-846,00	-1.692,00

TOTAL MONTAJE

97.840,00
-12.972,00

4, ENSAYOS FINALES

Ensayos finales. Incluye ensayo de la cubierta exterior del cable y medida de descargas parciales	P.A.	38.500,00	1,00	38.500,00	0,00	0,00
---	------	-----------	------	-----------	------	------

TOTAL ENSAYOS FINALES

38.500,00
0,00

5, PRESUPUESTO DE SEGURIDAD

Presupuesto de seguridad	P.A.	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
--------------------------	------	------	------	------	------	------

TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD

0,00
0,00

6, PRESUPUESTO DE GESTION DE RESIDUOS

Presupuesto de gestión de residuos	P.A.	3.621,00	1,00	3.621,00	-0,20	-724,20
------------------------------------	------	----------	------	----------	-------	---------

TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD

3.621,00
-724,20
TOTAL 715.338,00
-179.230,20

Presupuesto inicial tramo aéreo	Presupuesto final tramo aéreo	Diferencia
302.176,87	346.000,07	43.832,00

Presupuesto inicial tramo subterráneo	Presupuesto final tramo subterráneo	Diferencia
715.338,00	536.107,80	-179.230,20

Total presupuesto inicial	Total presupuesto final	Diferencia
1.017.514,87	882.832,07	-135.407,00 €


Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

 954 04 38 23
 954 09 28 20
 www.grupoincoma.es
 grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
 C.I.F: B-90194671
 Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
 Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 33 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 61/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MODIFICADO A PROYECTO Nº DOC:0218/20

LINEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE 66KV DE LA

“IFV VALCASADO” DE 19,584 MWP.

T.M SAN JUAN DEL PUERTO Y HUELVA.

PROVINCIA DE HUELVA



04 – RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.


Noviembre de 2020

 954 04 38 23
 954 09 28 20
www.grupoincoma.es
grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
C.I.F: B-90194671
Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

MODIFICADO DE PROYECTO

Página 34 de 35

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 62/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PROYECTO: LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 132 KV DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"PP ARCHIDONA SOLAR"

DATOS: REFERENCIAS CATASTRALES LÍNEA DE EVACUACIÓN

Nº de parcela	DATOS CATASTRALES				AFECCIÓN TRAMO AÉREO						AFECCIÓN TRAMO SUBTERRÁNEO					
	Término Municipal	Nº Polígono	Nº Parcela	Referencia catastral	Uso	Nº APOYOS	Ocupación permanente de los apoyos		Servidumbre de vuelo conductor		Ocupación temporal	Caminos de acceso	Zona de no edificabilidad	Longitud de traza	Ocupación permanente	Ocupación temporal
						Num	Superficie apoyos	Superficie	Traza	Superficie	m ²	m ²	m ²	m	m ²	m ²
1	San Juan del puerto	12	53	21063A012000530000U	Agrario	2	60,96	3.686	281,00	3.686	3.927	1.124	2.800	42,69	66,7	1067,25



2 CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA AÉREA

El incremento de longitud de línea aérea de la modificación de este proyecto es despreciable en relación a la longitud de la línea, no siendo por tanto necesario realizar el cálculo eléctrico de la línea.

En Sevilla, 06 de noviembre de 2020.

Fdo.: Francisco Ríos Pizarro

Colegiado nº 2.322

C.O.I.I.A.Oc.

Nº Reg. Entrada: 202199902282138. Fecha/Hora: 09/03/2021 09:51:54

 954 04 38 23
 954 09 28 20
www.gruppoincoma.es
grupoincoma@grupoincoma.es

Incoma Ingeniería - Arquitectura
C.I.F: B-90194671
Edificio Galia Puerto. Ctra. de la Esclusa 11.
Planta 4. Módulo 4-1. 41011 - Sevilla

ANEJO 1 MEMORIA DE CÁLCULO.

Página 19 de 19

FRANCISCO JAVIER CHARLO MOLINA cert. elec. repr. B90348301		09/03/2021 09:51	PÁGINA 64/64
VERIFICACIÓN	PECLA40CFB00F53D28E844E40E870A	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
