

**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

- ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1	- Memoria
DOCUMENTO Nº 2	- Pliego de condiciones
DOCUMENTO Nº 3	- Estudio de seguridad
DOCUMENTO Nº 4	- Presupuesto
DOCUMENTO Nº 5	- Cálculo de Gestión de Residuos Sólidos
DOCUMENTO Nº 6	- Planos

**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

DOCUMENTO Nº1

Memoria

Palma de Mallorca, Diciembre 2017

DOCUMENTO N° 1 - MEMORIA

ÍNDICE

- 1.1.- OBJETO Y ANTECEDENTE**
- 1.2.- EMPLAZAMIENTO Y SITUACION RESPECTO A LAS AREAS PROTEGIDAS**
- 1.3.- PROMOTOR**
- 1.4.- REGLAMENTACIONES**
- 1.5.- PREVISIÓN DE POTENCIA (CMM)**
- 1.6.- PARTES QUE COMPRENDE ESTE PROYECTO**
- 1.7.- LÍNEA AÉREA AT A 15 KV**
 - 1.7.1.- CARACTERISTICAS DEL CONDUCTOR AEREO
 - 1.7.2.- APOYOS DE CONVERSION
 - 1.7.3.- AISLAMIENTO Y DISTANCIA DE SEGURIDAD
 - 1.7.4.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO
 - 1.7.5.- SEPARACION ENTRE CONDUCTORES
 - 1.7.6.- PROTECCIONES
- 1.8.- LINEA SUBTERRÁNEAS DE A.T. (ENDESA)**
 - 1.8.1.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CABLE
 - 1.8.2.- ZANJAS Y COLOCACIÓN DE LOS CABLES
 - 1.8.3.- CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA DE A.T. SUBTERRANEA
- 1.9.- CMM+ET CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA Y ESTACION TRANSFORMADORA**
 - 1.9.1.- OBRA CIVIL
 - 1.9.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA EN AT
 - 1.9.2.1. - Descripción general de las celdas
 - 1.9.2.2.- Características descriptivas de la aparamenta AT
 - 1.9.2.3.- Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión
 - 1.9.2.4.- Puesta a tierra
 - 1.9.2.4.1.- Tierra de protección
 - 1.9.2.4.2.- Tierra de servicio
 - 1.9.2.5.-Instalaciones secundarias
- 1.10.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA GENERAL**
- 1.11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO INTERIOR**
- 1.12.- SEÑALIZACIÓN Y MATERIAL DE SEGURIDAD**
- 1.13.- LIMITACION DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNETICOS**
 - 1.13.1.- CÁLCULO DE CAMPO MAGNÉTICO EN PROXIMIDAD DE UN CIRCUITO TRIFÁSICO
- 1.14.- RED DE BAJA TENSIÓN**
 - 1.14.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

- 1.14.2.- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIAS
- 1.15.- ZANJAS Y COLOCACIÓN DE LOS CABLES B.T.**
- 1.16.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS**
- 1.17.- CAJAS DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES**
 - 1.17.1.- MONTAJE DE ARMARIOS, CAJA DE DISTRIBUCIÓN Y CAJAS DE SECCIONAMIENTO
- 1.18.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS**
- 1.19.- PUESTAS A TIERRA**
 - 1.19.1.- PEQUEÑO MATERIAL
- 1.20.- LINEAS SUBTERRÁNEAS DE A.T. (PRIVADA)**
- 1.21.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CABLE**
- 1.22.- ZANJAS Y COLOCACIÓN DE LOS CABLES**
- 1.23.- CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA DE A.T. SUBTERRANEA**
- 1.24.- PLANIFICACION DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**
- 1.25.- CONSIDERACIONES FINALES**

ANEJO

DOCUMENTACIÓN PROMOTOR

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA

1.1.- OBJETO Y ANTECEDENTE

La presente modificación del proyecto tiene por objeto la descripción de las instalaciones necesarias para la conexión a la red eléctrica de ENDESA la instalación eléctrica de la Parcela 77 (*Son Bunyola*) y Parcela 81 (*Son Balagueret*) del Polígono 2 del T.M.de Banyalbufar las cuales constituyen en su conjunto la **FINCA SON BUNYOLA**

Esta modificación viene motivada por el cambio de **Punto de Conexión** a las instalaciones de ENDESA, para lo cual se proyecta la reconversión de la ET aérea *SON VALENTÍ Nº 12443* de ENDESA en un Centro de Maniobra y Medida (CMM) para *Son Bunyola* y *Son Balagueret* y una Estación Transformadora (ET) para ENDESA, ambas en un solo edificio normalizado por ENDESA cuyas coordenadas geográficas son (Latitud: 39° 40' 59.79" N) y (Longitud 2° 32' 53,79" E)

Se ha elegido un edificio prefabricado de hormigón de dimensiones suficientes para poder ampliar en su día las instalaciones para la finca de Son Valentí, el cual será objeto de otro expediente.

Se proyecta una línea subterránea AT a 15 kV privada desde el CMM hasta la ET nº 1 en *Son Bunyola*. *Esta línea será propiedad de Son Bunyola, SL.*

El resto de las instalaciones en AT y BT que figuran en el proyecto inicial propiedad de Son Bunyola, S.L. están ejecutadas., según Licencia Municipal de Obras expediente nº 32/06 (000172/2006-XIG) del Ayuntamiento de Banyalbufar.

Con esta modificación se consigue eliminar una ET aérea con gran impacto visual y un tramo de la línea aérea a 15 kV existente.

Las instalaciones que comprenden esta modificación de proyecto son;

:

Instalación Pública:

- Reforma de la línea aérea existente a 15 kV
- Línea subterránea a 15 kV para alimentar CMM+ET
- CMM+ET (Centro de Maniobra y Medida + Estación Transformadora)
- Red de BT

Instalación Privada:

Línea subterránea a 15 kV desde CMM hasta ET nº 1 de Son Bunyola

Al mismo tiempo servirá como documento base para la obtención de los distintos permisos oficiales para el enganche a la red existente de la compañía suministradora. ENDESA.

Todas las instalaciones están ubicadas en propiedad privada.

Las dos fincas (Son Valentí y Son Bunyola) son de la misma propiedad, no obstante, la Sociedad propietaria de la finca de Son Valentí extenderá la correspondiente servidumbre de paso de la línea subterránea de AT privada y de ocupación del CMM a favor de Son Bunyola S.L.

No precisa ninguna expropiación.

Como **Organismo afectado** está exclusivamente GESA-ENDESA.

1.2.- EMPLAZAMIENTO Y SITUACION RESPECTO A LAS AREAS PROTEGIDAS

Las instalaciones están situadas en el Polígono 2 del T.M. Banyalbufar.

Según planos adjuntos el trazado de la instalación **SI** incide en:

- * Area Natural d'Espacial Interés (**ANEI**)
- * Área de Prevenció de Riscs del Pla Territorial de Mallorca (**APR**):

- **APR Esllavissament**
- **APR Erosió**
- **APR Incendis**

- * Llocs d'Interes Comunitaris (**LIC**).

1.3.- PROMOTOR

Promueve estas instalaciones **SON BUNYOLA S.L.**

Todas las Fincas a electrificar están situadas en el T.M. BANYALBUFAR.

1.4.- REGLAMENTACIONES

En la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.** Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.**
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones Eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.** Aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.** Real Decreto 3275/1982. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. 25-10-1984.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.** Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT.** Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- **Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias.** Hasta el 10 de marzo de 2000.
- **Autorización de Instalaciones Eléctricas.** Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores.** Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.
- **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 (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- **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. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- **Ley de Regulación del Sector Eléctrico**, Ley 54/1997 de 27 de noviembre.
- **Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía**, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- **Real Decreto 2949/1982** de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- **NTE-IEP.** Norma tecnológica de 24-03-1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.

Normativa de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Banyalbufar.

1.5.- PREVISIÓN DE POTENCIA (CMM)

Con objeto de dimensionar la línea aérea de AT a 15 kV y la línea subterránea a 15 kV, se proveen las siguientes potencias:

- La previsión de potencia para *Son Bunyola* y *Son Balagueret* 380 kW
- Para Gesa-ENDESA 150 kW

1.6.- PARTES QUE COMPRENDE ESTE PROYECTO

Las instalaciones que comprenden esta modificación de proyecto son;

Instalación Pública:

- Reforma de la línea aérea existente a 15 kV
- Línea subterránea a 15 kV desde Torre hasta CMM+ET
- CMM+ET (Centro de Maniobra y Medida + Estación Transformadora)
- Red de BT

Instalación Privada:

Línea subterránea a 15 kV desde CMM hasta ET nº 1 de Son Bunyola

1.7.- LÍNEA AÉREA AT A 15 KV

La línea aérea a 15 kV actualmente tiene 120 m de longitud, y alimenta la ET aérea sobre postes SON VALENTI N° 12443 de ENDESA y tiene intercalado un apoyo con seccionador tripolar.

La reforma consiste en suprimir la ET aérea sobre postes y el apoyo con seccionador tripolar y en la misma traza y al borde del camino colocar una torre metálica C-2000/ 14 m como fin de línea con autoválvulas, seccionador-interruptor de SF6 y bajada para cable subterráneo.

La longitud final de la línea aérea a 15 kV será de 32 m

Todo ello según normas de ENDESA

1.7.1.- CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR AEREO

Las características eléctricas y dimensionales del cable aéreo son:

Designación: 47-AL1/8-20SA (LARL-56)

Sección (46'8 Al +7'8 ARL) 54'6 mm²

Nº de Hilos (6 Al+1ARL)

Diámetro de Hilos 3'15 Al + 3'15 ARL mm

Diámetro del alma 3'15 mm

Diámetro del cable 9'45 mm

Peso 179'5 kg/km

Carga de rotura 17'1 kN

Resistencia eléctrica máxima a 20°C 0'5802 Ohmios/km

Módulo de elasticidad 75000 N/mm²

Coefficiente de dilatación lineal 19'3E- 6 1/K

Intensidad nominal 225 A

1.7.2.- APOYOS DE CONVERSION

Apoyos

En la reforma de las líneas aérea objeto del presente proyecto se instalará en la misma traza actual un apoyo metálico correspondiente a la SERIE C conforme a la Recomendación UNESA 6704-A. Este apoyo tiene fuste tronconpiramidal cuadrado y las cabezas prismáticas con las cuatro caras iguales.

El apoyo elegido es el siguiente:

TIPO	C2000
ARMADOS	Co
ALTURAS	14 metros

En la hoja del documento PLANOS (APOYOS) figura el esquema del apoyo utilizado.

A continuación se justifica la utilización de el al verificar las diferentes hipótesis de cálculo que se establecen en el R.L.E.A.T.

De acuerdo con el catálogo del fabricante, los esfuerzos útiles aplicados en el extremo superior de la cabeza del apoyo son los siguientes:

CUADRO A

Esfuerzos útiles expresados en daN

	C-2000
F	2.000
S	2.100
T	1.400

Siendo:

F: esfuerzo transversal, con viento de 120 Km/h y coeficiente de seguridad 1,5.

S: esfuerzo longitudinal, sin viento y coeficiente de seguridad 1,5.

T: esfuerzo nominal de torsión aplicado a 1,5 m del eje del apoyo con un coeficiente de seguridad de 1,2.

Todos estos esfuerzos se consideran aplicados simultáneamente con unas cargas verticales totales de:

600 daN

El fabricante en su catálogo indica los factores de corrección que hay que aplicar a los valores recogidos en el CUADRO A en función del tipo de armado utilizado, debido al desplazamiento que sufre el centro de gravedad de las cargas. Estos factores son los siguientes:

ARMADO A-3

ESFUERZO "F" y "S": 1

ESFUERZO "T": 1.20

Apoyo fin de línea

a.)- 1ª Hipótesis: acción del viento y desequilibrio de tracciones
(Hip. Normal Cs=1.5)

Resulta:

$$F = n \times 0.06 \times d \times a + n \times T$$

Aplicando valores:

$$F = 1.70 \times a + 1575$$

b.)- 4ª Hipótesis: rotura de conductor
(Hip. Anormal Cs=1.2)
Resulta T = 525 Kg

De acuerdo con los valores recogidos en el CUADRO – B , el apoyo C-2000 cumple con estas hipótesis. Los valores de los vanos de viento máximos quedan recogidos en las TABLAS DE UTILIZACION.

En la hoja del documento PLANOS (CIMENTACIONES) figura una tabla con las dimensiones de las cimentaciones correspondientes a los apoyos que se utilizan. Dichas dimensiones han sido recogidas del catálogo del fabricante.

1.7.3.- AISLAMIENTO Y DISTANCIA DE SEGURIDAD

AISLAMIENTO

Se utilizarán aisladores de composite tipo CS 100 EB 125/835-455 cuyas características son las siguientes:

Diámetro.....110 mm
Peso.....1,80 Kg
Cargas de rotura.....100 kN
Línea de fuga.....910 mm

Los herrajes a emplear serán de acero galvanizado forjados en caliente, empleándose piezas de aleación de aluminio en las grapas de sujeción.

Las cadenas, tanto de suspensión como de amarre irán provistas de los elementos aislantes. De acuerdo con los datos recogidos del catálogo del fabricante, sus características eléctricas son:

Tensión de ensayo a frecuencia industrial..... 80 kV Efic.

Tensión de ensayo al choque..... 170 kV Efic.

Estos valores superan ampliamente los niveles de aislamiento mínimo que se definen en la ITC-LAT 07 en su apartado 4.4. del R.L.E.A.T. y que para líneas de esta tensión son:

Tensión de ensayo a frecuencia industrial..... 38 kV efic.

Tensión de ensayo de choque..... 95 kV efic.

De igual manera se verifican las condiciones electromecánicas exigidas en la ITC-LAT 07 en su apartado 3.4. del R.L.E.A.T dado que al elegir herrajes con carga de rotura superior a la de los aisladores, el coeficiente de seguridad mecánica definido mediante la relación entre la carga de rotura del aislador y la tracción máxima admisible en el conductor resulta ser:

$$Cs = \frac{7.000}{480} = 14.58$$

superior al mínimo que el R.L.E.A.T. fija en 3.

Todas las cadenas de suspensión irán provistas de varillas de protección preformadas.

Ver plano adjunto nº 4 (CADENA DE AISLADORES)

1.7.4.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

En la distribución de los apoyos sobre el perfil y al definir la altura de estos se ha considerado la condición exigida por el en la ITC-LAT 07 en su apartado 5.5. del R.L.E.A.T de que el conductor inferior en condiciones de máxima flecha, quede como mínimo a 6 m del suelo.

En el plano (PERFIL LONGITUDINAL) se han representado las distribuciones de los apoyos y la traza de los conductores correspondientes a la parábola de máxima flecha vertical, pudiendo comprobarse que se ha respetado la condición impuesta por el Reglamento.

DISTANCIA A MASA

Las dimensiones de los apoyos utilizados aseguran que aún en los casos más desfavorables la distancia entre el conductor y masa se mantienen en

cualquier caso por encima de la mínima que el en la ITC-LAT 07 en su apartado 5.2. del R.L.E.A.T establece en:

$$D_{pp} = 0,2 \text{ m}$$

1.7.5.- SEPARACION ENTRE CONDUCTORES.

Se ha definido mediante la expresión

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

Siendo:

D: Separación entre fases en el apoyo.

K: Coeficiente dependiente de la oscilación de los conductores con el viento (K = 0,6).

K': Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea (K'=0,85 para líneas de categoría especial y K'=0,75 para el resto de líneas).

F: flecha máxima en metros ($f = 0,000162 \times a^2$ para conductor 54'6 mm²)

L: longitud en metros de la cadena de aisladores.

L = 0,5 m cadenas de suspensión.

L = 0,55 m cadenas de amarre.

D_{pp}: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

Aplicando valores se determina el vano máximo que se puede alcanzar la distribución de los apoyos en función del tipo de armado utilizado. Dichos valores son los siguientes:

Armado Co..... 155 m

Se puede comprobar que estos valores no han sido en ningún momento sobrepasados.

1.7.6.- PROTECCIONES

Según lo establecido en la ITC-LAT 07 en su apartado 7 del R.L.E.A.T todos los apoyos de la presente línea irán conectados a tierra de modo eficaz.

Cada toma de tierra como mínimo constará del siguiente material:

- Una piqueta de acero cobreado de 14 mm de diámetro.
- Un cable de cobre de 50 mm de sección que constituye el elemento de enlace el apoyo y la piqueta.
- Dos juegos de grapas para posibilitar la conexión del cable con el apoyo y la piqueta.

La disposición de estos elementos queda reflejada en PLANO (TOMA DE TIERRA EN ANILLO).

1.8.- LINEA SUBTERRÁNEAS DE A.T. (ENDESA)

Desde la torre de reconversión hasta Celda de Entrada del nuevo CMM - E.T., alimentaremos la instalación mediante cable 3x1x150 mm² Aluminio de 12/20 kV esta línea discurrirá subterránea por camino en todo su recorrido.

1.8.1.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CABLE

Los cables a instalar serán tipo RHZ1 (H-16) y cumplirán con la Norma UNE 21.024 y adaptarse a los tipos normalizados por ENDESA de acuerdo con las siguientes características:

Tipo de cable	Monopolar armadura	sin
Material conductor	Aluminio	
Aislamiento	Seco	
Cubierta exterior	PVC	
Tensión nominal	12/20 kV	
Tensión de servicio	15 kV	
Sección normalizada	150 mm ²	
Resistencia	0,202 Ω /km	
Inductancia	0,00035 Henrios/km	
Impedancia	0,227 Ω /km	

1.8.2.- ZANJAS Y COLOCACIÓN DE LOS CABLES

La zanja se realizará con zanjadora en el camino, atendiendo a las normas de la compañía ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, a tal fin. Resolución del 27-07-04 de la Dirección General de Industria BOIB N° 109 de 07-08-04.

- En Camino

La instalación del cable subterráneo de A.T. se hará bajo tubo PE de 160 mm \varnothing exterior, en zanja de dimensiones 22x106 cm para línea A.T. según plano.

Dichos tubos descansarán sobre el fondo de la zanja, rellenándose la misma con hormigón sobre la parte superior del tubo. Según plano adjunto. (DETALLE DE ZANJAS).

Posteriormente se procederá al relleno de la zanja con las tierras sobrantes de la instalación con capas de tierra compactadas cada 15 cm al 95% proctor modificado. Por último se repondrá el acabado original.

Al objeto de prevenir la presencia del cable en caso de excavaciones posteriores se colocará entre la tierra del relleno una cinta de señalización a unos 30 cm sobre el bloque de hormigón.

- **En cruce del camino.**

Se abrirá una zanja de 0,22 m de ancho y de profundidad 1,06 m, según detalle plano adjunto. En el fondo de la misma se extenderá un lecho de hormigón de 6 cm de espesor sobre el cual descansarán los tubos de PE de 160 mm Ø (uno de reserva para A.T.). Posteriormente se procederá al relleno de la zanja con las tierras sobrantes de la instalación con capas de tierra compactadas cada 15 cm al 95% proctor modificado.

Se procederá a continuación a realizar el acabado igual al existente en el camino.

1.8.3.- CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA DE A.T. SUBTERRANEA

La potencia total prevista será de 530 kW equivalente a 665 kVA.

La longitud de la línea es de 115 m (ENDESA)

Para el cálculo de las líneas partimos de las siguientes fórmulas:

La intensidad de la línea será:

$$I = \frac{S \times 1000}{\sqrt{3} \times U}$$

$$I = 25,6 \text{ A}$$

siendo:

S = La potencia en el extremo de la línea

U = Tensión de servicio = 15.000 V

La densidad de corriente será:

$$D = \frac{I}{s} = \text{A/mm}^2$$

$$D = 0,170 \text{ A/mm}^2$$

en la que

$$s = \text{sección del conductor} = 150 \text{ mm}^2$$

La resistencia del conductor por kilómetro será:

$$R = \rho \frac{L}{S} = 0,185 \Omega$$

$$R = 0,185 \Omega$$

en la que

ρ = resistividad 1/36

L = 1.000 metros

s = Sección del conductor :150 mm²

El coeficiente de autoinducción será:

$$L = (4,605 \log \frac{a}{n} + 0,5) \cdot 10^{-4} = 0,00126 \text{ Henr / Km}$$

$$L = 0,00126 \text{ Henr/km}$$

en la que

a = Distancia entre conductores en cm.

n = Radio del conductor en cm.

Caída de tensión en la línea:

$$E = (R \cdot \cos \varphi + 2 \pi \cdot f \cdot L \cdot \sin \varphi) \cdot I \cdot \sqrt{3} = (\text{voltios})$$

en la que

- l = Longitud de la línea en kilómetros
- I = Intensidad de la corriente en amperios
- $\cos\varphi$ = Factor de potencia = 0,8
- R = Resistencia óhmica de la línea por kilómetro
- f = Frecuencia de la corriente: 50 Hz
- L = Coeficiente de autoinducción por kilómetro
- $\text{sen}\varphi$ = 0,6

Para el cálculo de la pérdida de tensión en tanto por ciento emplearemos la fórmula:

$$e\% = \frac{e \cdot 100}{u}$$

en la que

- u = Tensión de servicio: 15.000 V
- e = Pérdida de tensión de la línea en voltios

Caída de tensión Resultante: 1.96 V 0,009%

1.9.- CMM+ET CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA Y ESTACION TRANSFORMADORA

El Centro de Maniobra y Medida (CMM) + ET, objeto de este proyecto consta únicamente de una envolvente prefabricada de hormigón normalizada por GESA-ENDESA, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica y demás equipos eléctricos.

Para el diseño de este Centro se han observado todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc...

El acabado del edificio se adaptará a las normas del Ayuntamiento de Banyalbufar

1.9.1.- OBRA CIVIL

Edificio prefabricado (EP): PFU-7

Los edificios prefabricados de hormigón PF están formados por las siguientes piezas principales: una que aglutina la base y las paredes, otra que forma la solera, y una tercera que forma el techo. Adicionalmente, se incorporan otras pequeñas piezas para constituir un Centro de Transformación de superficie y maniobra interior (tipo caseta), estando la estanqueidad garantizada por el empleo de juntas de goma esponjosa entre ambas piezas principales exteriores.

Estas piezas son construidas en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm², y tienen una armadura metálica, estando unidas entre sí mediante latiguillos de cobre, y un colector de tierras, formando de esta manera una superficie equipotencial que envuelve completamente al Centro. Las puestas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el certificado de Calidad UNESA de acuerdo a la Recomendación UNESA 1303 A.

Cimentación:

Para la ubicación del EP tipo PF es necesaria una excavación, cuyas dimensiones para el tipo PF-7 son 8,88 x 3,18 m y 0,66 m de profundidad como mínimo.

El terreno sobre el que deba instalarse el EP deberá haberse compactado previamente con un grado de compactación no inferior al 90% de la densidad

correspondiente para los materiales de relleno en el ensayo Proctor modificado. La presión que el EP ejerza sobre el terreno no excederá de 1 kg/cm^2 .

Para que EP descansa de forma uniforme, se preparará sobre el terreno una solera de hormigón que sea capaz de soportar los esfuerzos verticales producidos por su propio peso, los del piso, paredes, cubierta y sobrecargas. Previamente a su construcción se habrá realizado el electrodo de puesta a tierra adecuado según cálculos de la Norma UNESA.

Para que el EP se asiente perfectamente sobre la solera se dispondrá en toda su superficie de una capa de arena de 5 cm de grosor.

La solera deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Será de hormigón armado de resistencia característica 200 kg/cm^2 con varillas de $\varnothing 4 \text{ mm}$ y cuadro de $20 \times 20 \text{ cm}$.
- Tendrá un grosor de 15 cm como mínimo
- Las dimensiones serán de $8,88 \times 3,18 \text{ m}$.
- Deberán preverse tubos de paso para la puesta tierra TT.

Solera, pavimento y cerramientos exteriores:

Todos estos elementos están fabricados en una sola pieza de hormigón, tal y como se ha indicado anteriormente. Sobre la placa base, y a una altura de unos 400 mm, se sitúa la solera, que se apoya en algunos apoyos sobre la placa base, y en el interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso del cable de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables de MT y BT. Estos agujeros están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos agujeros semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

En la parte lateral se sitúa la puerta de acceso de peatones y en la parte frontal la rejilla de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

La puerta de acceso de peatones tiene unas dimensiones de $900 \times 2100 \text{ mm}$ y puede abrirse 180° .

La puerta de acceso de peatones dispone de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento: evitar aperturas intempestivas de la misma y la violación del Centro. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL, y la puerta tiene dos puntos de anclaje: en la parte superior y en la parte inferior.

La rejilla de ventilación del EP tiene un área de 800 x 677 mm² y está formada por lamas en forma de "V" invertida, diseñada para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el EP, e interiormente se complementa con una rejilla mosquitera.

- Cubierta:

La cubierta está formada por piezas de hormigón, con inserciones en la parte superior para su manipulación.

Sobre la cubierta se levantarán tabiques conejeros y se formará el tejado a dos o cuatro vertientes con tejas de hormigón y con una pendiente mínima del 25% según planos adjuntos

En caso de que la teja no sea de hormigón y por normativa deba ser teja árabe tradicional deberá estar totalmente amorterada.

- Pinturas

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica, de color arena y textura rugosa en las paredes, y marrón en puertas y rejillas de ventilación,

- Varios

Los índices de protección presentados por estos edificios son:

Centro: IP23
Rejillas: IP33

Las sobrecargas admisibles en los PFU son:

Sobrecarga de nieve:	250 kg/m ²
Sobrecarga del viento:	100 kg/m ² (144 km/h)
Sobrecarga en el piso:	400 kg/m ²

Las temperaturas de funcionamiento, hasta una humedad de 100% son:

Mínima transitoria: -15 °C
Máxima transitoria: +50 °C
Máxima media diaria: +35 °C

- Características detalladas

Nº de transformadores:	1 trafos.
Puertas de acceso peatón:	1 puerta, entrada

Tensión nominal: 24 kV

Dimensiones exteriores

Longitud: 8080 mm
Fondo: 2380 mm
Altura: 3045 mm
Altura vista: 2585 mm
Peso: 29090 kg

Dimensiones interiores

Longitud: 7900 mm
Fondo: 2200 mm
Altura: 2230 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud: 8880 mm
Fondo: 3180 mm
Profundidad: 660 mm

1.9.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA EN AT

Toda la instalación estará formada por celdas modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en SF₆ tipo CGMCOSMOS de la marca ORMAZABAL, homologadas por la compañía suministradora ENDESA, tanto para el CMM como para la ET.

EI CMM estará formado por:

- 1 Celda de Seccionamiento compañía tipo CGMCOSMOS-S-Ptd motorizada tipo BM.
- 1 Celda de Protección General tipo CGMCOSMOS-P con fusibles y relé RPT
- 1 Celda de Medida tipo CGMCOSMOS-M.
- 1 Celda de Línea salida CGMCOSMOS-L.

La ET estará formada por:

- 1 Celda de Línea entrada/salida (general) tipo CGMCOSMOS -L motorizada tipo BT
- 1 Celda de Protección General trafo tipo CGMCOSMOS-P con fusibles y relé RPT
- 1 Trafo de 50 kVA, relación de transformación 15.400/420-230 V y pérdidas AoCk Ecodiseño.
- 1 Cuadro de BT de acometida tipo AC4 con cuatro salidas tripolares de 400 A protegidas por fusibles.

Ambas instalaciones irán separadas mediante una reja galvanizada, según norma ENDESA

1.9.2.1. - Descripción general de las celdas

Características de la Aparamenta de Alta Tensión

Características Generales de los tipos de aparamenta empleados en la instalación.

Celdas: **CGMCOSMOS**

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF₆ de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 ° C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

-Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529.
- Cuba: IP X7 según EN 60529.
- Protección a impactos en:
 - o cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010.
 - o cuba: IK 09 según EN 5010.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGMCOSMOS es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
Nivel de aislamiento	24 kV
Frecuencia industrial (1 min)	a tierra y entre fases 50 kV a la distancia de seccionamiento 60 kV
Impulso tipo rayo	a tierra y entre fases 125 kV a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

1.9.2.2.- Características descriptivas de la apartamentada AT

Entrada / Salida 1: *CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador*

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **CGMCOSMOS-L** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
 - Corriente principalmente activa: 400 A

- Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 95 kg

- Otras características constructivas:

- Mecanismo de maniobra interruptor: motorizado tipo BT

Seccionamiento Compañía: **CGMCOSMOS-S-Pti Interruptor pasante PaT izda.**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-S-Pti de interruptor pasante con puesta a tierra a la izquierda, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra (izquierda) del embarrado. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA
- Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV

Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

- Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA
- Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 400 A

- Características físicas:

- Ancho: 450 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 105 kg

- Otras características constructivas:

- Mando interruptor: motorizado tipo BM

Protección general/trafo: **CGMCOSMOS -P (Protección fusibles)**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo de $V_n=24$ kV e $I_n=400$ A (200 A en la salida inferior) y 480 mm de ancho por 850 mm de fondo por 1800 mm de alto y 215 kg de peso.

La celda CGMCOSMOS-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico, con aislamiento y corte en SF6, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cable de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- Otras características constructivas:

Capacidad de ruptura:	400 A
Intensidad de cortocircuito:	16 kA/40 kA
Capacidad de cierre:	40 kA
Fusibles:	3 x 100 A
Relé de protección:	RPTA
Mando interruptor:	manual tipo BR

Medida: **CGMCOSMOS-M Medida**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-M de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV

- Características físicas:

- Ancho: 800 mm
- Fondo: 1025 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 165 kg

- Otras características constructivas:

- Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y contruidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

* Transformadores de tensión

Relación de transformación: $16500/\sqrt{3} - 110/\sqrt{3} \text{ V}$

Sobretensión admisible en permanencia: 1,2 Un en permanencia y
1,9 Un durante 8 horas

Potencia: 25 VA

Clase de precisión: 0,5

* Transformadores de intensidad

Relación de transformación: 10 - 20/5 A

Intensidad térmica: 200 In (mín. 5 kA)

Sobreintensidad admisible en permanencia: $F_s \leq 5$

Potencia: 10 VA

Clase de precisión: 0,5 S

Transformador de hasta 400 kVA de potencia, 50 Hz, con aislamiento 24 kV, relación de transformación 15,4/0,42 kV, refrigerado mediante dieléctrico (aceite mineral), cuba con aletas, llenado integral, pasatapas MT enchufables, termómetro y de pérdidas Ao Ck, según normas ECODISEÑO, normalizado por ENDESA.

1.9.2.3.-Características del material vario de Alta Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Cuadro BT:

Cuadro de acometida tipo AC4, envolvente UNESA de dimensiones aproximadas 1810x580x300 mm, con cuatro salidas tripolares de 400 A protegidas por fusibles.

- Interconexiones de AT:

Puentes MT Transformador: **Cables AT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo atornillable y modelo K430TB.

Puentes entre Celdas: **Cables AT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo atornillable y modelo K430TB y del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

- Interconexiones de BT:

Puente BT 400 V – Trafo

Juego de puente de cables de Baja Tensión, de sección y material de 1x240 mm² de Al sin armadura, todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 2xfases+2xneutro (2+2).

- Defensas de transformadores

Celda metálica, con puerta de acceso y rejillas de ventilación, de las dimensiones adecuadas para contener este transformador.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación.**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo de alumbrado de emergencia.

- Unidades de protección, automatismo y control

Unidad de Control Integrado: **ekor.rci**

Unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

- Funciones de Detección
 - Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
 - Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
 - Asociado a la presencia de tensión
 - Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
 - Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
 - Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A

- Presencia / Ausencia de Tensión
- Acoplo capacitivo (pasatapas)
- Medición en todas las fases L1, L2, L3
- Tensión de la propia línea (no de BT)
- Paso de Falta / Seccionalizador Automático
- Intensidades Capacitivas y Magnetizantes
- Control del Interruptor

- Estado interruptor-seccionador
- Maniobra interruptor-seccionador
- Estado seccionador de puesta a tierra
- Error de interruptor

- Detección Direccional de Neutro

- Otras características:

$I_{th}/I_{din} = 20 \text{ kA} / 50 \text{ kA}$

Temperatura = $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Frecuencia = 50 Hz ; $60 \text{ Hz} \pm 1 \%$

Comunicaciones: Protocolo MODBUS(RTU)/PROCOMÉ

Ensayos:

- De aislamiento según 60255-5
- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekoRCl ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

Controlador de Celdas Programable: **seti maesa**

El Centro de Transformación de compañía incorpora un Controlador de Celdas Programable, con objeto de actuar como remota de telemando, y realizar así los accionamientos de las celdas requeridos por el despacho de explotación, sin necesidad de personarse físicamente en el centro en cuestión.

El Controlador de Celdas Programable es un dispositivo microprocesador flexible y programable, diseñado para resolver aplicaciones de control, telemando, maniobra y señalización en instalaciones de MT.

En la parte anterior del dispositivo se encuentran el teclado, la pantalla y las lámparas de señalización. En su parte posterior se encuentran los conectores de comunicaciones y entradas y salidas para los captadores y actuadores requeridos en cada aplicación.

- Alimentación

acepta alimentaciones de 38 a 130 Vcc en el mismo equipo, siendo el consumo medio de 25 W.

- Entradas y salidas

Cada tarjeta de entradas y salidas incluye:

- * 16 entradas digitales procedentes de contactos libres de tensión
- * 8 salidas de relé mecánico
- * 8 salidas de relé de estado sólido de hasta 6 A en circuitos altamente inductivos, capaces de soportar cortocircuitos sin necesidad de "relés de sacrificio", para su uso en c.c.

- Comunicaciones

dispone de cuatro canales de comunicaciones: uno serie RS-232 para cargar el programa o impresión de eventos, otros dos RS-232 optoacoplados, para conexión al sistema de telemando y a equipos de medida, y un RS-485 optoacoplado para su conexión al bus local con otros controladores ekorCCP en sistemas muy complejos.

- Condiciones de funcionamiento

Temp. de funcionamiento: de -10 a 60 °C
Aislamiento: reforzado hasta 5 kV
Ensayos mecánicos y de compatibilidad electromagnética (CEI 61000-4-X, UNE-EN 61000-4-X, CEI 60255-X-X, UNE-EN 60255-X-X y UNE-EN 60801-2) en su nivel más severo.

- Dimensiones y peso

Dimensiones: 210 x 250 x 280 mm (ancho x alto x fondo)
Fondo armario: >= 400 mm
Peso: 9 kg

- Características del armario de control:

Longitud:	1096 mm
Fondo:	465 mm
Altura:	289 mm
Ubicación:	ekor.uct-s

Unidad Compacta de Telecontrol: **ekor.uct**

Unidad compacta de telecontrol desarrollada para la automatización y telemando mediante control integrado en Centros de Transformación y Centros de Reparto. Incluye las funciones de alimentación segura, terminal remota y comunicaciones.

- Características

- Independencia entre ekor.uct y el número de celdas automatizadas en la instalación
- Interconexiones estándar entre los equipos de control y las celdas
- Componentes ensamblados y probados en fábrica
- Puesta en servicio sin descargo de MT
- Evita la instalación de bandejas para las mangueras de control y protección.
- Tipos:
 - Armario mural
 - Armario sobre celda
- Arquitectura:
- Compartimento de Distribución
- Remota de telemando
- Batería + cargador
- Protecciones
- Compartimento de Comunicaciones
- Posibilidad GSM, Radio, F.O, R

1.9.2.4.- Puesta a tierra

1.9.2.4.1.- Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc... Así como la armadura del edificio (si este es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

1.9.2.4.2.- Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Alta Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de Alta Tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para la cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 kV) de 35 mm. En caso de que la resistencia general de la TT sea menor a 3 Ω , se podrán unir las TT de protección y la TT de servicio.

1.9.2.5.-Instalaciones secundarias

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

1.10.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA GENERAL

Se instalará una red general de tierras que cumpla con la MIE-RAT 13 según documento 2 apartado 7.

Se instalará la red de tierra interior de protección mediante varilla de Cu de Ø 8 mm, a la que se conectarán todos los elementos metálicos del centro.

1.11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO INTERIOR

Esta instalación será de superficie, realizada bajo tubo de Ø 16 mm y cajas de derivación tipo CRADIBOX.

Junto a la puerta de acceso de personal se instalará un COFRET, que contiene un interruptor diferencial de 25 A-II y tres interruptores magnetotérmicos de 10 A-II, que alimentarán a tres tomas de corriente y dos puntos de luz.

En la parte superior de la puerta de personal se instalará una luminaria de emergencia de 70 Lm IP42 –IK04 de 1x6 W- 230 V duración batería 1 hora.

1.12.- SEÑALIZACIÓN Y MATERIAL DE SEGURIDAD

Las puertas de acceso al edificio de la ET serán de hierro galvanizado, normalizadas por ENDESA debidamente señalizadas mediante señal triangular de RIESGO ELÉCTRICO según Amys 1410 modelo C-14, con rótulo adicional “ALTA TENSIÓN-PELIGRO DE MUERTE”:

- 2 Puertas personal: dimensiones 0,90x2,20 m.
- 1 Puerta trafo: dimensiones 1,20x2,20 m.

En las pantallas de protección se colocará la señal triangular de RIESGO ELÉCTRICO según Amys 1410 modelo AE-10.

Las celdas prefabricadas y el cuadro de BT llevarán también la señal de RIESGO ELÉCTRICO.

En lugar bien visible se colocará un cartel con las Instrucciones de Primeros Auxilios para accidentes eléctricos tamaño UNE A3.

Se colocarán las instrucciones de maniobra.

Se colocará una banqueta para maniobras Según UNE 204.001.

Se instalará extintor de CO₂ de eficacia 89B

1.13.- LIMITACION DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNETICOS

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los

diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos.

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el RD 1066/2011, de 28 de Septiembre:

- <100 μ T para el público en general
- <500 μ T para los trabajadores

1.13.1.- CÁLCULO DE CAMPO MAGNÉTICO

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas, dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado.

En el Centro de transformación, se encuentra principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptible de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de Baja Tensión en las zanjas de salida del CT
- Cableado de Media Tensión en las zanjas de entrada/salida del CT.
- Cableado de Media Tensión entre las celdas y el Trafo.
- Cableado de Baja Tensión entre el Trafo y el cuadro de Baja Tensión.

Para evitar que se generen campos magnéticos en el entorno del cableado situado en las zanjas y en su transición hasta el trafo, todo el cableado, a excepción del cableado de entrada y salida del trafo, discurrirá por ternas, de manera que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas, se anulen entre sí. En el siguiente apartado se justifica el campo magnético generado el cableado instalado por ternas.

1.13.2.- CÁLCULO DE CAMPO MAGNÉTICO GENERADO POR CABLEADO EN TERNAS

Para simplificar el cálculo, se considerará el caso desfavorable de conductores rectilíneos indefinidos en el cableado de Baja Tensión discurriendo la intensidad máxima admitida en régimen permanente de 400 A (cable de 240 mm²).

No se repetirá el cálculo para el cableado en ternas de Media Tensión al ser similar al de Baja Tensión y discurrir menos intensidad por el mismo, de manera que si se cumplen los valores exigidos para el cableado de Baja Tensión, se cumplirá para el cableado de Media Tensión.

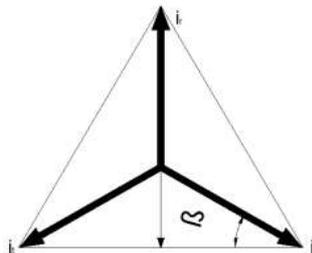
Se considera que la envolvente del cable unipolar tiene un diámetro de 24,1 mm:

El campo magnético generado en el Punto P, será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

$$B_P = \sum B_{P,i} = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T}$$

Teniendo en cuenta que las intensidades se encuentran desfasadas y pertenecen a un circuito trifásico equilibrado, se tiene que:

Por lo que teniendo en cuenta que $\beta=30^\circ$:



$$i_s = i_t = -i_r \times \text{sen } 30 = -i_r/2$$

Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

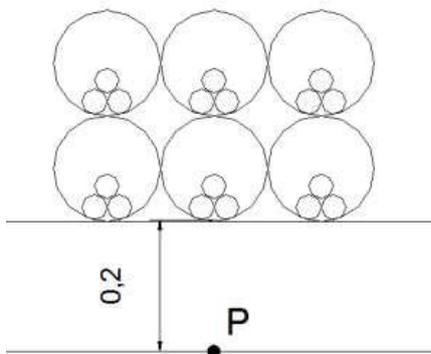
$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r}$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d}$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d}$$

Por otro lado, teniendo en cuenta la distancia d , entre el centro de las fases S y T es aproximadamente de $d = 35 \text{ mm}$ y que la permeabilidad magnética del aire es similar a la del vacío ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$).

Consideraremos el caso más desfavorable con la coexistencia de diferentes ternas de cableado de baja tensión en el CT. El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, señala que se debe mantener que en los locales colindantes con el local del CT no reciban un campo magnético mayor del permitido por el RD 1066/2001. Teniendo en cuenta esta premisa, se considera el caso más desfavorable en la entrada al CT, cuando coexisten 6 líneas de Baja tensión (5 para alimentar las 5 CGPs del edificio) y una línea de reserva, funcionando a máxima potencia (intensidad 400 A) y separadas entre sí el diámetro del entubado (160mm).



En este caso, considerando un punto P situado bajo la terna de cables central, a 20 cm del cableado, es decir, en el interior del cerramiento del prisma de entrada de cableado y considerando la permeabilidad del aire, sin tener en cuenta la permeabilidad del cerramiento, para un mayor coeficiente de seguridad, se obtienen los siguientes resultados:

Terna	Fase	Distancia a P (m)	B (μ T)
1	R	0.283	282.68
	S	0.274	-145.98
	T	0.259	-154.40
2	R	0.234	341.88
	S	0.213	-187.79
	T	0.212	-188.67
3	R	0.283	282.68
	S	0.274	-145.98
	T	0.259	-154.98
4	R	0.425	188.23
	S	0.411	-97.32
	T	0.401	-99.75
5	R	0.394	203.04
	S	0.373	-107.24
	T	0.373	-107.24
6	R	0.423	188.23
	S	0.411	-97.32
	T	0.401	-99.75
Total			-99.68

Por lo que se obtiene que el campo magnético total es menor de los 100 μ T exigidos.

1.13.3.- CÁLCULO DE CAMPO MAGNÉTICO GENERADO POR CABLEADO EN EL TRAFIO

El cableado de MT, discurrirá en ternas desde las celdas de MT junto al cerramiento de fachada hasta la perpendicular al CT, desde donde cada fase partirá separa una distancia entre fases.

Se considera la intensidad máxima admisible que puede discurrir por el cableado para un trafa con carga nominal de 400 kVA, y se obtendrían los siguientes valores de campo magnético:

$$i_{MT} = \frac{P}{U \sqrt{3}} = 15,39 \text{ A}$$

Para el caso de la baja Tensión las expresiones son similares pero con valores de tensión diferentes:

$$i_{BT} = \frac{P}{U \sqrt{3}} = 577,35 \text{ A}$$

Tomando el modelo anterior de cable en ternas con un diámetro exterior de 31 mm, para el cableado de MT junto al cerramiento se tendría:

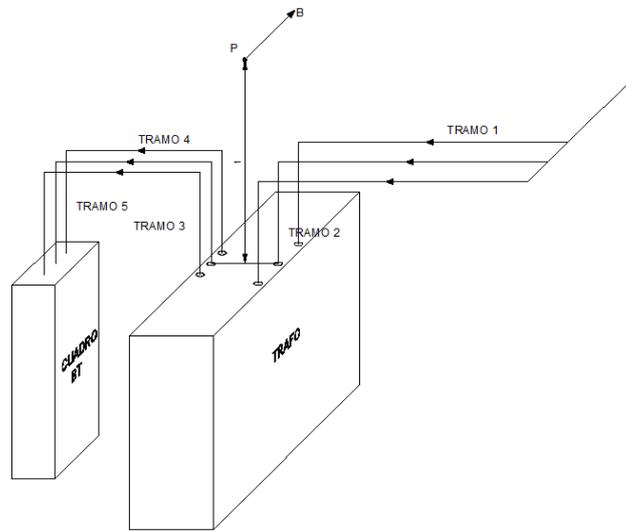
$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} = 124,00 \mu T$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi r} = -19,94 \mu T$$

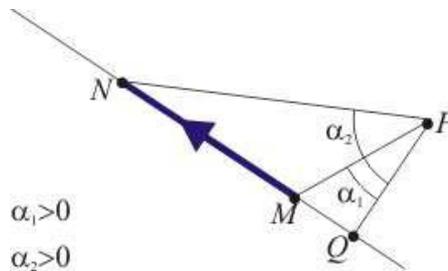
$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi r} = -19,94 \mu T$$

Por lo que el campo total en el borde del cable (a nivel de la superficie del cerramiento interior) es de $84,92 \mu T < 100 \mu T$. Por lo que se cumplen los niveles exigidos por el RD 1066/2001.

En cuanto al cableado de MT que discurre desde la celda hasta el trafa, se realizará con las fases separadas aproximadamente 275 mm entre sí, mientras que el cableado de BT estaría distanciado 150 mm en la salida del lado de BT hasta el cuadro de BT donde las fases quedarían a 80 mm aproximadamente. En el siguiente croquis se simplifica el cableado y su trazado:



Para poder analizar la influencia del cableado en los diferentes tramos entorno al trafo, se debe considerar que se trata de tramos de longitud definida y no de longitud infinita como en casos anteriores en los que de esa manera se aplicaba un mayor coeficiente de seguridad. Así, para tramos de longitud definida se empleará la siguiente formula:



$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} (\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)$$

Para una mayor simplificación se supondrá que solamente existen una dirección de campo que se perpendicular al plano formado por la línea de cableado central y el punto P. También se considerará la distancia más pequeña a la que se encuentra el cableado de BT que es a la entrada al cuadro de BT, a 80 mm entre fases para el cálculo de las distancias. Para que el campo adquiriera su valor máximo, se supondrá que el instante temporal en el que el circuito más cercano (fase S) se encuentra en su valor máximo de Intensidad.

Aplicando la fórmula anterior para cada tramo se obtienen los siguientes valores:

Tramo	Fase	Distancia a P (m)	$\alpha 1$	$\alpha 2$	B (μT)
1	R	0,571	18	71	-0,644
	S	0,500			1,470
	T	0,571			-0,644
2	R	0,319	72	81	-0,066
	S	0,162			0,262
	T	0,319			-0,066
3	R	0,180	72	81	-5,864
	S	0,162			-13,087
	T	0,180			-5,864
4	R	0,506	18	61	-32,245
	S	0,500			65,310
	T	0,506			-32,245
5	R	0,968	29	48	7,702
	S	0,965			-15,456
	T	0,968			7,702
				Total	2,437

Por lo tanto, resulta un campo magnético total en el punto P, situado sobre la vertical del punto central del trafo de $2,44 \mu T < 100 \mu T$, por lo que se cumplen los requisitos de campos magnéticos.

1.13.4.- CAMPO MAGNÉTICO EN EXTERIOR DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Al objeto de limitar en el exterior de las instalaciones de alta tensión los campos magnéticos creados en el exterior por la circulación de corrientes de 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, se tomarán las siguientes medidas:

- Los conductores trifásicos se dispondrán lo más cerca posible uno del otro, preferentemente juntos y al tresbolillo.
- En el caso en el que las interconexiones de baja tensión del transformador se ejecuten con varios cables por fase, se agruparán las diferentes fases en grupos RSTN. No se llevarán por tanto conductores de la misma fase en paralelo.
- En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

1.14.- RED DE BAJA TENSIÓN

1.14.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La línea que constituirá la red de distribución en Baja Tensión será subterránea, instalada en zanja con armario de distribución. Su montaje será alineado al cerramiento de la parcela y de cara a la vía pública.

La red estará formada por tres conductores activos y neutro de igual sección, serán radiales, sin anillos e instalados bajo acera y/o calzada. Los cambios de sección se efectuarán siempre en el interior de las cajas de distribución.

La tensión de servicio será de 400/230 V, a 50 Hz con el neutro puesto a tierra.

1.14.2.- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIAS

La previsión de potencia que ha de servir de base para el cálculo de la sección de los conductores serán las indicadas, con el correspondiente coeficiente de simultaneidad según el REBT/2002 ITC-BT-10.

La potencia prevista considerada para la línea es la que indica la instrucción ITC-BT-10.

Conceptos de estructura	Número	Coeficiente simultaneidad	Potencia
Vivienda Unifamiliar	1	1	10,00 kW
Potencia Total:			10'00 kW

Se prevé una línea RV 4x1x150 mm² de aluminio con tensión de aislamiento asignada de 0'6/1 kV. Se instalarán dos tubos de PE Ø 160 mm a lo largo de la calzada o el camino y paralelo a los cerramientos de los solares, según planos adjuntos.

1.15.- ZANJAS Y COLOCACIÓN DE LOS CABLES B.T.

Zanjas:

Apertura de zanjas

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las que se detallan en los planos que se adjuntan, según el caso que proceda.

El fondo de la zanja deberá ser de terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos de estiramiento.

Cuando las características del terreno, la existencia de servicios o la previsión de instalación de nuevos servicios cuya construcción comprometa la seguridad del tendido subterráneo lo aconsejen, se aumentará la profundidad de la zanja de

acuerdo con el Director de Obra y el representante de la Cía. Sumistradora Gesa-Endesa.

Canalización entubada

En todos los casos, la canalización se efectuará con tubos de polietileno (PE) corrugado de alta densidad, con la superficie interna lisa y diámetro no inferior a 160 mm.

Colocación de tubos hormigonados

En casos tales como, cruces de calzadas, acceso a garajes de vehículos de gran tonelaje y también, cuando así se indique más adelante en el apartado de la canalización en zona rural, los cables se tenderán en tubulares hormigonados. Este tipo de canalización se ajustará a las siguientes condiciones:

- En los cruces de calzada, deberán preverse uno o varios tubos de reserva para futuras ampliaciones, dependiendo su número de la zona y situación del cruce. Estos tubos de reserva deberán dejarse convenientemente taponados, con una guía pasada de calidad y resistencia mecánica que garantice su utilización en el futuro.
- Los extremos de los tubos, en los cruces de calzada, sobrepasarán la línea del bordillo entre 50 y 80 cm.
- La zanja para tubulares estará abierta en su totalidad para poder darle una ligera pendiente y evitar así la acumulación de agua en el interior de los tubos, a la vez que se comprobará la viabilidad de la misma.
- Los tubos dispondrán de embocaduras que eviten la posibilidad de rozamientos contra los bordes durante el tendido.
- Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón pobre (H-100) de 6 cm de espesor.
- El bloqueo de los tubos se llevará a cabo con hormigón de resistencia H-100 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 ensambles. Para permitir el paso del hormigón se utilizarán separadores de tubos.
- Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior haciendo pasar una esfera metálica de diámetro ligeramente inferior al de aquellos, con movimiento de vaivén, para eliminar las posibles filtraciones de cemento y posteriormente, de forma similar, un escobillón o bolsa de trapos, para barrer los residuos que pudieran quedar.

- 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 expansibles, impermeables e ignífugas.

Paralelismos

Las instalaciones deberán cumplir con las condiciones señaladas en la citada ITC-BT-07 y con las que, como consecuencia de disposiciones legales, pudieran imponer otros Organismos competentes cuando sus instalaciones se puedan ver afectadas por los conductores de baja tensión. En todo caso, se evitará que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Cierre de zanjas

El relleno de las zanjas se efectuará, en general, con tierras provenientes de la excavación. Los primeros 20 cm de espesor se apisonarán por medios manuales y estarán exentos de piedras y cascotes.

A continuación, se rellenará la zanja con tierra apta para compactar por capas sucesivas de 15 cm de espesor, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Si fuera necesario, para facilitar la compactación de las sucesivas capas se regarán con el fin de que se consiga una consistencia del terreno semejante a la que se presentaba antes de la excavación o en su caso revuelto de cantera con tamaño máximo de árido de 3 cm.

Reposición de pavimentos

La reposición de pavimentos, tanto de calzadas como de aceras, se realizará en condiciones técnicas de plena garantía.

El pavimento se repondrá utilizando el mismo sistema previamente existente.

1.16.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los cables a instalar serán de las siguientes características:

Tipo	Monopolar sin armadura
Material conductor	Aluminio
Secciones normalizadas	240 – 150 mm ²
Aislamiento	Polietileno reticulado (PRC)
Capa exterior	Policloruro de Vinilo (PVC)
Nivel de aislamiento	0´6 / 1 kV
Nivel de aislamiento a impulso tipo rayo	20 kVc

Sección Al (mm ²)	Intensidad fusible de Protección (A)	Intensidad máxima admisible (A)
150	250	330
240	315	430

En ningún caso el valor de la intensidad máxima admisible para el cálculo de la red será superior a la del fusible indicado en la tabla anterior.

1.17.- CAJAS DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES

La caja de distribución para urbanizaciones (CDU), según plano adjunto, se utilizará en lugar de las cajas de seccionamiento. Permite hacer entrada y hasta dos salidas de la línea principal de BT y derivar a cliente hasta un máximo de 2 suministros trifásicos o 4 monofásicos, cuando el calibre requerido por éstos sea de 63 a 80 A. Estas derivaciones a cliente acabarán en las cajas de protección y medida (CPM).

La caja de distribución para urbanizaciones podrá estar alimentada desde el cuadro de distribución de BT de un CT, del armario de distribución y derivación urbana o de otra caja de distribución para urbanizaciones. Su instalación se efectuará empotrada en la fachada o en el muro de las viviendas a alimentar.

En zonas rurales, la caja de distribución para urbanizaciones, se colocará empotrada en paredes o muros de cerramiento, etc. Cuando esto no sea posible, quedará instalada dentro de la propiedad particular, junto al vial o camino, evitando que pueda ser un obstáculo para el tráfico de vehículos.

1.17.1.- MONTAJE DE ARMARIOS, CAJA DE DISTRIBUCIÓN Y CAJAS DE SECCIONAMIENTO

Características

Serán de poliéster preimpregnados, armados con fibra de vidrio, resistentes a los álcalis, clase térmica A (UNE 21305) y autoextinguibles (UNE 53315). El grado de protección será de 439 y con doble aislamiento y se asentarán sobre bases de hormigón.

Señalización de riesgos eléctricos

El armario dispondrá en su puerta de la señal "Riesgo eléctrico" AE-10 (AMYS 1.4-10) y del signo de la Empresa Distribuidora. La fijación de ambos deberá garantizar la condición de doble aislamiento y el grado de protección del armario.

Las señales deberán tener los colores establecidos y ser troqueladas o difícilmente extraíbles.

Numeración de los armarios

Los números se situarán en la parte frontal de la hornacina o bien en la parte superior del armario cuando se monte sin hornacina. Esta señalización deberá quedar claramente indicada y ser indeleble y duradera.

Se consignarán tres números con el siguiente orden, de la izquierda a derecha.

Número del armario – Número de línea – Número del Centro de Transformación

Además, a la derecha e izquierda de los citados frontales deberán indicarse los números de los solares a los que alimentarán.

Los armarios de una línea derivada se numerarán con el número del armario del cual derivan, añadiendo 1, 2, 3, etc.

Soportes prefabricados

Se atenderá a las características y dimensiones especificadas en el material normalizado.

Asentamiento de los soportes

Para el asentamiento y correcta nivelación de las bases, se aconseja llevar acabo una solera de hormigón de 10 cm de altura.

Emplazamiento de los armarios

Los armarios se instalarán alineados o empotrados en el muro límite del solar. La parte frontal del armario quedará alineada con la cara exterior del muro.

Soluciones especiales por consideraciones estéticas

Por razones estéticas, sobre todo en edificaciones de determinado carácter, se permitirán aditamentos o acabados en los armarios de distribución o su incorporación a disposiciones arquitectónicas estéticas, si que ello suponga merma alguna de su calidad y prestaciones. En casos especiales, se podrán realizar diseños de obra civil para la adecuación a un determinado estilo urbanístico. Estas disposiciones y diseños deberán presentarse a la Empresa Distribuidora, con planos detallados para su aprobación.

En caso de viviendas unifamiliar aisladas y de viviendas adosadas, los armarios de distribución también podrán empotrarse en el murete de limitación de las parcelas pero incluyendo el soporte prefabricado de hormigón. Caso de colocarse en nicho con puerta, ésta estará dotada de la cerradura normalizada.

1.18.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Para el cálculo de las líneas partimos de las siguientes fórmulas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} \qquad e = \frac{L \cdot P}{36 \cdot S \cdot U}$$

siendo:

I = Intensidad de la línea en amperios.

U = Tensión de servicio en voltios.

L = Longitud de la línea en metros.

P = Potencia a transportar en watios.

36 = Resistividad del conductor de Aluminio.

S = Sección de la línea en mm².

e = Caída de la tensión en voltios. Admisible hasta un 5% de U.

Tanto las caídas de tensión como secciones halladas se encuentran detalladas en el esquema que se adjunta.

Todas las líneas cumplen en lo que a densidad de corriente se refiere.

1.19.- PUESTAS A TIERRA

El neutro de la línea deberá conectarse a tierra cada 200 m como mínimo y preferentemente junto a un armario con derivaciones importantes y en el final de la línea.

Dicha puesta a tierra se señalará según dibujo anejo, clavándose la correspondiente piqueta y enlazándose ésta con el conductor neutro mediante cable de cobre desnudo de 35 mm² o de acero de 50 mm² según sean las piquetas de acero cobreado o acero galvanizado.

Una vez conectadas todas las tomas de tierra el valor de la toma general será inferior a 37 ohmios.

1.19.1.- PEQUEÑO MATERIAL

Incluye este apartado la cinta plástica, tornillería, terminales, etc... La cinta será de primera calidad y la tornillería cadmiada o galvanizada. Los terminales serán a presión y corresponderán al tipo XCX-SIMEL, para unión aluminio-cobre.

1.20.- LINEAS SUBTERRÁNEAS DE A.T. (PRIVADA)

Desde la celda de Línea de Salida del CMM hasta Celda de Entrada de la E.T. nº 1 (existente), alimentaremos la instalación mediante cable 3x1x150 mm² Aluminio de 12/20 kV esta línea discurrirá subterránea en todo su recorrido.

1.21.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CABLE.-

Los cables a instalar deberán cumplir con la Norma UNE 21.024 y adaptarse a los tipos normalizados por ENDESA de acuerdo con las siguientes características:

Tipo de cable	Monopolar armadura	sin
Material conductor	Aluminio	
Aislamiento	Seco	
Cubierta exterior	PVC	
Tensión nominal	12/20 kV	
Tensión de servicio	15 kV	
Sección normalizada	150 mm ²	
Resistencia	0,202 Ω/km	
Inductancia	0,00035 Henrios/km	
Impedancia	0,227 Ω/km	

1.22.- ZANJAS Y COLOCACIÓN DE LOS CABLES

La zanja se realizará con zanjadora en el camino y será de 60x100 cm según plano adjunto.

Se colocarán dos tubos de reserva para otros servicios, tales como agua.

- En Camino

La instalación del cable subterráneo de A.T. se hará bajo tubo PE de 160 mm Ø exterior, en zanja de dimensiones 60x100 cm según plano.

Dichos tubos descansarán directamente sobre el fondo de la zanja, según plano adjunto. (DETALLE DE ZANJAS).

Posteriormente se procederá al relleno de la zanja con las tierras sobrantes de la instalación con capas de tierra compactadas cada 15 cm al 95% proctor modificado. Por último se repondrá el acabado original.

Al objeto de prevenir la presencia del cable en caso de excavaciones posteriores se colocará entre la tierra del relleno una cinta de señalización a unos 30 cm.

- **En cruce del camino.**

Se abrirá una zanja de 0,60 m de ancho y de profundidad 1,00 m, según detalle plano adjunto. En el fondo de la misma descansarán los tubos de PE de 160 mm Ø, uno de reserva. Posteriormente se procederá al relleno de la zanja con las tierras sobrantes de la instalación con capas de tierra compactadas cada 15 cm al 95% proctor modificado.

Se procederá a continuación a realizar el acabado igual al existente.

1.23.- CÁLCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA DE A.T. SUBTERRANEA

La potencia prevista será de 380 kW equivalente a 475 kVA.

La longitud de la línea es de 2.510 m

Para el cálculo de las líneas partimos de las siguientes fórmulas:

La intensidad de la línea será:

$$I = \frac{S \times 1000}{\sqrt{3} \times U}$$

$$I = 18,3 \text{ A}$$

siendo:

S = La potencia en el extremo de la línea

U = Tensión de servicio = 15.000 V

La densidad de corriente será:

$$D = \frac{I}{s} = \text{A/mm}^2$$

$$D = 0,122 \text{ A/mm}^2$$

en la que

$$s = \text{sección del conductor} = 150 \text{ mm}^2$$

La resistencia del conductor por kilómetro será:

$$R = \rho \frac{L}{S} = 0,185 \Omega$$

$$R = 0,185 \Omega$$

en la que

ρ = resistividad 1/36

L = 1.000 metros

s = Sección del conductor :150 mm²

El coeficiente de autoinducción será:

$$L = (4,605 \text{ long} \frac{a}{n} + 0,5) \cdot 10^{-4} = 0,00126 \text{ Henr / Km}$$

$$L = 0,00126 \text{ Henr/km}$$

en la que

a = Distancia entre conductores en cm.

n = Radio del conductor en cm.

Caída de tensión en la línea:

$$E = (R \cdot \cos \varphi + 2 \pi \cdot f \cdot L \cdot \text{sen} \varphi) \cdot l \cdot I \cdot \sqrt{3} = \text{(voltios)}$$

en la que

l = Longitud de la línea en kilómetros

I = Intensidad de la corriente en amperios

cos φ = Factor de potencia = 0,8

R = Resistencia óhmica de la línea por kilómetro

f = Frecuencia de la corriente: 50 Hz

L = Coeficiente de autoinducción por kilómetro

sen φ = 0,6

Para el cálculo de la pérdida de tensión en tanto por ciento emplearemos la fórmula:

$$e\% = \frac{e \cdot 100}{u}$$

en la que

u = Tensión de servicio: 15.000 V

e = Pérdida de tensión de la línea en voltios

Caída de tensión Resultante CMM- ET N°1 : 30,66 V 0,20%

Tramo ET N°1 – ET N°2 (existente)

Longitud 1.576 m

Intensidad 15 A

Sección 3x1x150 mm² Al

Caída de tensión parcial 15,5 V

CAIDA DE TENSIÓN TOTAL DESDE CMM A ET N° 2 46,16 V 0,31%

1.24.- PLANIFICACION DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Una vez obtenidas todas las licencias necesarias para iniciar la obra y una vez efectuado el replanteo de la misma el tiempo estimado para su ejecución será de cuatro (4) meses.

1.25.- CONSIDERACIONES FINALES.-

Estas instalaciones serán realizadas por Instalador autorizado en AT y BT por la Dirección General Industria y Dirección General de Energía atendiendo a las normas de montaje que indique la Cía. Suministradora GESA-ENDESA y bajo la dirección del técnico competente



Palma de Mallorca, Diciembre de 2017


El Ingeniero Industrial
Mª Antonia Moyá Álvarez
DNI 41.392.616-E;
Colegiado Nº 273 por COEIB

**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

ANEJO

DOCUMENTACION PROMOTOR



AJUNTAMENT DE BANYALBUFAR

Plaça de la Vila, 2
07191 Banyalbufar
Tel. 971 14 85 80
Fax 971 14 85 20
E-mail: ajuntament@ajbanyalbufar.net

SON BUNYOLA, S.L.
JUAN NADAL AGUIRRE
Avda. Alejandro Rosselló 29. 1er -4
07002 Palma

LLICÈNCIA MUNICIPAL D'OBRA

Expedient: 32/06 (000172/2006-XIG)

Sol·licitant: Son Bunyola, S.L.

D.N.I.: B-07658487.

Emplaçament de les obres: Pol. 2 ,parcel. 77-81. Banyalbufar.

Classe d'obres: Projecte electrificació.

Pressupost de les obres: 277.581,00 euros.

Execució de les obres: Montajes eléctricos mallorquines, S.A.

AJUNTAMENT DE BANYALBUFAR Illes Balears REGISTRE GENERAL	
DATA 19/02/2010	
Nº ENTRADA	Nº SORTIDA 75

Per Decret de Batlia del dia 12 de febrer de 2010 es va concedir la present LLICÈNCIA MUNICIPAL, la qual seguidament es transcriu:

“DECRET DE BATLIA
CONCESSIÓ LLICÈNCIA D'OBRES

EXPEDIENT: 000172/2006-XIG.

PROCEDIMENT: Concessió de llicència urbanística D'ELECTRIFICACIÓ DE LES PARCEL·LES 77-81 DEL POL. 2 , DEL T.M. DE BANYALBUFAR.

PROMOTOR / INTERESSAT: SON BUNYOLA, S.L.

Vista la sol·licitud de llicència urbanística ressenyada a l'encapçalament, presentada per Son Bunyola, S.L. amb domicili a l'efecte de notificacions a _____, que va tenir inici mitjançant presentació al registre d'entrada general d'aquest Ajuntament de l'oportuna sol·licitud en data 2 de juny de 2006.

Atès que, d'acord amb els antecedents que obren a l'expedient, aquest reuneix els requisits legalment establerts i acompanya la documentació preceptiva per dotar de contingut a la resolució.

Tenint en compte que consten a l'expedient l'emissió de les següents autoritzacions sectorials prèvies i vinculants: Declaració d'Interès General del Consell de Mallorca de 23 de juny de 2009, condicionada al compliment de les mesures previstes a l'informe de la DG de Biodiversitat de la Conselleria de Medi ambient, el qual s'adjunta.

Tenint en compte que l'expedient incorpora els informes de caràcter tècnic i jurídic sobre la conformitat de l'acte o ús pretesos amb l'ordenació urbanística aplicable, emesos pels corresponents serveis municipals, que s'han pronunciat en sentit favorable ,



AJUNTAMENT DE BANYALBUFAR

Plaça de la Vila, 2
07191 Banyalbufar

~~sense perjudici~~ del compliment de la normativa específica sobre electrificació en sòl rústic (país, pas, etc) que li sigui d'aplicació.

E-mail: ajuntament@ajbanyalbufar.net

Considerant que l'òrgan competent per a l'atorgament de la llicència urbanística és el Batle de la Corporació, de conformitat amb allò disposat a l'art. 21.1.q) i 21.3) de la Llei 7/1985, reguladora de les Bases de Règim Local, d'acord amb la nova redacció donada per la Llei 57/2003, de Modernització del Govern Local.

Considerant que l'expedient es troba conclòs, per la qual cosa de conformitat amb allò establert a l'art. 177 del RD 2568/1986, de 28 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Organització, Funcionament i Règim Jurídic de les Entitats Locals, pot sotmetre's a l'òrgan competent per a la seva resolució.

De conformitat amb allò disposat en la normativa d'aplicació i en ús de les atribucions que tinc legalment conferides:

RESOLC

Primer.- ATORGAR la llicència urbanística pel projecte d'electrificació de les parcel·les 77-81 del Pol. 2 de Banyalbufar (instal·lació d'una línia en alta tensió, centres de transformació i xarxes en baixa tensió , per dotar de subministrament quatre habitatges sol·licitada per Son Bunyola, S.L. , segons projecte de l'enginyer industrial Maria Antònia Moyà Álvarez, visat n.100380 01 07 11.05 i annex n. 100380-5 2 7 05.09

Segon.- La present llicència s'entén atorgada llevat el dret de propietat i sense perjudici de tercers persones, de conformitat amb el que disposa l'art. 181 de la Llei 20/2006, de 15 de desembre, municipal i de règim local de les Illes Balears.

Tercer.- Fixar com a terminis per iniciar i acabar les obres des de la data de l'atorgament de la llicència, i sense perjudici de les pròrrogues que en el seu moment es poguessin concedir, transcorreguts els quals es produirà la caducitat de la llicència, els següents : la present llicència s'atorga pel termini d'un (1) any, i el termini d'inici de les obres és de sis (6) mesos. Transcorreguts dits terminis, prèvia sol·licitud només tindrà dret a l'obtenció d'una pròrroga de qualsevol dels terminis indicats, per un període no superior a la meitat del termini inicial.

Advertir explícitament a l'interessat que, d'acord amb allò establert a l'art. 8 de la Llei 10/1990, de 23 d'octubre, de Disciplina urbanística, transcorregut qualsevol dels dos terminis indicats, l'Ajuntament iniciarà l'expedient de caducitat de la llicència atorgada.

Quart.- Comunicar a l'interessat que si precisa altres actuacions complementàries a la llicència, tals com ocupació de via pública, col·locació de contenidors, andamis, talls de trànsit, etc., haurà de sol·licitar-ho i / o posar-ho en coneixement de l'Ajuntament.

Cinquè.- Notificar la present resolució a l'interessat amb expressió dels recursos que procedeixin."

CONDICIONS GENERALS



AJUNTAMENT DE BANYALBUFAR

Plaça de la Vila, 2

07191 Banyalbufar

Tel. 971 14 85 80

Fax 971 14 86 00

E-mail: ajuntament@ajbanyalbufar.net

- La concessió d'aquesta llicència s'entendrà atorgada sense perjudici de tercer i podrà ser invocada per excloure o disminuir la responsabilitat civil o penal en què pugui incórrer el seu titular en l'exercici de les activitats en que aquesta es refereix.
- Les obres s'executaran amb estricta subjecció a les normes legals i reglamentàries vigents, i al sol·licitant expressament pel promotor. Tota variació ulterior que es proposi introduir no podrà portar-se a terme sense recaptar la conformitat de l'Administració Municipal.
 - La infracció del que disposa la regla anterior, motivarà l'aplicació de les sancions pertinents i fins i tot podrà ordenar-se l'enderroc, per compte del propietari de les obres executades en contradicció amb el termini autoritzat.
 - Queda prohibit dipositar a la via pública, materials de la construcció o els precedents d'enderrocament sense la corresponent llicència municipal d'ocupació de via pública.
 - La concessió d'aquesta llicència no perjudja, en cap cas, autorització per instal·lar activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses.
 - De les infraccions que es realitzin en l'ús de la llicència en seran responsables el titular i el contractista de les obres.

INSPECCIONS.

- Durant les obres els facultatius i auxiliar dels Serveis Tècnics competents de l'Ajuntament podran inspeccionar els treballs sempre que ho jutgin convenient o ho ordeni l'autoritat municipal.
- El titular de la llicència, per si mateix o per persona que el representi es obligat a assistir als actes d'inspecció quan sigui citats a l'efecte, així com a franquejar l'entrada a la finca als inspectors.
- No podrà connectar la xarxa de recollida d'aigües pluvials a la xarxa general de clavegueram. En el moment de procedir a instal·lar les canonades hauran de contactar amb el Servei Tècnic Municipal.

CONCLUSIÓ DE LES OBRES

- Les obres acabaran dintre del termini establert a la llicència o a la seva pròrroga.
- En cap cas podran quedar les obres sense concloure.
- Abans de les quaranta-vuit (48) hores següents a la conclusió de l'obra, el propietari haurà de:
 - retirar els materials sobrants, les bastides, tanques i barreres.
 - De no existir vorera davant l'edifici, el seu propietari serà obligat a construir-la per compte seu, utilitzant els materials i amb subjecció al model, amplada i rasant aprovades, incloent-hi les canalitzacions de serveis, en tota la longitud de l'immoble confrontant amb la via pública.
 - Reposar o reparar el paviment, arbrat, conduccions i tants d'altres elements urbanístics que haguessin resultat afectat per l'obra.

MITJANS D'IMPUGNACIÓ I TERMINIS.



AJUNTAMENT DE BANYALBUFAR

Plaça de la Vila, 2
07191 Banyalbufar
Tel. 971 14 85 80

Contra aquest acord que esgota la via administrativa es poden interposar alternativament, els recursos següents:

- a) Directament el recurs contenciós administratiu es poden interposar competent, en el termini de dos mesos, comptadors a partir del dia següent de la notificació del present acord.
- b) El recurs de reposició potestatiu davant l'òrgan que ha dictat aquest acord, en el termini d'un mes comptador a partir del dia següent de la notificació del present acord. Contra la desestimació per silenci del recurs de reposició, que es produirà pel transcurs d'un mes des de la seva presentació sense que s'hagi resolt expressament ni s'hagi notificat, podrà interposar-se el recurs contenciós administratiu, en el termini de sis mesos, comptadors a partir del dia següent a la desestimació presumpta.

No obstant l'anterior, es pot exercitar, si n'és el cas, qualsevol altre recurs que s'estimi pertinent. Tot això de conformitat amb la Llei 29/1998, de 13 de juliol, reguladora de la jurisdicció contenciosa administrativa i de la Llei 4/1999, de 13 de gener de modificació de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú.

Banyalbufar, 12 de febrer de 2010.
La Secretària,


Silvia Ripoll Genóvar.

**Sr. ALEJANDRO FELIU VIDAL
PS PASSEIG MALLORCA, 2
07012 PALMA DE MALLORCA**

La consellera executiva de Territori, en aquesta mateixa data, ha dictat la següent Resolució:

«Examinat l'expedient d'obres o instal·lacions en sòl rústic relatiu a sol·licitud de declaració d'interès general, que es relaciona a continuació, i atenent a les atribucions conferides a la consellera executiva de Territori per Decret de la Presidència del Consell Insular de Mallorca, de data 17 de juliol de 2007 (BOIB núm. 111 Ext., de 20 de juliol de 2007), i el pertinent informe emès pels serveis d'Urbanisme d'aquest departament, i complerts així mateix els tràmits previstos a l'article 26, amb relació als articles 30 i 37 de la Llei 6/1997, de 8 de juliol, del sòl rústic de les Illes Balears;
RESOLC:

1r.) DECLARAR L'INTERÈS GENERAL de les obres o instal·lacions de què es tracta, amb independència de la llicència municipal o altres autoritzacions que puguin ésser preceptives, i que seguidament es relacionen.

Expedient: 000172/2006-XIG	Promotor: SON BUNYOLA, SL
Municipi: BANYALBUFAR	Ubicació: POLIGON 2, PARCEL·LES 77-81
Assumpte: instal·lació d'una línia en alta tensió, centres de transformació i xarxes en baixa tensió	
Activitat a la qual es dotarà de subministrament: 4 habitatges (finques Son Balagueret, Son Bunyola, Sa Punta i Sa Terra Rotja)	
Observacions o condicionaments específics: La present declaració d'interès general queda condicionada al compliment de les mesures previstes a l'informe de la DG de Biodiversitat de la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears de data 08 d'agost de 2008, del qual s'adjunta una còpia.	

2n.) Significar igualment que transcorreguts sis mesos des de la notificació d'aquesta resolució sense que s'hagi sol·licitat la llicència municipal, s'iniciarà l'expedient de caducitat, d'acord amb el que estableix l'article 37.4 de la Llei 6/1997, de 8 de juliol, del sòl rústic de les Illes Balears.

3r.) Aquesta autorització d'interès general resta subjecta a les següents condicions, que s'hauran d'incorporar a la llicència municipal d'obra o instal·lació:

a.- La present declaració d'interès general, serà vigent en tant en quant no es modifiquin les circumstàncies existents en el moment del seu atorgament. En el cas que a les edificacions on es preveu el subministrament es realitzin obres o actuacions destinades a produir un canvi d'ús, quedarà sense efecte i l'interessat haurà de sol·licitar davant aquest Consell Insular, d'acord amb el procediment legalment establert, autorització per a la modificació de la declaració d'interès general.

Acreditada la realització dels esmentats actes d'edificació o ús del sòl sense disposar de les pertinents autoritzacions, aquest Consell Insular ordenarà a les empreses subministradores el cessament immediat en el subministrament de serveis, sense perjudici de les actuacions que pertoquin per l'incompliment del previst a l'article 16.2 de l'esmentada Llei del sòl rústic amb relació a l'article 27.1.c) de la Llei 10/1990, de 23 d'octubre, de disciplina urbanística.



Consell de
Mallorca

■ Departament de Territori

b.- En aplicació de l'article 30.1 de la Llei del sòl rústic, les dimensions i característiques d'aquestes dotacions seran, en tot cas, les estrictament necessàries per al servei de l'activitat de què es tracti, i no podran donar servei a activitats diferents de la vinculada».

Contra aquesta resolució que no posa fi a la via administrativa es pot interposar, el recurs d'alçada davant la Presidència d'aquest Consell Insular de Mallorca, dins el termini d'un mes, comptador a partir del dia següent al de la recepció de la present notificació.

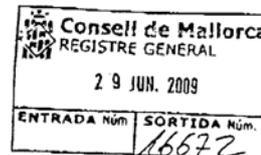
Contra la desestimació expressa del recurs d'alçada podrà interposar-se el recurs contenciós administratiu davant el Jutjat Contenciós Administratiu de Palma de Mallorca, en el termini de dos mesos, comptadors a partir del dia següent al de la recepció de la notificació de la desestimació de l'esmentat recurs. Contra la desestimació per silenci del recurs d'alçada podrà interposar-se el recurs contenciós administratiu, en el termini de sis mesos, comptadors a partir del dia següent a la desestimació presumpta (tres mesos des de la interposició del recurs sense que s'hagi notificat la resolució).

No obstant l'anterior, es pot exercitar, si n'és el cas, qualsevol altre recurs que s'estimi pertinent. Tot això de conformitat amb la Llei 29/1998, de 13 de juliol, reguladora de la jurisdicció contenciosa administrativa i de la Llei 4/1999, de 13 de gener, de modificació de la Llei 30/1992, de 26 de novembre, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú.

El que li comunic per al seu coneixement i oportuns efectes, tot indicant-li que en aquesta mateixa data es trasllada igualment l'anterior resolució a l'Ajuntament, per tal que prossegueixi la tramitació corresponent.

El Secretari General
P.d. El cap del Servei d'Autoritzacions Territorials

Javier de Oleza Serra de Cayeta





Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears

Ref: JCR/GCJ/mjs
N Exp: 4806/08 i XN-204/2010

CONSELL DE MALLORCA
Departament de Territori
C/ General Riera, 113
07010 Palma

GOVERN DE LES ILLES BALEARS Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori	
Data	17 MAIG 2012
SORTIDA	
Núm. Reg.	18867/1011

ASSUMPTE: LÍNIA ELÈCTRICA DE MT, CT I XARXA DE BT, POL. 2, PARC. 77 I 81, BANYALBUFAR. (4806/08) I (XN-204/2010).

En relació amb l'assumpte de referència, i d'acord amb el decret 4/1986, de 23 de gener, d'implantació i regulació dels Estudis d'Avaluació Ambiental, i amb l'article 39 de la llei 5/2005, de 26 de maig per a la conservació dels espais de rellevància ambiental (LECO), us comuniquem que el Ple de la CMAIB, en sessió de 3 de maig de 2012,

ATÈS

1. Que el projecte consisteix en el subministrament elèctric a quatre edificacions situades a les parcel·les 77 i 81 del polígon 2 de Banyalbufar, corresponents a les finques de *Son Balagueret*, *Sa Punta*, *Sa Terra Rotja* i *Son Bunyola*.
2. Que aquesta electrificació es fa mitjançant una línia d'alimentació de MT, dues estacions transformadores i dues xarxes de BT, i en tots els casos les línies discorren soterrades per camins existents.
3. Que la línia de MT realitza l'encreuament dels torrents de *Son Coll* i de *Son Bunyola* i la societat promotora del projecte disposa de la corresponent autorització, mitjançant resolució del director general de Recursos Hídrics de 19 de novembre de 2008.
4. Que, segons el Pla Territorial de Mallorca, el projecte està afectat per ARIP, ANEI, AANP i APT de Costa, i per APR d'erosió, esllavissament i incendis. A més està inclòs en l'àmbit del Paratge Natural de la Serra de Tramuntana i de la Xarxa Natura 2000 (LIC ES5310081 Port des Canonge).

5. L'informe tècnic de data 7 de setembre de 2011, de caràcter favorable, exposa que una vegada analitzats els hàbitats i espècies presents a la zona afectada, es pot dir que el projecte d'electrificació no afecta apreciablement a cap espècie de Xarxa Natura 2000 del LIC Port des Canonge.
6. Que segons l'informe tècnic complementari d'Espais de Natura Balear, de data 16 de març de 2012, aquest projecte d'electrificació és independent del condicionament de camins de la finca Son Bunyola.
7. Que, de resultes d'una visita de camp realitzada per tècnics d'Espais de Natura Balear, es comprova que molts dels camins estan asfaltats i que les obres ja estan pràcticament acabades.
8. Que el Departament d'Urbanisme i Territori del Consell de Mallorca, en data 23 de juny de 2009, va concedir la declaració d'interès general al projecte.
9. Que, d'acord amb la Disposició Transitòria 3a. de la Llei 11/2006, de 14 de setembre, d'Avaluacions d'Impacte Ambiental i Avaluacions Ambientals Estratègiques de les Illes Balears, aquest projecte està inclòs a l'annex III del Decret 4/1986, de 23 de gener, d'implantació i Regulació dels Estudis d'Avaluacions d'Impacte Ambiental, apartat 3.3 "*Línies de transport d'energia elèctrica, entre 15 i 66 kV en paratge preservat*" i, per tant, subjecte a avaluació d'impacte ambiental simplificada.
10. Que l'estudi d'impacte ambiental simplificat conté els requisits mínims de l'article 5 de l'annex I del Decret 4/1986, de 23 de gener, d'implantació i Regulació dels Estudis d'Avaluacions d'Impacte Ambiental.
11. Que l'EIA simplificat i el Pla de Vigilància Ambiental proposen mesures correctores i precaucions per tal de pal·liar els possibles impactes durant el manteniment de les línies, de les estacions transformadores i de les zones d'encreuament dels torrents.
12. Que s'ha fet consulta a la Direcció General de Biodiversitat, per estar el projecte en APR d'incendis i, com a resposta, el Servei de Gestió Forestal i Protecció del Sòl, en data 9 de setembre de 2010, ha emès un informe favorable amb condicions.



13. Que s'ha consultat la Direcció General de Recursos Hídrics, i el Servei d'Estudis i Planificació, pel que fa a la inclusió del projecte dins APR d'erosió i esllavissament, ha emès informe, de data 5 d'octubre de 2010, favorable amb condicions.

ACORDA

A. En relació a l'Avaluació d'Impacte Ambiental:

Informar favorablement el projecte de "Línia elèctrica de MT, CT i BT, pol. 2, parc. 77 i 78 (finques de Son Balagueret, Sa Punta, Sa Terra Rotja i Son Bunyola)", TM de Banyalbufar, donat que el projecte ja està pràcticament realitzat, disposa de la declaració d'interès general i totes les administracions consultades han emès informes favorables.

D'altra banda, s'aconsella tenir en compte, per a possibles actuacions del projecte pendents de realització i en la fase de manteniment de les instal·lacions, les mesures i precaucions proposades a l'estudi d'impacte ambiental simplificat i al pla de vigilància ambiental, i recordar les següents indicacions:

1. Si queden pendents de realitzar obres noves o de manteniment que actuïn sobre camins asfaltats, els materials asfàltics que s'extreguin no poden ser reutilitzats per al rebliment de les rases, sinó que s'han de gestionar d'acord amb el PDS per a la Gestió dels Residus de Construcció-demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'ús de l'illa de Mallorca i el Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
2. D'acord amb l'informe, de data 9 de setembre de 2010, del Servei de Gestió Forestal i Protecció del Sòl de la Direcció General de Biodiversitat, per estar el projecte en APR d'incendis:
 - a. Al voltant dels centre de transformació s'haurà de mantenir un àrea de baixa càrrega de combustible de:
 - Amplada: 10 m.
 - Arbrat: distància entre peus, mínim 6 metres (la mateixa distància en relació a les construccions), i esporgats 1/3 de l'alçada fins un màxim de 5 metres. Fracció de cabuda de coberta per la vegetació arbòria: inferior al 50 %.

- Matolls: fracció de cabuda coberta per matolls i herbàcies: inferior al 20 %. Els matolls tindran una distància entre elles d'un mínim de 3 metres.
- Restes vegetals morts (secs) i podes: s'han de retirar a triturar en un termini màxim de 10 dies.
- b. Si cal realitzar tala d'arbrat, aquesta estarà subjecta a que la direcció general competent expedixi l'autorització corresponent.
- c. Els CT han de disposar d'extintors homologats per aquests tipus d'instal·lacions.
- d. Si s'han de realitzar obres es facin preferentment fora de l'època de risc d'incendis i s'han de prendre les mesures establertes a l'article 8.2.c del Decret 125/2007.
- e. Tots els operaris participants en les activitats, tant de les obres com de la fase d'explotació seran instruïts en l'existència de risc d'incendi forestal, en les mesures de prevenció a adoptar, en les actuacions immediates a efectuar davant un conat d'incendi i coneixeran el número telefònic de comunicació en cas d'incendi forestal (112).

B. Pel que fa a l'afecció a Xarxa Natura 2000:

Informar favorablement el projecte d'instal·lació de línia elèctrica MT, CT i Xarxa BT, al polígon 2, parcel·la 81 i 77 Finca Son Bunyola, TM Banyalbufar, promogut per Son Bunyola SL, ja que no es preveu que afecti de forma apreciable els hàbitats naturals i les espècies d'interès comunitari dins el LIC ES5310081 Port des Canonge i el PN de la Serra de Tramuntana.

El trasllat d'aquest acord es fa condicionat a l'aprovació de l'acta, la qual cosa vos comunic als afectes escaients.

El president de la CMAIB

José Carlos Caballero Rubiato
 Palma, 14 de maig de 2012
 ILLES BALEARS

**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

DOCUMENTO Nº2

Pliego de Condiciones

Palma de Mallorca, Diciembre 2017

**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

DOCUMENTO Nº2.1

**Pliego de Condiciones
Líneas Aéreas**

INDICE

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1.- Objeto y campo de aplicación

1.2.- Disposiciones generales

- 1.2.1.- Condiciones facultativas legales
- 1.2.2.- Seguridad en el trabajo
- 1.2.3.- Seguridad pública

1.3.- Organización del trabajo

- 1.3.1.- Datos de la obra
- 1.3.2.- Replanteo de la obra
- 1.3.3.- Mejoras y variaciones del proyecto
- 1.3.4.- Recepción del material
- 1.3.5.- Organización
- 1.3.6.- Ejecución de las obras
- 1.3.7.- Subcontratación de las obras
- 1.3.8.- Plazo de ejecución

2.- PLIEGO DE CONDICIONES

2.1.- Objeto y campo de aplicación

2.2.- Materiales

- 2.2.1.- Reconocimiento y admisión de materiales
- 2.2.2.- Apoyos
- 2.2.3.- Herrerajes
- 2.2.4.- Aisladores
- 2.2.5.- Conductores

2.3.- Ejecución del trabajo

- 2.3.1.- Apertura de hoyos
- 2.3.2.- Transporte y acopio a pie de hoyo
- 2.3.3.- Cimentaciones
- 2.3.4.- Armado e izado de apoyos
- 2.3.5.- Tendido tensado y retenciones
- 2.3.6.- Numeración de apoyos

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1.- Objeto y campo de aplicación

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas quedan especificadas en el presente proyecto.

1.2.- Disposiciones Generales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de Vejez, Seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de condiciones.

1.2.1.- Condiciones facultativas legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones se regirán por lo especificado en:

- a).- Reglamentación General de Contratación según decreto 3.410/75 de 25 de Noviembre.
- b).- Artículo 1.588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- c).- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía según de 12 de Marzo de 1.954 (B.O.E. del 15.1054).
- d).- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- e).- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobado por Orden del 9.3.71 del Ministerio de Trabajo.
- f).- Cuantos preceptos sobre Seguridad e Higiene en el trabajo contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de trabajo, Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen interno en vigor.

1.2.2.- Seguridad en el trabajo

El contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "e" del párrafo 1.2.1- de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fuera de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fueses preciso para el mantenimiento de las máquinas herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc, pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, sí se estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligro que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista ordenándolo por escrito, el cese en la obra, de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidentes, enfermedades, etc.), en la forma legalmente es establecida.

1.3.- Organización del Trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos. Las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

1.3.1.- Datos de la Obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y Pliegos de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesarios para la completa ejecución de la obra.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales de los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

1.3.2.- Replanteo de la Obra.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras deberá hacer el replanteo de la misma, con especial atención en los puntos singulares entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

1.3.3.- Mejoras y variaciones del Proyecto.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a la ejecución.

1.3.4.- Recepción el material

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

1.3.5.- Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quién corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la obra así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes de éste en relación con datos extremos.

1.3.6.- Ejecución de las Obras

La obra se ejecutará conforme a lo establecido en el proyecto y a las condiciones contenidas en el Pliego Particular o normas, si las hubiere, de acuerdo con las especificaciones del Pliego de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas específicas, sin perjuicio en lo que cada momento pueda ordenar el Director de Obra a tenor de lo expuesto en el último párrafo del Apartado 1.3.3.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos, personal que sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 1.3.3. Igualmente será

de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

1.3.7.- Subcontratación de obras.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra tiene que ser ejecutada directamente por el adjudicatario podrá éste concertar con terceros la relación de determinadas unidades de obra.

Para la celebración de los subcontratos será requisito imprescindible que se de conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar con indicación de las partes de obra a realizar.

1.3.8.- Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente dicho, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obras debido a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyen realmente en los plazos señalados por el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible emplazar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra la prórroga necesaria.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

2.1.- Objeto y campo de Aplicación

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de la línea aérea, objeto del presente Proyecto.

Estas obras se refieren tanto al suministro de los materiales necesarios, como a las construcción y montaje de dicha línea.

2.2.- Materiales

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista cuando así lo disponga la empresa propietaria. Sólo en este caso, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a continuación.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión en zinc fundido, según Recomendación UNESA 6618 A.

2.2.1.- Reconocimiento y admisión de materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no esté indicados en este Pliego de Condiciones.

2.2.2.- Apoyos

Los apoyos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma UNE 36 531 – 1 R .

2.2.3.- Herrajes

Serán de tipo indicado en el Proyecto, todos están galvanizados.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las normas UNE 21 009, 21 073 y 21 124-76.

En donde sea necesario emplear varillas preformadas, se hará de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

2.2.4.- Aisladores

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002. En cualquier caso el tipo de aisladores será el que figura en las Normas.

2.2.5.- Conductores

Serán los que figuran en las Normas y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

2.3.- Ejecución del Trabajo

Corresponde al Contratista la responsabilidad en ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

2.3.1.- Apertura de hoyos

Las dimensiones en las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicaciones por el Director de Obra. Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terreno rocoso será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. Cuando se empleen explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

2.3.2.- Transporte y acopio a pie de hoyo

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados, y se tendrá especial cuidado en el transporte, ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

2.3.3.- Cimentaciones

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con lo especificado en el proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea 200 Kg/m³. tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Los macizos de hormigón sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conductor para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir bajo el nivel del suelo y por un costado del macizo de hormigón a la profundidad fijada, según el tipo de terreno; en la parte superior de la cimentación, próximo a la artista del apoyo que tenga la toma de tierra.

Arena

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Deber ser limpia y no contener impurezas arcillosas y orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o faldespato.

Piedra

Podrá proceder de canteras y siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm.

Se prohíbe el empleo de revoltón, es decir, piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes y materiales blandos.

Cemento

Se utilizará cualquiera de los cementos Pórtland de fraguado lento.

Agua

Será de manantial, estando prohibido el empleo de la que procede de ciénagas.

2.3.4.- Armado e izado de apoyos

El armado de apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de sus elementos.

Cuando uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defecto sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc,. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

La operación de izado de apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores, al límite elástico del material.

2.3.5.- Tendido, tensado y retencionado

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o rotura de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben ser nunca rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo y cualquier otro cuerpo extraño que pudiere introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contra del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces con carreteras, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se emplearán poleas con gargantas de materiales no abrasivo y dimensiones apropiadas con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones necesarias, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

Las tierras sobrantes, así como los restos de hormigonado deberán ser extendidas, así como los restos de hormigonado deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertederos, todo a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

2.3.6.- Numeración de apoyos

Se numerarán los apoyos, adjuntándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.



**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

DOCUMENTO N°2.2

**Pliego de Condiciones
Líneas Subterráneas**

INDICE

1. OBJETO
2. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
3. TRAZADO
4. PROCEDIMIENTO APERTURA DE ZANJAS
5. RETIRO DE CASCOTES Y TIERRAS A VERTEDERO
6. TAPADO Y COMPACTADO
7. CIERRE DE ZANJAS
8. ACABADOS SUPERFICIALES (PAVIMENTOS)
9. ARQUETAS REGISTRO
10. DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES
11. CIRCUITOS CON CABLES PARALELOS
12. CRUZAMIENTOS
13. PARALELISMOS
14. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE
15. TENDIDO DE CABLES
16. PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN
17. IDENTIFICACIÓN
18. MONTAJES DIVERSOS
19. ARMARIOS Y CAJAS DE DISTRIBUCIÓN
20. MATERIALES
21. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN
22. OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA
23. VALLADO
24. SEÑALIZACIÓN
25. INFORMACIÓN
26. DOCUMENTO FINAL DE OBRA

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto establecer el procedimiento que se aplicará en la construcción de zanjas, tendido y señalización para Líneas Subterráneas de B.T. y M.T.

2 EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la correcta ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme al Proyecto y las especificaciones de Calidad en la ejecución, asimismo tendrá a disposición del técnico de proyectos el libro de dirección de Obra.

3.- TRAZADO

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de edificios.

Antes de comenzar los trabajos, si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Previamente a proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de las obras de acuerdo con las normas municipales, y se determinarán las protecciones de seguridad vial, precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, viviendas, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

En el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

4 PROCEDIMIENTO APERTURA DE ZANJAS

4.1 Demolición de pavimentos

Se efectuará en una amplitud de acuerdo con el proyecto y en función de los cables a instalar utilizando los medios manuales o mecánicos necesarios.

La inquietud por la higiene ambiental recomienda, y así lo manifiestan los distintos Organismos Municipales, el empleo de compresores insonorizados. Cuando se utilicen medios mecánicos para la demolición, el exceso de demolición que se produzca por tal motivo no se tendrá en cuenta a la hora de efectuar la medición, considerándose como demolición real la prevista en el proyecto inicial.

Cuando se trate de calzadas con mortero asfáltico o hormigones en masa se efectuará, previamente, un corte con disco al ancho a reponer independientemente del que corresponda a la zanja tipo. Comprende esta posición, la demolición de obra compacta, con la extracción de los cascotes e

inmediato traslado a vertedero, para lo cual deberá gestionarse la oportuna Guía Municipal. La valoración se hará del volumen realmente demolido

4.2 Apertura de zanjas

Antes del inicio de la obra, el director de ésta obtendrá de las Empresas de Servicios la afectación que la traza indicada en el plano de obra tiene sobre sus instalaciones. El encargado de la obra del Contratista deberá conocer las direcciones y teléfonos de éstas, para poder comunicarse en caso de necesidad. Será de la Empresa que ejecuta los trabajos, cualquier daño ocasionado a terceros.

Cumplidos estos requisitos se iniciará la obra efectuando catas de prueba cada 6 u 8 m con objeto de comprobar los servicios existentes y determinar la mejor ubicación para el tendido. Al marcar el trazado de zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura que hay que respetar en los cambios de dirección.

Asimismo se dejarán "puentes" cada 10 m a modo de entibamiento natural en evitación de desprendimientos de tierras y caída del pavimento (sobre todo en días de lluvia).

A la vez se comprobarán los cruces a utilizar, en el caso de que existan y deban emplearse, y poder constatar su viabilidad.

La apertura de zanjas podrá hacerse a mano, a máquina o de forma mixta entre ambas. Siempre que se pueda se utilizará la excavación con máquina.

En el caso de construcción de nuevas tubulares, se procederá a la realización de las mismas por carriles de circulación, abriendo y tapando sucesivamente hasta el último en que se colocarán los tubos, se hormigonarán y se continuarán 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 zanjas se excavarán hasta la profundidad establecida en el proyecto, colocándose entibaciones en el caso que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El fondo de la zanja deberá estar en terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que someterán a los cables a esfuerzos por estiramiento.

Se procurará dejar, si es posible, un paso de 0,50 m. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de éste en la zanja. Las tierras se mantendrán limpias de escombros. En algunos TT. MM. es obligatorio el retiro diario de tierras.

Se tomarán las medidas oportunas para no tapan de tierras los registros de los servicios colindantes y alcorques así como, la protección de los árboles si los hubiere.

La zanja estará vallada a ambos lados de la misma con vallas metálicas sin solución de continuidad y con cuidado orden de alineación.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán los pasos suficientes para vehículos y peatones, así como accesos a edificios, comercios o garajes. Las excavaciones u obstáculos deberán señalizarse adecuadamente según lo prescrito en las Ordenanzas Municipales.

Las dimensiones de las zanjas deberán ajustarse a las indicadas en el proyecto.

Si con motivo de las obras de apertura de la zanja, aparecen instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones debidas para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las condiciones que se encontraban primitivamente y respetando lo ordenado en el capítulo de cruzamientos y paralelismos.

La longitud máxima de las zanjas será de hasta 330 m en un solo tajo, siempre que las Normas Municipales lo permitan.

4.3 Construcción canalizaciones en calzada

Cuando por razones debidamente justificadas no sea posible el tendido de los cables directamente enterrados en las aceras, se procederá a la construcción de la canalización en la calzada según dimensiones indicadas en proyecto. Los casos más frecuentes se darán cuando las aceras se encuentren saturadas de otros o propios servicios.

Las zanjas a construir deberán ser paralelas a la línea de bordillo y a una distancia de ésta de 0,60 m, la cual está reservada para evitar los albañales de recogida de aguas y futuras construcciones de éstos.

4.4 Canalizaciones entubadas

Este tipo de canalizaciones se efectuará en aquellos casos descritos a continuación en los que la solución normal de cable enterrado no está aconsejada.

En los tramos rectos, cada 40 ó 50 m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán catas abiertas de una longitud mínima de 2 m en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable, estas catas se taparán al igual que las zanjas.

En los cambios de dirección se colocarán arquetas prefabricadas de hormigón o se construirán de ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aun estos se limitarán a los indispensables.

4.4.1 Colocación de tubos en seco

Éstos se colocarán, principalmente, en los lugares que se afecte al acceso a garajes y determinados inmuebles, así como por razones de tráfico rodado o peatonal no interese tener zanjas abiertas como medida de seguridad.

El diámetro de los tubos, que vendrá dado en el proyecto, no será inferior a 160 mm. En los casos que se requiera y con autorización del técnico responsable, podrá variarse esta medida.

4.4 2 Construcción tubulares hormigonadas

En los casos de cruces de calzadas y en lugares de acceso a garajes de vehículos de gran tonelaje se procederá a la construcción de tubulares hormigonadas.

El perfil o prisma de la tubular será el que venga determinado en las correspondientes soluciones constructivas definidas en el proyecto. En el caso de cruces de calzadas se dejará un tubo libre de reserva para posibles ampliaciones.

Los tubos serán de polietileno con un diámetro no inferior a 160 mm. Solo en los casos que se requiera y con autorización del técnico responsable, podrá variarse esta medida.

La zanja para tubulares deberá estar abierta en su totalidad para así, poder dar una ligera pendiente en evitación de acumulación de agua en el interior de los tubos a la vez que se comprobará la viabilidad de la misma.

La longitud máxima de las tubulares no deberá exceder de los 100 m para no someter a los cables a un exceso de esfuerzo en la tracción. Cuando sea necesario efectuar tendidos en longitudes superiores, se construirán arquetas de paso y registro en los cambios de dirección con ángulos superiores a 60° y cada 100 m en los tramos rectos.

Los tubos dispondrán de ensambles 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.

El bloqueo de los tubos se llevará a cabo con hormigón de resistencia H-100 cuando provenga de planta o con una dosificación del cemento de 200 kg/m³ cuando se realice a pié de obra, evitando que la lechada se introduzca en el interior de los tubos por los ensambles.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior haciendo pasar una esfera metálica de diámetro ligeramente inferior al de aquellos, con movimiento de vaivén, para eliminar las posibles filtraciones de cemento y posteriormente, de forma similar, un escobillón o bolsa de trapos, para barrer los residuos que pudieran quedar.

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 e ignífugas.

4.4.3 Canalizaciones mixtas MT/BT

Cuando simultáneamente deban instalarse cables de MT y BT por el mismo trazado se construirá la canalización de características tales que permitan la ubicación de ambos servicios. En los planos constructivos se han desarrollado las distintas combinaciones hasta 2 circuitos de MT y 2 circuitos de BT, con ampliaciones hasta 4 circuitos de BT.

Por condicionantes administrativos de los Organismos competentes, por la imposibilidad simultánea del tendido del circuito de BT con el de MT, o por otros

motivos que el Técnico de la obra considere necesario, se podrán instalar, en una 1ª fase, tubos en el terreno para el posterior tendido de los cables.

Estos tubos serán de polietileno con un diámetro mínimo de 140 mm y resto de características idénticas a los tubos empleados para las canalizaciones de MT.

4.4.4 Canalizaciones para Servicios Auxiliares

En algunas ocasiones se hace necesario la colocación en la zanja de tubos de reserva para el servicio futuro con destino a telecomunicaciones o servicios generales de otra índole. Los tubos serán de polietileno con un diámetro de 63 mm, enterrados a una profundidad de 60 cm. En los cambios de dirección pronunciados, más de 60°, y en los

tramos rectos superiores a 100 m se instalarán arquetas de registro para facilitar el tendido posterior de los conductores. Para las características de estas arquetas ver el apartado 6.

5 RETIRO DE CASCOTES Y TIERRAS A VERTEDERO

Los cascotes, nunca aptos para el relleno de zanjas, se retirarán diariamente a vertedero al igual que las tierras en los TT.MM. que así lo exijan o que por su naturaleza no sean aptas para el tapado y compactado.

Será por cuenta del Contratista la gestión de la guía Municipal y el pago al vertedero. No se considerarán como retiro y aportación, las tierras sobrantes de cribado y las que por falta de precaución (lluvia, mezcla con cascotes etc.) no resultan aptas.

6 TAPADO Y COMPACTADO

Una vez tendido y protegido el o los cables, se procederá al tapado y compactado de la zanja procediendo como sigue: El relleno de las zanjas se efectuará por capas sucesivas de 0,15 m de espesor, las cuales serán compactadas, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno se debe alcanzar una densidad mínima del 95 % sobre el próctor modificado. El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y por el tiempo de garantía exigido en cada T.M.

Si al efectuar la excavación se observa que la tierra contiene cascotes, escombros, o tiene abundancia de piedras, no se utilizarán dichas tierras para el relleno aportándose nuevas tierras. En algunos TT. MM. es obligatorio el cambio total de tierras siempre.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

7 CIERRE DE ZANJAS

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena de río de un espesor mínimo de 5 cm sobre la que se depositará el cable a instalar, que se cubrirá con otra capa de arena de idénticas características y un espesor mínimo de 10 cm; sobre esta se colocará como protección mecánica placas de plástico sin halógenos (PE) según especificación técnica Grupo ENDESA correspondiente, colocadas transversalmente al sentido del tendido del cable. A continuación se extenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales.

Se cuidará que esta capa de tierra está exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa, se instalará la cinta de señalización que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación. A continuación, se rellenará 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.

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 tamizará 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 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.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse durante el tiempo de garantía exigido.

8 ACABADOS SUPERFICIALES (PAVIMENTOS)

Los materiales empleados deberán cumplir con el Pliego de Condiciones vigentes del Ayuntamiento local, si no lo hubiera, se tomará como base el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del MOPU, (PG3-75).

Todas las reposiciones tendrán una garantía de un año a partir de la fecha determinación de las obras, salvo criterios particulares de los distintos TT.MM.

En la **reposición de aceras** el pavimento será del mismo tipo y textura que el existente.

Se dispondrá de una base de hormigón H-150 de 10 cm de espesor. Se colocarán losetas enteras de manera que no quede sin reponer ninguna loseta afectada por la obra, o ninguna en mal estado que sea adyacente, aunque no haya sido afectada por la misma (Ver solución constructiva correspondiente).

Las reposiciones se efectuarán de inmediato, al término del tapado y dentro de los plazos señalados para la ejecución de la obra.

En la **reposición de calzadas o zonas de rodadura**, con pavimento de aglomerado asfáltico en caliente, el repuesto será de las características del existente, con su correspondiente base de hormigón si la hubiera (Ver solución constructiva correspondiente).

El tipo de aglomerado cerrado en caliente, será el correspondiente al D-12 del Pliego de Prescripciones Técnicas generales para Obras de Carreteras y Puentes, con áridos graníticos. El tendido del aglomerado se efectuará mecánicamente, sólo se aceptará manualmente en superficies pequeñas.

Se procurará que las juntas longitudinales no coincidan con las zonas de paso de las ruedas de los vehículos.

Reposición de hormigón en masa. En calles con pavimento de hormigón, las reposiciones se efectuarán por losas completas. Entendiéndose por losa la superficie comprendida entre las juntas longitudinales y transversales de dilatación o contracción (Ver solución constructiva correspondiente).

El pavimento repuesto tendrá las mismas características del que había construido anteriormente.

Reposición de macadam asfáltico. La superficie a reponer del pavimento afectado será de 0,20 m a cada lado de la ruptura.

La capa de rodadura de aglomerado asfáltico cerrado en caliente será del tipo D-12 con áridos graníticos de 4 mm.

La base de pavimento repuesto será de macadam asfáltico o aglomerado asfáltico en caliente del mismo grueso que el existente (Ver solución constructiva correspondiente).

Todas las reposiciones se ajustarán a las rasantes de la calzada, procurando que sean lo más imperceptibles a la circulación rodada.

9 ARQUETAS REGISTRO

9.1 Arquetas canalizaciones BT

Cuando el tendido se efectúe por tubulares, en los cambios de dirección o cada 50 m en los tendidos en línea recta, se colocarán arquetas de registro cuya función será la de facilitar los trabajos de tendido.

Las arquetas serán prefabricadas, sin tapa y sin fondo, con unas dimensiones de 116 x 116 cm y una altura de 80 cm, y se situarán en el fondo de la excavación de la zanja.

Una vez colocados los cables se rellenará la arqueta con arena, sobrepasando la rasante de ésta en 10 cm con el fin de amortiguar las vibraciones que pudieran transmitirse desde la calzada. 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 la arqueta, los tubos quedaran a unos 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 yeso, mortero ignífugo o material expansible 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.

9.2 Arquetas servicios auxiliares

Las arquetas a instalar en las canalizaciones destinadas a servicios auxiliares serán prefabricadas, sin tapa y sin fondo, con unas dimensiones interiores de 54 x 54 cm y una altura de 50 cm se situará en la zanja a la profundidad que tenga el conducto en este punto.

Una vez colocados los cables, como en el caso de las canalizaciones de MT, se rellenará la arqueta con arena, sobrepasando la rasante de ésta en 10cm con el fin de amortiguar las vibraciones que pudieran transmitirse desde la calzada. 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.

10 DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión. La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares de BT, que se canalicen a la vez, dentro de una misma banda será como mínimo de 8 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

11 CIRCUITOS CON CABLES EN PARALELO

Los circuitos estarán compuestos generalmente por un solo conductor por fase; cuando la intensidad a transportar sea muy elevada se podrá instalar más de un conductor por fase según los siguientes criterios:

- a) Emplear conductores del mismo material sección y longitud.
- b) Los cables se agruparán en ternas dispuestas al tresbolillo en uno o varios planos.

Cables al tresbolillo RST TSR RST etc.

Cables en un plano: un nivel RST TSR RST etc.

varios niveles RST TSR RST TSR

12 CRUZAMIENTOS

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de BT.

En el caso de necesitarse separaciones o divisorias entre circuitos, tal y como se menciona a lo largo de este apartado, podrá utilizarse ladrillo macizo de dimensiones 29x14x4 cm con sendas capas de arena de 2 cm a cada lado.

12.1 Calles, carreteras y autopistas.

Los cables se colocarán en tubos hormigonados en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

12.2 Ferrocarriles.

Los cables se colocarán en tubos hormigonados, perpendiculares a la vía, siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,30 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasaran las vías férreas en 1,50 m por cada extremo.

Siempre que sea necesario se utilizará trepanación (topos) siguiendo las especificaciones técnicas indicadas en la autorización del organismo afectado.

12.3 Cables de energía eléctrica.

La distancia mínima entre un cable de BT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m con los de AT y de 0,10 m con los de BT (si son de la misma empresa). La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1,00 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias, contruidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

12.4 Cables de Comunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1,00 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable instalado mas reciente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias contruidas por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

12.5 Canalizaciones de Agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior a 1,00 m del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias contruidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

12.6 Canalizaciones de Gas.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de gas o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1,00 m del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias construidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

12.7 Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán con una protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

12.8 Depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasaran al depósito, como mínimo 1,50 m por cada extremo.

13 PARALELISMOS

Los cables subterráneos de BT cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

13.1 Cables de energía eléctrica.

Los cables de BT podrán instalarse paralelamente a otros de alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de BT podrá instalarlos a menor distancia, incluso en contacto.

13.2 Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la

canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

13.3 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1,00 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada

mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por material incombustible y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1,00 m respecto a los cables eléctricos de Baja Tensión.

13.4 Canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1,00 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1,00 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

13.5 Acometidas

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,20 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y con un grado de protección mecánica IP xx9, según UNE 20-324.

En la entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, y en el caso de acometidas eléctricas, los tubos deberán taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta, así se evita que, en el caso de producirse una fuga de

gas en la calle, el gas entre en el edificio a través de las acometidas y se acumule en su interior, con el consiguiente riesgo de explosión.

14 TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLE

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerda, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable, se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta con barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

15 TENDIDO DE CABLES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo 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.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja estarán provistos de un sistema de intercomunicación y serán especialistas en este tipo de trabajos.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción, el personal al igual que en el punto anterior estará adiestrado y equipado para poder reaccionar frente a las anomalías del tendido que pudieran surgir.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que pueden girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes, golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Si con motivo de las obras de canalización aparecen instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de proceder a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar abierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparan al menos en una longitud de 0,50 m.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con hormigón en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares se colocará cada metro y medio una sujeción que agrupe las tres fases y el neutro y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el técnico responsable de la obra.

Una vez tendido el cable los tubos (incluidos los de reserva) se taponarán con obturadores adecuados o productos selladores no combustibles ni emisores de gases tóxicos, de forma que el cable, si lo hay, quede en la parte superior del tubo.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

16 PROTECCIÓN MECÁNICA Y SEÑALIZACIÓN

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contactos con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora

de placas de PE, la misma placa ayudará en la función de señalización de presencia de cables.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalizado por una cinta de atención de acuerdo con la RU 0205, colocada como mínimo a 0,20 m por encima de la placa de polietileno (PE).

17 IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante y sus características.

En el proceso de tendido se podrán identificar los conductores con cintas adhesivas de color en el caso de que sea esta una práctica habitual.

18 MONTAJES DIVERSOS

La instalación de herrajes, empalmes, terminales, etc. deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del Grupo ENDESA.

19 ARMARIOS Y CAJAS DE DISTRIBUCIÓN

Los armarios y cajas de distribución que forman parte de la red subterránea de BT se instalarán en las aceras. La fundación de los armarios y cajas de distribución tendrá como mínimo 25 cm. de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de los cables a los tubos quede siempre 50 cm como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

20 MATERIALES

Los materiales a emplear en la instalación serán entregados por la empresa eléctrica, excepto aquellos que por convenio sean aportados por el Contratista.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el técnico responsable de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el técnico responsable, aunque no estén indicados en el Pliego de Condiciones.

Los materiales a instalar serán los indicados en el Proyecto sus características técnicas cumplirán con las normas ENDESA.

21 CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN

Se establecerán los controles necesarios para que la obra en su ejecución cumpla con todos los requisitos especificados.

22 OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA

22.1 Aplicación

Será de aplicación con carácter general en cualquier obra que requiera la ocupación de la Vía Pública o la realización de trabajos en el suelo y subsuelo de zonas urbanizadas.

De forma complementaria deberán tenerse en cuenta los requerimientos particulares de cada Municipio.

22.2 Requerimientos

Para la ubicación de la caseta de obra y el almacén de materiales, herramientas y medios auxiliares, se estudiará un emplazamiento estratégico que minimice esta incidencia negativa, aprovechando las zonas que el tránsito no utiliza regularmente.

Se pondrá especial atención en la planificación del trabajo a fin de reducir al mínimo el tiempo de permanencia en obra de estos elementos. No se permitirá el almacenamiento de materiales ni medios auxiliares más tiempo del estrictamente necesario para su utilización o puesta en obra.

El almacenamiento será cuidadosamente ordenado y solamente ocupará en planta el espacio imprescindible.

Los materiales procedentes de la apertura de zanjas, cuando no hayan de ser utilizados posteriormente en la obra y hayan de ser transportados a un vertedero, se depositarán directamente en los contenedores expresamente dispuestos para esta finalidad y serán transportados inmediatamente a un vertedero o almacén.

Cuando los materiales se tengan que utilizar para el relleno posterior, se dispondrán a los lados de la zanja, en sentido longitudinal a ésta y bien apilados y protegidos adecuadamente para evitar que se dispersen por el efecto de fenómenos atmosféricos.

Para la seguridad y comodidad del tránsito de viandantes se creará un pasillo de anchura no inferior a un metro junto a la fachada y longitudinalmente a ésta. Cuando la anchura de la calzada no permita simultáneamente la apertura de la zanja, la disposición de los materiales y también la existencia del mencionado paso longitudinal de un metro de ancho para los viandantes, se habilitará un pasillo de estas características en la calzada, con derivaciones hacia la fachada en cada uno de los accesos a inmuebles.

En todo momento estos pasos se mantendrán expeditivos por lo menos en la mitad de la anchura.

Cuando los pasos de viandantes hayan de salvar alguna zanja abierta, ésta se cubrirá con planchas de madera o metálicas que tengan suficiente rigidez para soportar la incidencia del tránsito de viandantes y que sean inamovibles cuando se pisen.

23 VALLADO

Todo elemento que altere de alguna forma la superficie vial supondrá un obstáculo que habrá de ser protegido con vallas.

Estos obstáculos podrán ser tanto las mencionadas casetas de obra como los materiales, la maquinaria, las herramientas o los medios auxiliares que puedan estar almacenados, las mismas zanjas y los materiales apilados.

La protección de todos estos elementos será continua en todo su perímetro y se hará mediante vallas consistentes, suficientemente estables y perfectamente alineadas. Este vallado significará la delimitación de los espacios destinados a cada uno de los tres usos que nos ocupan; tránsito de viandantes, tránsito rodado y canalización, de acuerdo con las especificaciones del apartado anterior.

24 SEÑALIZACIÓN

Las exigencias de mantenimiento del tránsito de viandantes y del rodado obligan a disponer una señalización vertical materializada en señales reglamentarias de tránsito y rótulos indicadores que garanticen en todo momento la seguridad de los viandantes, de los automovilistas y del mismo personal de obra.

Las señales de tránsito a disponer serán como mínimo las exigidas por el mismo Código de la Circulación y por la Ordenanza de Circulación vigente.

Toda la señalización y el vallado estarán suficientemente iluminados durante las horas nocturnas mediante elementos luminosos de color rojo o amarillo ámbar.

25 INFORMACIÓN

La información al usuario se transmitirá a través de letreros indicadores en los que figurarán:

- Logotipo, nombre y teléfono de la entidad promotora.
- Logotipo, nombre y teléfono de la empresa que realiza las obras.
- Naturaleza, permiso y fechas de inicio y finalización previstas para las obras.

Todos los elementos que se utilicen tanto en la señalización como en el vallado y la información, como son:

- los letreros de indicaciones de obra,
- los plafones informativos,
- los plafones para casetas de obra,
- las vallas de la obra,
- las cintas plásticas de delimitación de la zona,

estarán normalizados según los modelos aprobados por el Ayuntamiento y ajustados a los colores identificativos de la entidad promotora.

26 DOCUMENTO FINAL DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma el técnico responsable como Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con el Proyecto y especificaciones de Calidad en la Ejecución.

Una vez finalizadas las obras, el contratista deberá solicitar la recepción del trabajo, en ella se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento de los cables.

A la conclusión del trabajo se confeccionará el plano final de obra que se entregará inmediatamente acabada esta y en el que figurarán todos los detalles singulares que se hubieran puesto de manifiesto durante la ejecución de la misma.

La escala del plano será 1:500 que contendrá la topografía urbanística real con el correspondiente nombre de calles y plazas y el número de los edificios y/o solares existentes. En este, figurarán las acotaciones precisas para su exacta situación, distancia de fachadas, profundidades, situación de los empalmes, tubulares en seco instaladas, tubulares de cruce, etc. etc.

Asimismo, constarán los cruzamientos, paralelismos y detalles de interés respecto a otros servicios tales como, conducciones de agua, gas, electricidad, comunicación y alcantarillado.

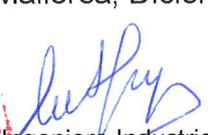
De vital importancia será, la anotación puntual de defectos corregidos en situaciones antirreglamentarias halladas durante el tendido, así como las adoptadas frente a puntos conflictivos que se hayan dado durante el mismo y que pudieran afectar a la normativa vigente de seguridad.

Con la entrega del plano se acompañará el certificado final de obra para su legalización así como el certificado de reconocimiento de cruzamientos y paralelismos de las instalaciones.

El formato de los planos será el establecido en la norma de la empresa correspondiente.



Palma de Mallorca, Diciembre de 2017


El Ingeniero Industrial
Mª Antonia Moyá Álvarez
DNI 41.392.616-E;
Colegiado Nº 273 por COEIB

**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

DOCUMENTO Nº2.3

**Pliego de Condiciones
Estaciones Transformadoras**

INDICE

1.- CENTRO DE TRANSFORMACION

1.1.-Calidad de los materiales

1.1.1.-Obra civil

1.1.2.-Aparata de Media Tensión

1.1.3.-Transformadores de potencia

1.1.4.-Equipos de medida

1.2.-Normas de ejecución de las instalaciones

1.3.-Pruebas reglamentarias

1.4.-Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

1.5.-Certificados y documentación

1.- CENTRO DE TRANSFORMACION

1.1.-Calidad de los materiales

1.1.1.-Obra civil

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

1.1.2.-Aparamenta de Media Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.
- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

1.1.3.-Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la

celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

1.1.4.-Equipos de medida

Este centro incorpora los dispositivos necesitados para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparatada de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

1.2.-Normas de ejecución de las instalaciones

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

1.3.-Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

1.4.-Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

1.5.-Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

Palma de Mallorca, Diciembre de 2017


El Ingeniero Industrial
Mª Antonia Moyá Álvarez
DNI 41.392.616-E
Colegiado N° 273 por COEIB



**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

DOCUMENTO Nº 3

**Estudios básicos de
Seguridad y salud**

Palma de Mallorca, Diciembre de 2017

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA ENTERRAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

ÍNDICE

- 1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 2. CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES DE LA OBRA**
- 3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA A REALIZAR**
 - 3.1. Proceso productivo de interesa la prevención
 - 3.2. Oficios, unidades especiales y montaje que intervienen
 - 3.3. Medios auxiliares
 - 3.4. Maquinaria prevista
- 4. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS**
 - 4.1. Análisis de riesgos en las fases de construcción
 - 4.1.1. En excavación de zanjas o de trincheras
 - 4.1.2. En excavación de tierras mediante procedimientos neumático
 - 4.1.3. En relleno de tierras o rocas y manipulación de materiales sueltos
 - 4.1.4. Trabajos de manipulación de hormigón
 - 4.2. Análisis de riesgos en los diferentes oficios, unidades especiales y montajes
 - 4.2.1. Albañilería en general
 - 4.2.2. Montajes de prefabricados
 - 4.3. Análisis de riesgos y medidas preventivas en los medios auxiliares
 - 4.3.1. En escaleras de mano
 - 4.4. Análisis de riesgos de la maquinaria de obra
 - 4.4.1. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos
 - 4.4.2. Camión grúa
 - 4.4.3. Compresor
 - 4.4.4. Autohormigonera
 - 4.4.5. Pequeños compactadores
 - 4.4.6. Rozadora eléctrica
 - 4.4.7. Taladro portátil
 - 4.4.8. Motosierra
 - 4.4.9. Martillo neumático
- 5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**
 - 5.1. Botiquines
 - 5.2. Asistencia a accidentados
- 6. FORMACIÓN EN SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1º.- Conocer el proyecto y, en coordinación con su autor, definir la tecnología más adecuada para la realización de la obra, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ella se desprenden.
- 2º.- Analizar las unidades de obra del proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- 3º.- Definir todos los riesgos detectables que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- 4º.- Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante el proceso de construcción.
- 5º.- Divulgar la prevención entre todos los intervinientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
- 6º.- Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- 7º.- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- 8º.- Diseñar una línea formativa, para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.

2. CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES DE LA OBRA

No existen circunstancias específicas de interés para la prevención de riesgos, salvo los posibles accidentes geográficos determinantes de pendientes excesivas, rocas, arbolado, etc., los cuales son los comunes al tipo de trabajos que se describen.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA A REALIZAR

3.1. Proceso productivo de interés a la prevención

- * Excavación de zanjas o de trincheras
- * Excavación de tierras mediante procedimientos neumáticos
- * Relleno de tierras o rocas y manipulación de materiales sueltos
- * Trabajos de manipulación de hormigón

3.2. Oficios, unidades especiales y montajes que intervienen

- Albañilería en general
- Montajes de prefabricados

3.3. Maquinaria prevista

Máquinas y máquinas-herramienta del proyecto

- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos
- Camión grúa
- Compresor
- Autohormigonera
- Pequeños Compactadores
- Rozadora eléctrica
- Taladro portátil
- Motosierra
- Martillo Neumático

4. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo
- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase **sólo** existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas, se reiteran en muchas de las fases de obra debido a que esta información deberá llegar a los trabajadores de forma fraccionada y por especialidades para su información-formación.

Las protecciones colectivas y personales que se definen así como las conductas que se señalan tienen carácter de obligatorias y el hecho de incluirse en la memoria obedece a razones metodológicas pero tienen el mismo carácter que si estuvieran insertadas en el Pliego de Condiciones.

4.1. Análisis de riesgos y medidas preventivas en las fases de construcción

4.1.1. En excavación de zanjas o de trincheras

a) Riesgos detectables

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Atrapamiento
- Los derivados por contactos con conducciones enterradas
- Inundaciones
- Golpes por o contra objetos, máquinas, etc.
- Caídas de objetos o materiales
- Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos.

b) Normas preventivas

- El personal que deba trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará por medios sólidos y seguros.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras y materiales, etc.) al borde de una zanja. Se mantendrá la distancia adecuada para evitar sobrecargas.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m., puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
 - un balizamiento paralelo a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
 - en casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas (o trincheras), es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. transitados por vehículos, y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- 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.

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad

- Botas de goma o P.V.C.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos
- Protectores auditivos

4.1.2. En excavación de tierras mediante procedimientos neumáticos.

a) Riesgos detectables

- Caída de personas y de objetos o materiales a distinto nivel
- Caída de personas al distinto nivel
- Golpes por o contra objetos o materiales
- Ruidos
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos
- Rotura de las mangueras, barras o punteros
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

b) Normas preventivas

- Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por personal competente.
- Se evitarán los trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento en evitación de riesgos innecesarios.
- Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento.
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos se revisarán al inicio del trabajo, sustituyendo aquellos, o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.
- El personal que deba utilizar los martillos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo, así como abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas, con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
- En especial en presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Eléctrica suministradora, con el fin de que procedan a cortar la corriente antes de la reanudación de los trabajos.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes o cortes inestables.
- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad

- Protectores auditivos
- Gafas antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo con filtro específico
- Guantes de cuero almohadillados
- Calzado de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas de goma o P.V.C.
- Cinturón antivibratorio

4.1.3. En relleno de tierras y rocas y manipulación de materiales sueltos

a) Riesgos detectables

- Caídas o desprendimientos del material
- Golpes o choques con objetos o entre vehículos
- Atropello
- Caída o vuelco de vehículos
- Atrapamiento por material o vehículos
- Vibraciones
- Ruido
- Sobreesfuerzos

b) Normas preventivas

- Se prohíbe el transporte de personal en las máquinas así como la permanencia de personas en el radio de acción de las mismas.
- Cada equipo de carga y descarga será coordinado por personal competente.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente.
- Salvo camiones, todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y de señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

c) Equipo de protección individual

- Caso de seguridad
- Calzado de seguridad con suela antideslizantes
- Botas de goma o de P.V.C.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico
- Guantes de seguridad
- Cinturón antivibratorio

- Guantes de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.

4.1.4. Trabajos de manipulación de hormigón

a) Riesgos detectables

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)
- Sobreesfuerzos

b) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Guantes impermeabilizados
- Calzado de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso
- Mandil
- Cinturón antivibratorio
- Protectores auditivos

4.2. Análisis de riesgos y medidas preventivas en los diferentes oficios, unidades especiales y montajes

4.2.1. Albañilería en general

a) Riesgos detectables

- Caída de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales
- Golpes por o contra objetos
- Cortes por objetos, máquinas y herramientas manuales
- Dermatitis por contactos
- Proyecciones de partículas
- Sobreesfuerzos
- Contacto con la corriente eléctrica
- Atrapamientos
- Riesgos higiénicos en ambientes pulverulentos

b) Normas preventivas

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíben expresamente los “puentes de un tablón”
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas en prevención del riesgo de caídas al vacío.
- El material cerámico se izará sin romper los flejes (o envoltura de P.V.C.) con que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de P.V.C. o de goma
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad
- Cinturón de seguridad (clases A o C, si no existen medidas de protección colectiva)
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso

4.2.2. Montajes prefabricados

a) Riesgos detectables

- Golpes por o contra objetos
- Atrapamientos
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de materiales o herramientas.
- Caída de materiales o herramientas.
- Cortes por herramientas manuales, máquinas o materiales
- Sobreesfuerzos

b) Normas preventivas

- La pieza prefabricada será izada del gancho de la grúa mediante al auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la grúa mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- La recepción en los apoyos se realizará mediante el personal necesario y bajo la coordinación de personal competente.
- Diariamente se realizará por personal competente una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.)

- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- A los prefabricados en acopio, antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de P.V.C. o de goma
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad
- Cinturón de seguridad (clases A o C, si no existen medios de protección colectiva)
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso

4.3. Análisis de riesgos y medidas preventivas en el uso de medios auxiliares

4.3.1. En escaleras de mano

a) Riesgos detectables

- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Golpes por o contra objetos
- Sobreesfuerzos

b) Normas preventivas

* De aplicación al uso de escaleras de madera

- Los largueros serán de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad, los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos y se guardarán a cubierto.

* De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y no presentarán deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie y no estarán suplementadas con uniones soldadas. El empalme de las mismas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados con tal fin.

* De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Con el fin de no mermar su seguridad las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros y montándose para su uso con los largueros en posición de máxima apertura. No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños o si la superficie sobre la que se pretende montar no es horizontal.

* Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar y se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior $1/7$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares y objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El ascenso de operarios a través de estas escaleras se realizará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando y de uno en uno. Se prohíbe la utilización simultánea de la escalera a dos o más operarios.
- Las prendas serán las adecuadas al oficio que se está realizando y al empleo estos medios auxiliares.

4.4. Análisis de riesgos de la maquinaria de obra.

4.4.1. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.

a) Riesgos detectables más comunes

- Atropello
- Deslizamiento de la máquina
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos)
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora)

- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables)
- Choque contra otros vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad)
- Incendio
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento)
- Proyección de objetos
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes
- Ruido
- Vibraciones
- Riesgos higiénicos de carácter pulverulento
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas.

* Normas o medidas preventivas tipo

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de Seguridad.

* Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la retroexcavadora.

- Para subir o bajar de la “retro”, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester y hágalo de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos. Nunca acceda a la máquina encaramándose a través de las cadenas o ruedas.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso a la “retro” a personas no autorizadas.
- No trabaje con la “retro” en situación de avería aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
- Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos como por ejemplo el electrolito (líquido de la batería). Utilice además pantalla antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.

- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tubería del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Tome toda clase de precauciones, recuerde que cuando necesite usar la cuchara bivalva, esta puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted durante los desplazamientos de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad y el trabajo le resultará más agradable.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la “retro” del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según lo diseñado en los planos de este Plan de Seguridad y Salud.
- Se acotará el entorno de la zona de trabajo, cuando las circunstancias lo aconsejen a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de personas dentro de este entorno.
- Las cabinas serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de “retro” a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Las retroexcavadoras cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la “retro” con el motor en marcha, o sin haber antes depositado la cuchara en el suelo o con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas en la “retro”, salvo en casos de emergencia.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la “retro”, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos o realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la “retro”, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas). En trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la “retro” en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro al borde la zanja, respetando la distancia máxima que evite la sobrecarga del terreno
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

c) Equipo de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón antivibratorio
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo
- Protectores auditivos.

4.4.2. Camión grúa

a) Riesgos detectables más comunes

- Los derivados del tráfico durante el transporte
- Vuelco del camión
- Atrapamiento
- Caída a distinto nivel
- Atropello
- Caída de materiales (desplome de la carga)
- Golpes por o contra objetos, materiales o máquinas

b) Normas preventivas

- * Normas o medidas preventivas tipo

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores. Estas maniobras, así como las de descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga, arrastrar cargas con el camión grúa o realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno. Se prohíbe la permanencia bajo dichas cargas.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

b) Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Asimismo evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello y no salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciónese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas

hidráulicos del brazo. Tampoco intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.

- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura
- No abandone la máquina con una carga suspendida ni permita que haya operarios bajo las mismas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede haber atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados y asegúrese de que posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad con suela antideslizante
- Botas de goma o P.V.C.

4.4.3. Compresor

a) Riesgos detectables más comunes

- Vuelco
- Atrapamiento de personas
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión
- Ruido
- Rotura de la manguera de presión
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento
- Sobreesfuerzos

b) Normas preventivas

- El compresor se ubicará en los lugares señalados para ello, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 m (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica. Asimismo
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona destinada a la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general) en su entorno indicándose con señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos”, para sobrepasar la línea de limitación.
- Los compresores (no silenciosos) se aislarán por distancia del tajo de martillos (o de vibradores)
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón. Una persona competente controlará el estado de las mismas, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 m más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados
- Protectores auditivos
- Guantes de goma o P.V.C.

4.4.4. Autohormigonera

a) Riesgos detectables

- Deslizamientos por planos inclinados
- Caída a distinto nivel

- Vuelco
- Atropello
- Atrapamiento
- Golpes por o contra objetos
- Proyección de objetos
- Riesgos higiénicos por ambientes pulvígenos
- Vibraciones
- Ruido
- Dermatitis por contacto con el hormigón
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas
- Sobreesfuerzos

b) Normas preventivas

* Normas o medidas preventivas tipo

- En esta obra, el personal encargado de la conducción y manejo de la autohormigonera será especialista en ello y deberá estar en posesión del carnet de conducir clase B como mínimo.
- La puesta en estación y los movimientos de las autohormigoneras durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las sobrecargas debiliten las paredes de la excavación o del vaciado
- Las autohormigoneras de esta obra estarán dotadas de cabina así como de faros marcha adelante y retroceso, servofreno y freno de mano, bocina, retrovisores a ambos lados y luces de intermitencia, también dispondrán de las correspondientes carcasas de protección de los órganos de transmisión. Estas cabinas serán las indicadas específicamente por el fabricante y no presentarán deformaciones.
- Se entregará al personal encargado del manejo de la autohormigonera la siguiente normativa preventiva.
- Considere que este vehículo es una máquina y no un automóvil, trátelo como tal y evitará accidentes.
- Cuando deba salir de la cabina utilice el casco de seguridad.
- Se prohíbe el acceso a la máquina sin el equipo de protección individual adecuado.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante y compruebe el buen estado de los frenos, evitará accidentes.
- No ponga la autohormigonera en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado y que no hay nadie a su alrededor.
- No trabaje en situación de avería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- No guarde trapos grasientos ni combustibles en la máquina, puede incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador, puede producirse quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del motor está caliente, cámbielo solo cuando esté frío.

- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse. No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, el líquido es corrosivo, protéjase por guantes.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- Si debe manipular el sistema eléctrico, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe arrancar mediante la batería de otra máquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables pudiendo explotar éstas
- Las autohormigoneras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada, así como de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- No transporte personas, es sumamente arriesgado para ellas y para usted, salvo en circunstancias muy especiales.
- Se prohíbe expresamente conducir a velocidades altas y no respetar las señales de circulación interna. Si debe circular por calles o carreteras o cruzarlas respete las señales de tráfico. Piense que si usted está trabajando los vehículos en tránsito no lo saben, extreme sus precauciones en los cruces, un mínimo más de espera puede evitar situaciones de alto riesgo.

c) Equipo de protección individual

- Gafas antipolvo
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón antivibratorio
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarilla antipolvo
- Protectores auditivos.

4.4.5. Pequeños Compactadores

a) Riesgos detectables más comunes

- Ruido
- Atrapamiento
- Sobreesfuerzos
- Golpes
- Explosión (combustible)
- Máquina en marcha fuera de control
- Proyección de objetos
- Vibraciones

- Caídas al mismo nivel

b) Normas preventivas

- * Normas o medidas preventivas tipo

- A los operarios encargados del control de las pequeñas compactadoras, se les hará entrega de la normativa preventiva.

- * Normas de seguridad para los trabajadores que manejan los pisones mecánicos

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras

- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales

- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera.. Riegue siempre la zona a aplanar, o use la mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.

- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos, orejeras o tapones antirruído.

- El pisón puede llegar a atrapar los pies.

- No deje el pisón a ningún operario, deberá usarlo la persona que sea competente y esté autorizada para trabajar con él. Esta persona conocerá perfectamente su manejo y los riesgos profesionales propios de esta máquina.

- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica.

- Utilice y siga las recomendaciones que le dé la persona competente y responsable.

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.

c) Equipo de protección individual

- Calzado de seguridad

- Casco de seguridad y a ser posible con protectores auditivos incorporados.

- Protectores auditivos

- Gafas de seguridad antiproyecciones

- Guantes de cuero

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

4.4.6. Rozadora eléctrica

a) Riesgos detectables más comunes

- Contacto con la energía eléctrica

- Erosiones en las manos

- Cortes por o contra objetos o máquinas

- Golpes por fragmentos en el cuerpo.

- Proyección de objetos

- Riesgos higiénicos por agentes pulvígenos
- Pisadas sobre materiales (torceduras, cortes)
- Ruido
- Sobreesfuerzos

b) Normas preventivas

* Normas o medidas preventivas tipo

- Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entrégueselo al personal de mantenimiento de la máquina para que sea reparado y no lo utilice.
- Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión, rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tienen empalmes rudimentarios cubiertos con cintas aislante.
- Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester, no lo intercambie.
- No intentar "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, el disco puede fracturarse.
- No intentar reparar las rozadoras, ni desmontarlas. Délas a reparar a un especialista.
- No golpear con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa y el disco puede romperse.
- Evite recalentar los discos y sustitúyalos inmediatamente los que estén gastados o agrietados.
- Evitar depositar la rozadora aún en movimiento directamente en el suelo.
- No desmontar nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.
- Desconectar de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.
- Mojar la zona a cortar previamente disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo.
- Las rozadoras a utilizar estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.
- El usuario revisará diariamente los discos de corte, cerciorándose de que se cambian inmediatamente los deteriorados.
- Las rozadoras que se vayan a utilizar, serán reparadas por personal especializado.
- Personal competente comprobará diariamente el buen funcionamiento de la conexión a tierra de las rozadora a través del cable eléctrico de alimentación, retirando del servicio aquéllas máquinas que la tengan anulada.
- Se prohibirá dejar en el suelo o dejar abandonada conectada a la red eléctrica la rozadora, es una posición insegura.
- El suministro eléctrico a la rozadora se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- De esta normativa se entregará copia al personal encargado de su manejo.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Mandil y manguitos de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla de seguridad antipolvo con filtro mecánico recambiable

4.4.7. Taladro portátil

a) Riesgos detectables más comunes

- Contacto con la energía eléctrica
- Atrapamiento
- Erosiones en las manos
- Cortes o proyecciones
- Golpes por fragmentos en el cuerpo

b) Normas preventivas para la utilización del taladro portátil

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o la tienen deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no la utilice.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión, rechace el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentario cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material, no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados "a pulso" puede fracturarse la broca en proyección de la misma
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor de la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección
- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aun en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille, ya puede seguir taladrando.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládreelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin. Estas labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión.
- Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente, y además puede fracturarse y producir proyecciones.

- Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
- Las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles serán reparados por personal especializado.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.
- De esta normativa se entregará copia a la persona encargada de su manejo.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad (antiproyecciones)
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad

4.4.8. Motosierra

a) Riesgos detectables más comunes

- Cortes
- Golpes por o contra objetos
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- Incendios
- Proyección de partículas
- Vibraciones
- Ruido

b) Normas preventivas

* Normas o medidas preventivas tipo

- Se entregará a los motoseristas que operan con estas máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten.
- Será de uso obligatorio, para el motoserista el equipo de protección individual facilitado al efecto y para el plazo de tiempo que requiera la realización de las tareas.

* Normas de actuación preventiva para los motoseristas

- La motosierra deberá contar con los siguientes elementos de seguridad:

- . Freno de cadena
- . Captor de cadena
- . Protector de la mano
- . Fijador de aceleración
- . Botón de parada fácil

- Dispositivos de la amortiguación de las vibraciones

- El manejo de la motosierra queda restringido al personal especializado en su manejo y acreditado por la Empresa.
- Colocar la sierra sobre el suelo para su arranque y asegurarse de que cualquier persona está lo suficientemente alejada antes de poner en marcha la máquina.
- Asentar firmemente los pies antes de comenzar a aserrar, utilizar **SIEMPRE** la motosierra con las dos manos y operar siempre desde el suelo.
- No suprimir la bisagra por un corte exhaustivo.
- Evitar el trabajo conjunto sobre un mismo árbol
- Seguir los diagramas de circulación establecidos en la obra.
- Al cortar ramas sobre las que descansa un tronco abatido, o bien, al tronzar el mismo sobre terrenos en pendiente, situarse siempre en el lado seguro (parte superior de la pendiente)
- Para avanzar podando troncos abatidos con ramas, cortar con la espada de la motosierra por el otro lado del tronco y pegado al mismo.
- No atacar ninguna rama con la punta de la guía para evitar con ello una peligrosa sacudida de la máquina que a menudo obliga al operario a soltarla
- Controlar aquellas ramas que tengan una posición forzada, pues al ser cortadas puede producirse un desplazamiento brusco de su base.
- Parar el motor para desplazarse de un árbol a otro o, en su defecto, realizar el traslado con el freno de cadena puesto.
- Determinar la zona de abatimiento de los árboles y fijar la separación entre los diferentes tajos (como mínimo, vez y media la altura del tronco a abatir)
- Durante el apeo dar la voz de aviso cuando se dé el corte de derribo
- Asegurarse de que tanto el personal como cualquier otro espectador se encuentran a cubierto de un posible deslizamiento o rodadura del tronco
- Hacer uso del giratroncos para volver al fuste.
- Hacer uso del gancho zapino de tronzado cuando se levanta o se hace girar el tronco.
- Cuando se utilice la palanca de derribo, se mantendrá la espalda recta y las piernas flexionadas, realizando el esfuerzo.
- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.
- Parar siempre el motor para cualquier reglaje, cuando su funcionamiento no sea necesario para ello.
- No arrancar el motor ni comprobar el funcionamiento de la bujía junto a los depósitos de combustibles. No fumar mientras se reposta.
- Cuando sea necesario aproximarse a un motoserrista, avanzar hacia él de frente para que pueda observarnos
- Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.
- Se evitará el uso de ropas demasiado holgadas, así como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla
- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.
- Botas de seguridad con puntera y suela con relieve antideslizante.
- Guantes de seguridad

4.4.9. Martillo neumático

a) Riesgos detectables más comunes

- Vibraciones
- Ruido
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno
- Sobreesfuerzo
- Rotura de manguera bajo presión
- Proyección de objetos y partículas
- Caídas al mismo nivel
- Rotura del puntero o barrena

b) Normas preventivas

- Cada tajo con martillo dispondrá del número de operadores precisos para que se turnen cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- El trabajo que se realiza con martillo neumático puede desprender partículas con aristas cortantes y gran velocidad de proyección por lo que será obligatorio el uso de las prendas de protección personal
- Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella.
- No deje el martillo hincado en el suelo, pared o roca, piense que al querer extraerlo después puede ser muy difícil
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deterioro o que su puntero está gastado, pida que se lo cambien y evitará accidentes, una rotura puede ser grave.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo pueden lastimarse seriamente. Se prohíbe el uso de martillos neumáticos a personas no autorizadas, en previsión de riesgos por impericia.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado
- Se prohíbe expresamente dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplome incontrolados.
- Se prohíbe aproximar el compresor a distancia inferior a 15 m., como norma general, del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido. Aleje siempre lo más posible el compresor.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar posibles desprendimientos.

- Evitar en lo posible utilizarlos en el interior de vaguadas angostas, el ruido y vibraciones pueden provocar aludes o desprendimientos por bolos de roca ocultos.
- No coma copiosamente, ni ingiera bebidas alcohólicas antes o durante la jornada de trabajo.
- No tome medicamento sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para su trabajo.
- De toda esta normativa se hará entrega por escrito.

c) Equipo de protección individual

- Caso de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes de seguridad
- Gafas antiproyecciones
- Mandil de cuero
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Botas de seguridad
- Cinturón antivibratorio
- Muñequeras elásticas antivibratorias
- Mascarilla con filtro antipolvo

5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

5.1 BOTIQUINES

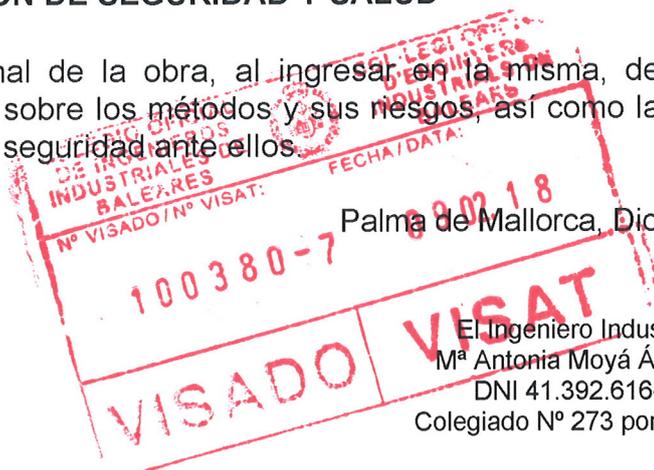
La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios, en la zona del tajo de obra, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

5.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente y en lugar bien visible.

6. FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos.



Palma de Mallorca, Diciembre de 2017

El Ingeniero Industrial
M^a Antonia Moyá Álvarez
DNI 41.392.616-E;
Colegiado N^o 273 por COEIB

**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

DOCUMENTO Nº 4

Presupuesto

Palma de Mallorca, Diciembre de 2017

DOCUMENTO N° 4 – PRESUPUESTO

4.1.- LÍNEA AÉREA DE AT (PÚBLICA)

1'00	Ud	Apoyo metálico de celosía C-2000/14 m con 3 cadenas de amarre según norma ENDESA	
1'00	Ud	Interruptor Seccionador III 24 kV de 630 A según norma ENDESA	
1'00	Ud	Conjunto herrajes conversión aéreo-subterráneo según norma ENDESA	
3'00	Ud	Válvula Polimérica de ZnO 18 kV y 10 kA según norma ENDESA	
96'00	m	Cable tipo 47-AI 1/8-20SA de 54,6 mm ² de Al con alma de acero	
Total 4.1.....			10.736,00 €

4.2.- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT (PÚBLICA)

115'00	m	Cable 12/20 kV 3x1x150 mm ² Al tipo RHZ1 (H16)	
115'00	m	Zanja de 22x100 cm según norma ENDESA	
Total 4.2.....			10.235,00 €

4.3.- CENTRO DE MEDIDA + ESTACIÓN TRANSFORMADORA (CMM+ET)

1'00	Ud	Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-7-2T-1000, incluyendo puerta peatonal, dos puertas de transformador, rejillas de ventilación natural para dos trafos de hasta 1000 kVA, depósitos de recogida de aceite, red de tierras interior, alumbrado interior y defensas de transformador. Edificio de dimensiones exteriores: 8.080 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3,230 mm. de altura total y 2.790 de altura vista.	
Estación Transformadora (ET)			
1'00	Ud	Celda modular de línea CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye: Indicador presencia tensión, Relé de control integrado comunicable eKorRCI con detección de sobrintensidades (Fase-Tierra y Fase-Fase) y con detector de presencia/ausencia de tension y sensores de tension e intensidad.	

1'00	Ud	Celda modular de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-P, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye: Relé de protección de sobrecargas comunicable ekorRPT, indicador presencia tensión, Sensores de intensidad.	
1'00	Ud	Transformador trifásico de 50 kVA de potencia, 50 Hz, aislamiento 24 kV, de relación de transformación 15,4 / 0,42/ 0,23 kV de aceite mineral, cuba de aletas, llenado integral, pasatapas MT enchufables, termómetro. Perdidas Ao Ck, según normas ECODISEÑO.	
1'00	Ud	Cuadro Baja Tensión de acometida tipo AC4, envolvente UNESA de dimensiones aproximadas (alto, ancho, fondo) 1810 x 580 x 300 mm, con 4 salidas tripolares de 400 A protegidas por fusibles. (Fusibles no incluidos).	
Centro de Maniobra y Medida (CMM)			
1'00	Ud	Celda modular de interruptor pasante CGMCOSMOS-SPat, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra.. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras. Incluye Relé de control integrado comunicable ekorRCI	
1'00	Ud	Celda modular de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-P, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye: Relé de protección de sobrecargas comunicable ekorRPT, indicador presencia tensión, Sensores de intensidad.	
1'00	Ud	Celda de medida tipo CGM COSMOS-M, de dimensiones: 800 mm. de ancho, 1025 mm. de fondo y 1.800 mm. de alto, incluidos en su interior 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad.	
1'00	Ud.	Celda modular de línea CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Incluye: Indicador presencia tensión,	

1'00	Ud.	Equipo de Medida en AT	
1'00	Ud.	Armario de Telecontrol Integrado de Ormazabal para telemando de GesaEndesa, conteniendo Controlador de Celdas, software de ajuste y motorización, equipo cargador-batería, maneta local-telemando. Armario mural, remota Maesa	
Total 4.3.....			71.121,00 €

4.4.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BT

5'00	m	Zanja de 40x60 cm según norma ENDESA, con 2 tubos de PE de Ø160mm	
10'00	m	Cable Al 4x1x150 mm ² 1 kV según norma ENDESA	
1'00	Ud.	Armario distribución CDU según norma ENDESA	
Total 4.4.....			760,00 €

4.5.- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT PRIVADA

1.780'00	m	Zanja de 60x100 cm, con 3 tubos de PE de Ø160mm, según plano	
2.510'00	m	Cable 12/20 kV 3x1x150 mm ² Al tipo RHZ1 (H16)	
	Ud.	Armario distribución CDU según norma ENDESA	
Total 4.5.....			181.050,00 €

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

4.1.- LÍNEA AÉREA DE AT (PÚBLICA)	10.736,00 €
4.2.- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT (PÚBLICA)	10.235,00 €
4.3.- CENTRO DE MEDIDA + ESTACIÓN TRANSFORMADORA (CMM+ET)	71.121,00 €
4.4.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BT	760,00 €
4.5.- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT PRIVADA	181.050,00 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	273.902,00 €

DESGLOSE PRESUPUESTO TOTAL	
Presupuesto ejecución material	273.902,00 €
9% gastos generales	24.651,00 €
6% beneficio industrial	16.434,00 €
TOTAL presupuesto ejecución por contrata	314.987,00 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de: TRESCIENTOS CATORCE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS.

Palma de Mallorca, Diciembre de 2017

El Ingeniero Industrial
M^º Antonia Moyá Álvarez
DNI 41.392.616-E;
Colegiado N^º 273 por COEIB



**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

DOCUMENTO Nº 5

**Cálculo de Gestión de
Residuos Sólidos**

Palma de Mallorca, Diciembre de 2017

FICHA CÁLCULO Y GESTION DE RESIDUOS

PROMOTOR

SON BUNYOLA S.L. CIF: B07638487
 C/ ALEJANDRO ROSSELLO, 29, 1º 4ª
 07002 PALMA

PROYECTO

DENOMINACION: MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL T.M. BANYALBUFAR
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81
CP / MUNICIPIO: T.M. BANYALBUFAR

TIPO DE ZANJA

ZANJA 1: ZANJA PÚBLICA
ZANJA 2: ZANJA BT
ZANJA 3: ZANJA AT PRIVADA

VALORACION DE RESIDUOS CON DESTINO A RECICLAJE (MAC INSULAR)

	ZANJA 1	ZANJA 2	ZANJA 3	TOTAL
Longitud (m)	0,00	0,00	0,00	
Anchura (m)	1,50	0,00	0,00	
Profundidad a Reciclaje (m)	0,05	0,15	0,15	
VOLUMEN RESIDUO (m3)	0,00	0,00	0,00	0,00
Densidad Residuo (tm/m3)	1,70	1,70	1,70	
PESO RESIDUO (tm)	0,00	0,00	0,00	0,00
PRECIO RESIDUO (€/tm)	43,35	43,35	43,35	
VALORACIÓN RESIDUO (€)	0,00	0,00	0,00	0,00

RESIDUOS DE EXCAVACIÓN (TIERRAS) CON DESTINO A CANTERA

	ZANJA 1	ZANJA 2	ZANJA 3	TOTAL
Longitud (m)	150,00	5,00	1780,00	
Anchura (m)	0,22	0,40	0,60	
Profundidad (m)	1,00	0,60	1,00	
VOLUMEN TIERRAS Con destino canteras (m3)	33,00	1,20	1068,00	1.102,20

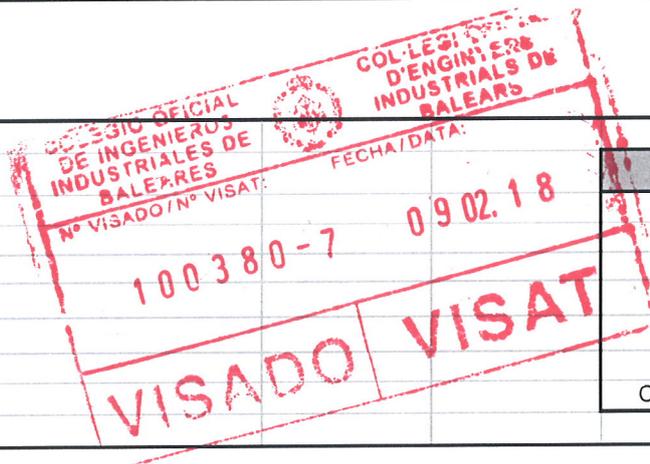
REUTILIZACIÓN EN OBRA DE RESIDUOS CON DESTINO A RECICLAJE

PESO RESIDUO A REUTILIZAR (tm)	0,00
VALORACIÓN RESIDUO A REUTILIZAR (€)	0,00

FIANZA

TOTAL FIANZA, 125% VAL. RES. (€)	0,00
----------------------------------	------

OBSERVACIONES



FIRMA DEL PROYECTISTA

El Ingeniero Industrial

(Handwritten Signature)
 Mª Antonia Moyá Álvarez
 Colegiado nº _273_por COEIB

**MODIFICACIÓN DE PROYECTO DE
ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL
POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 y 81 DEL
T.M. BANYALBUFAR**

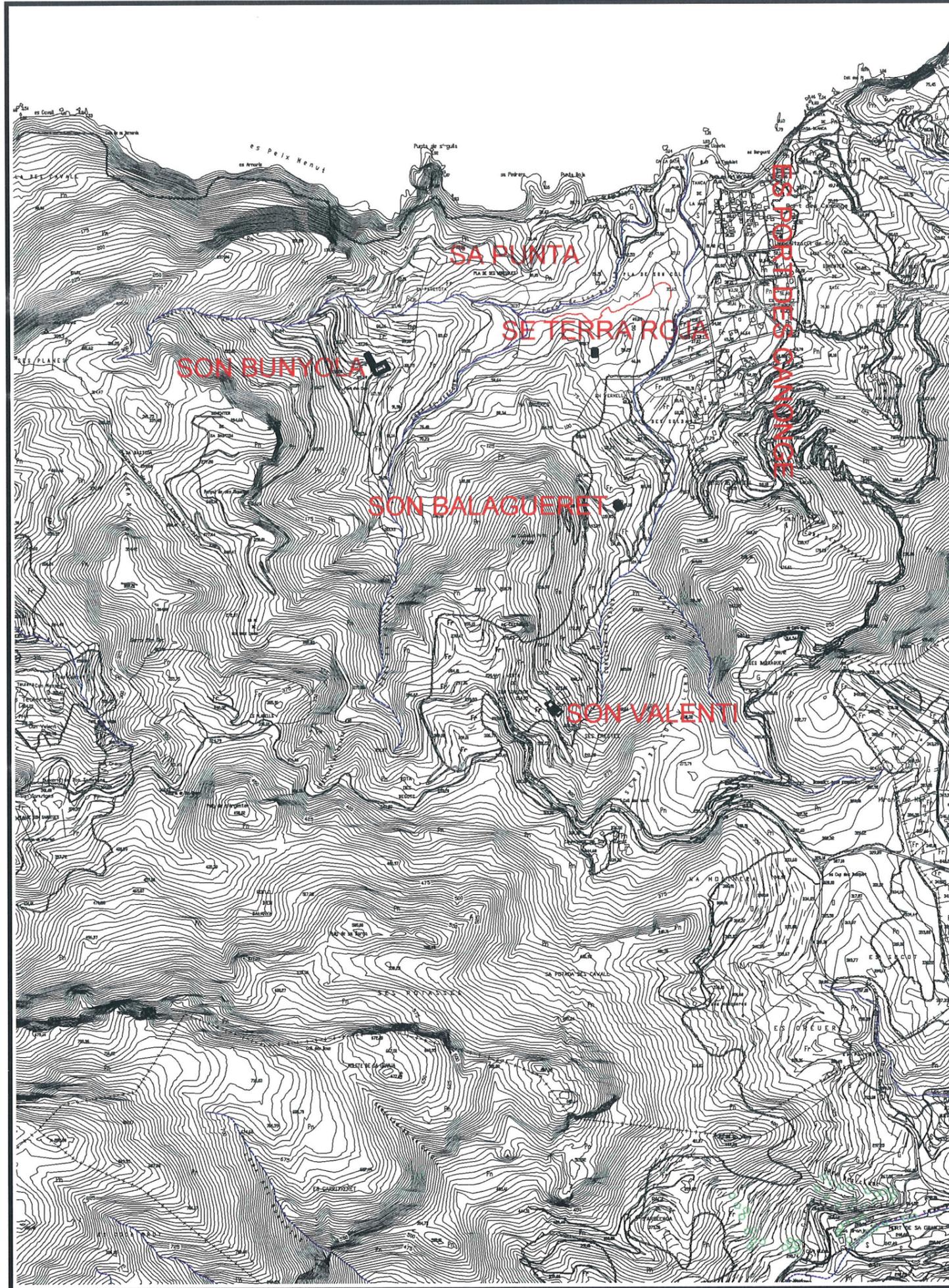
DOCUMENTO Nº 6

Planos

Palma de Mallorca, Diciembre de 2017

ÍNDICE

- 01.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN
- 02.- PLANO INSTALACIONES LÍNEA AÉREA Y ET SOBRE POSTES CD SON VALENTÍ Nº 12443 EXISTENTES
- 03.- PLANO EN PLANTA GENERAL INSTALACIONES AT A 15 kV PÚBLICAS Y PRIVADAS
- 04.- PLANO CATASTRAL POLÍGONO 02 PARCELAS 80 Y 82 SON VALENTÍ
- 05.- PLANO CATASTRAL DEL POLÍGONO 02 PARCELA 81 SON BALAGUERET
- 06.- PLANO CATASTRAL POLÍGONO 02 PARCELA 77 SON BUNYOLA
- 07.- PLANO DE SITUACIÓN RESPECTO A ÁREAS DE PREVENCIÓN DE RISC (APR) POLÍGONO 02 PARCELAS 80 Y 82 SON VALENTÍ
- 08.- PLANO DE SITUACIÓN RESPECTO A ÁREAS DE PREVENCIÓN DE RISC (APR) POLÍGONO 02 PARCELA 81 SON BALAGUERET
- 09.- PLANO DE SITUACIÓN RESPECTO A ÁREAS DE PREVENCIÓN DE RISC (APR) POLÍGONO 02 PARCELA 77 SON BUNYOLA
- 10.- PLANO LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 15 kV (PÚBLICA)
 - 10.1.- PLANO PERFIL LÍNEA AÉREA A 15 kV
 - 10.2.- PLANO DETALLE SECCIONADOR SF6
 - 10.3.- PLANO APOYOS DE CELOSÍA, ARMADOS Y CIMENTACIONES
 - 10.4.- PLANO CADENA AISLADORES
 - 10.5.- PLANO TOMA DE TIERRA EN ANILLO
 - 10.6.- PLANO ESQUEMA ELÉCTRICO LÍNEA A 15 kV (PÚBLICA)
 - 10.7.- PLANO DETALLE ZANJA AT RED PÚBLICA
- 11.- PLANO CD+CMM
 - 11.1.- PLANO ESQUEMA ELÉCTRICO CELDAS CD+CMM
 - 11.2.- PLANO CIMENTACIÓN Y TIERRAS CD+CMM
- 12.- PLANO INSTALACIONES BT
 - 12.1.- PLANO ESQUEMA ELÉCTRICO LÍNEA BT A 400 V (PÚBLICA)
 - 12.2.- PLANO DETALLE ARMARIO BT (III)
 - 12.3.- PLANO DETALLE ARMARIO BT (II)
 - 12.4.- PLANO DETALLE ARMARIO BT (I)
 - 12.5.- PLANO DETALLE ZANJA BT RED PÚBLICA
- 13.- PLANO EN PLANTA DE LAS INSTALACIONES AT A 15 kV A INSTALAR PRIVADA
 - 13.1.- PLANO ESQUEMA ELÉCTRICO LÍNEA AT A 15 kV DE CMM A ET Nº 1 (PRIVADA)
 - 13.2.- PLANO DETALLE ZANJA AT RED PRIVADA
- 14.- PLANO EN PLANTA DE LAS INSTALACIONES AT A 15 kV PRIVADA EXISTENTE
- 15.- PLANO EN PLANTA GENERAL DE LAS INSTALACIONES AT A 15 kV DEFINITIVA PRIVADA

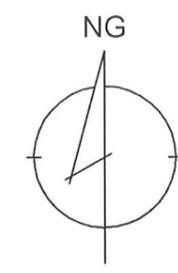


Situación



**MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN
DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR**

 <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesyfendidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL María Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
DICIEMBRE	2017		
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN		Nº
SE			01
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:

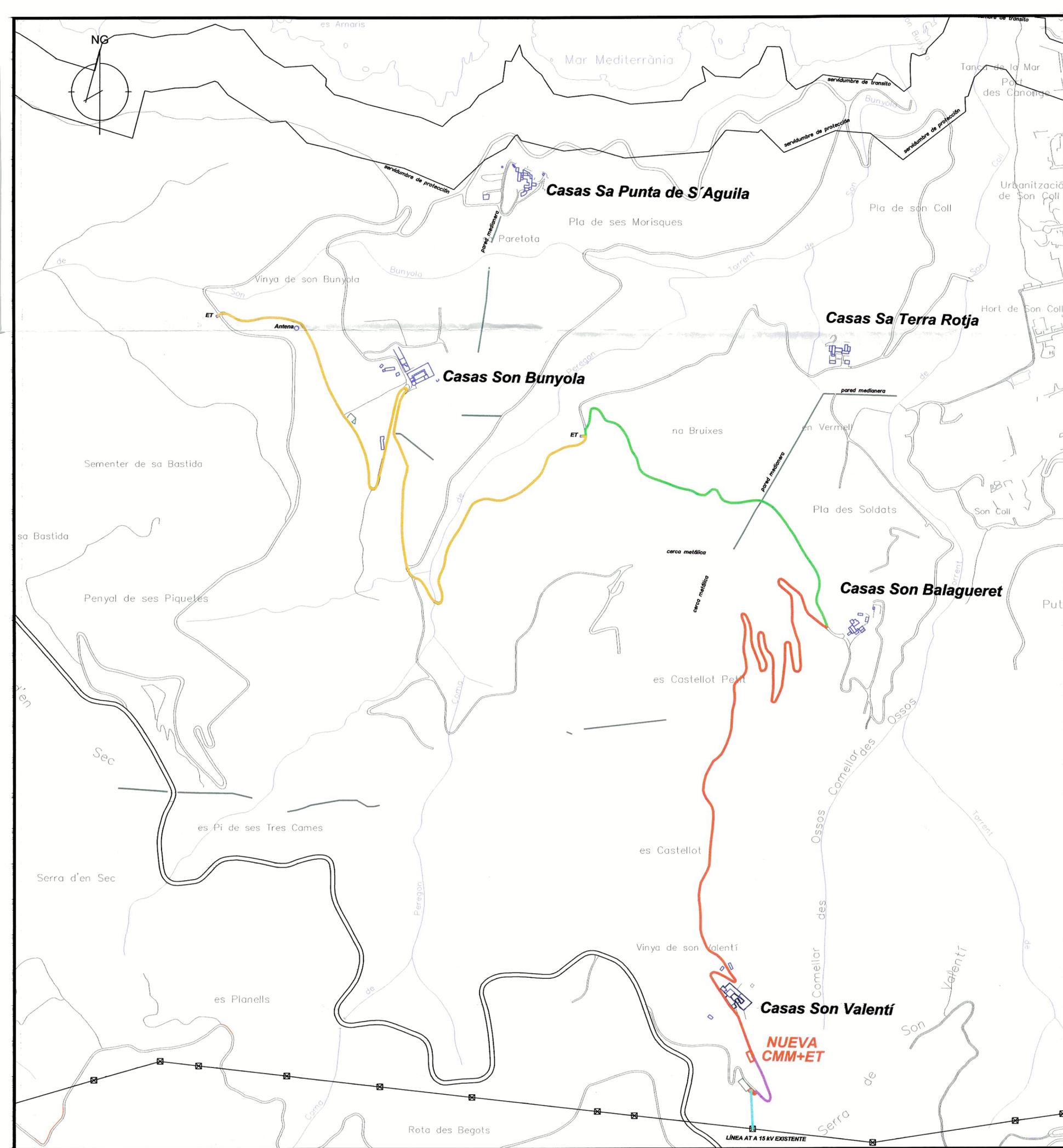


**CD SON VALENTI
Nº 12443**

LÍNEA AT A 15 kV EXISTENTE



 <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com</small>	NOMBRE FICHERO: \r\tdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR		TÍTULO PROYECTO MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	TÍTULO PLANO PLANO INSTALACIONES LÍNEA AÉREA Y ET SOBRE POSTES CD SON VALENTI Nº 12443 EXISTENTES	 EL INGENIERO INDUSTRIAL MARIA ANTONIA MOYÁ ÁLVAREZ Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E	Nº 02
	FECHA	NOMBRE				ESCALA
	DICIEMBRE 2017	RTB				1/1000



LEYENDA	
	Línea AT aérea a 15 kV a modificar (ENDESA)
	Línea AT subterránea a 15 kV en tubo a instalar (ENDESA)
	Línea AT subterránea a 15 kV en tubo a instalar (PRIVADA)
	Línea AT subterránea a 15 kV a instalar en tubo existente (PRIVADA)
	Línea AT subterránea a 15 kV existente (PRIVADA)
	Torre Metálica a instalar.
	Conversion aéreo-subterráneo a instalar.

COL·LEGI·T· DE · EN·GIN·Y·ER·S · IN·DU·ST·RI·ALS · DE · BA·LE·ARS
 Nº 103380-7 090218
 VISAT

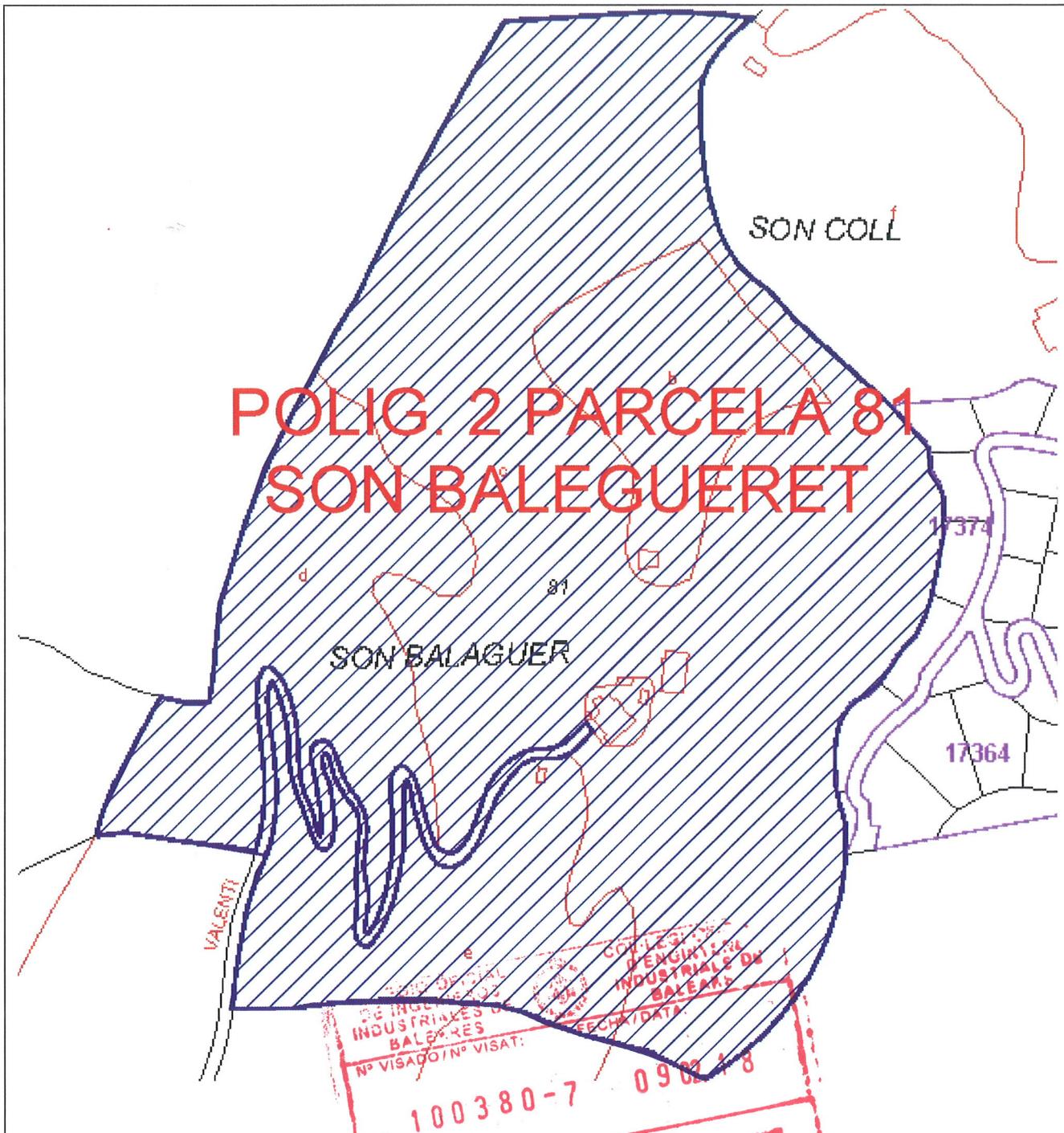
MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR			
 <small>TEL: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesyndidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL María Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
FICHERO AUTOCAD	DICIEMBRE	2017	
ESCALA	PLANO EN PLANTA GENERAL INSTALACIONES AT A 15 KV PÚBLICAS Y PRIVADAS		Nº
1/5000			03
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:

POLIG. 2 PARCELAS 80 Y 82 SON VALENTI



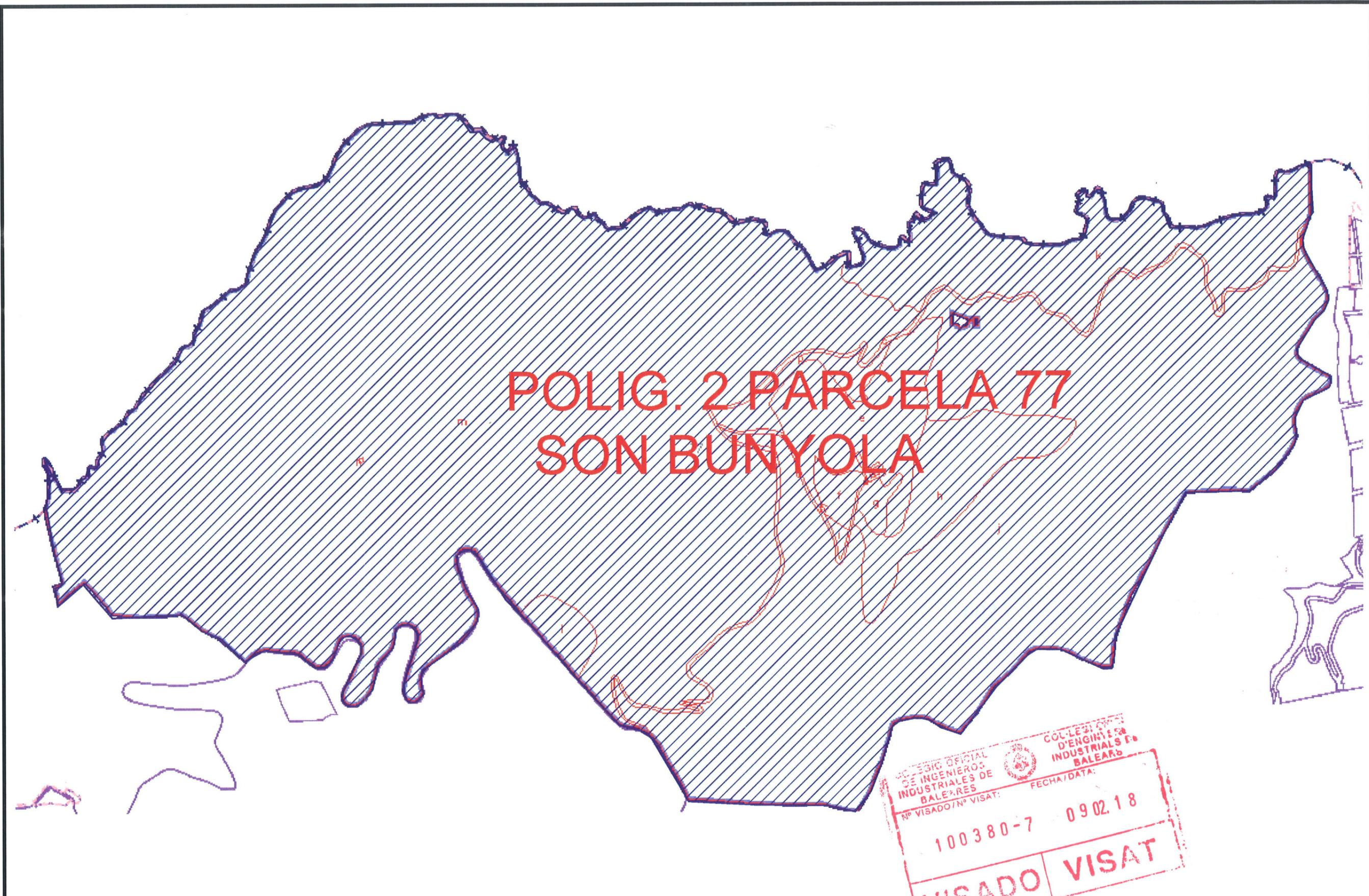
COLEGIADO DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARES
 N° VISADO/N° VISAT: 100380-7 09.02.18
VISADO VISAT

 Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com	NOMBRE FICHERO: lvtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR		TÍTULO PROYECTO MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	TÍTULO PLANO PLANO CATASTRAL POLÍGONO 02 PARCELAS 80 Y 82 SON VALENTI	 EL INGENIERO INDUSTRIAL MARIA ANTONIA MOYÁ ÁLVAREZ Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E	N° 04
	FECHA DIC. 2017	NOMBRE RTB				ESCALA SE



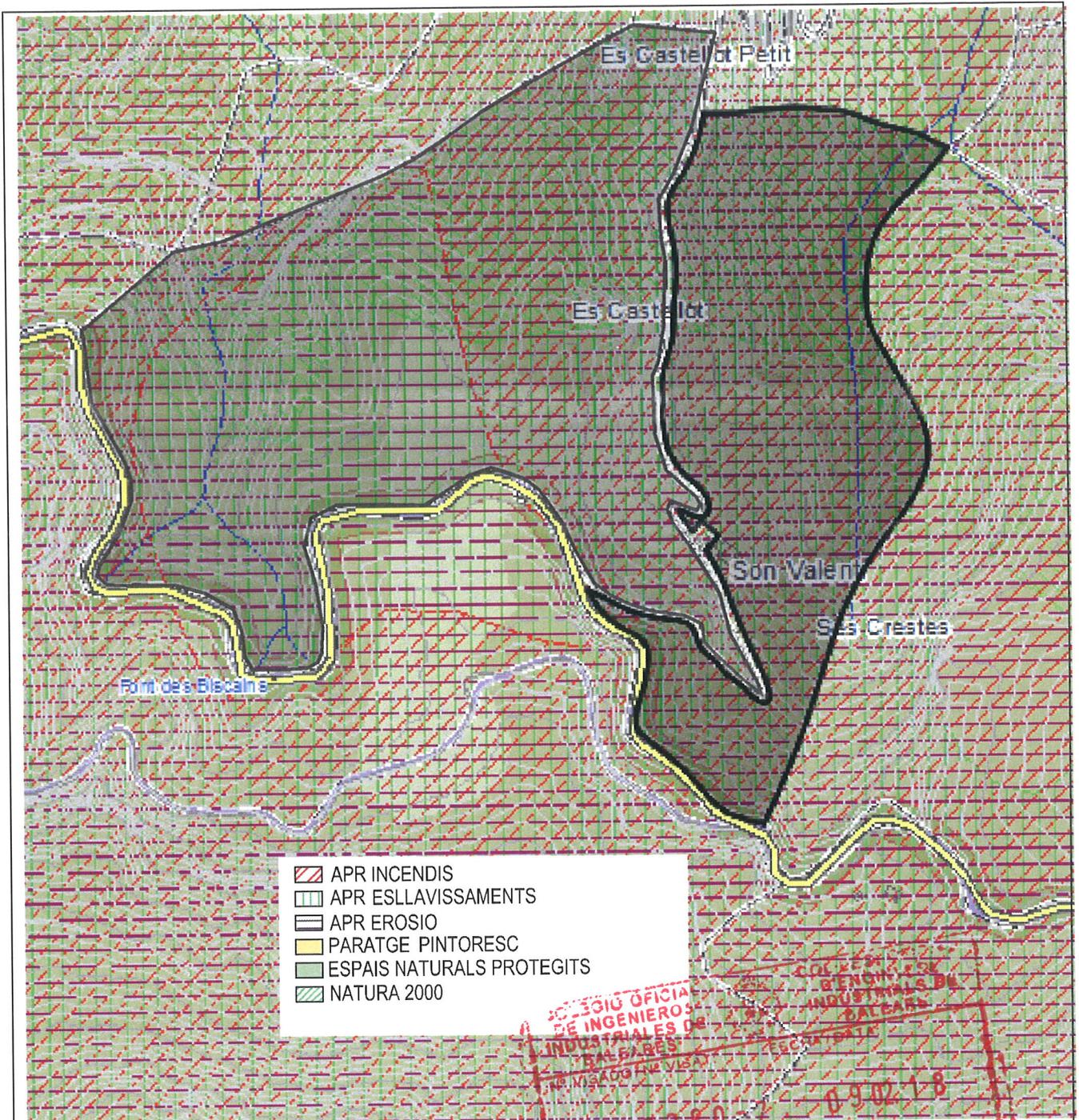
**MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN
DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR**

 <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenididos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
DICIEMBRE	2017		
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO CATASTRAL DEL POLÍGONO 02 PARCELA 81 SON BALAGUERET		Nº
SE			05
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:



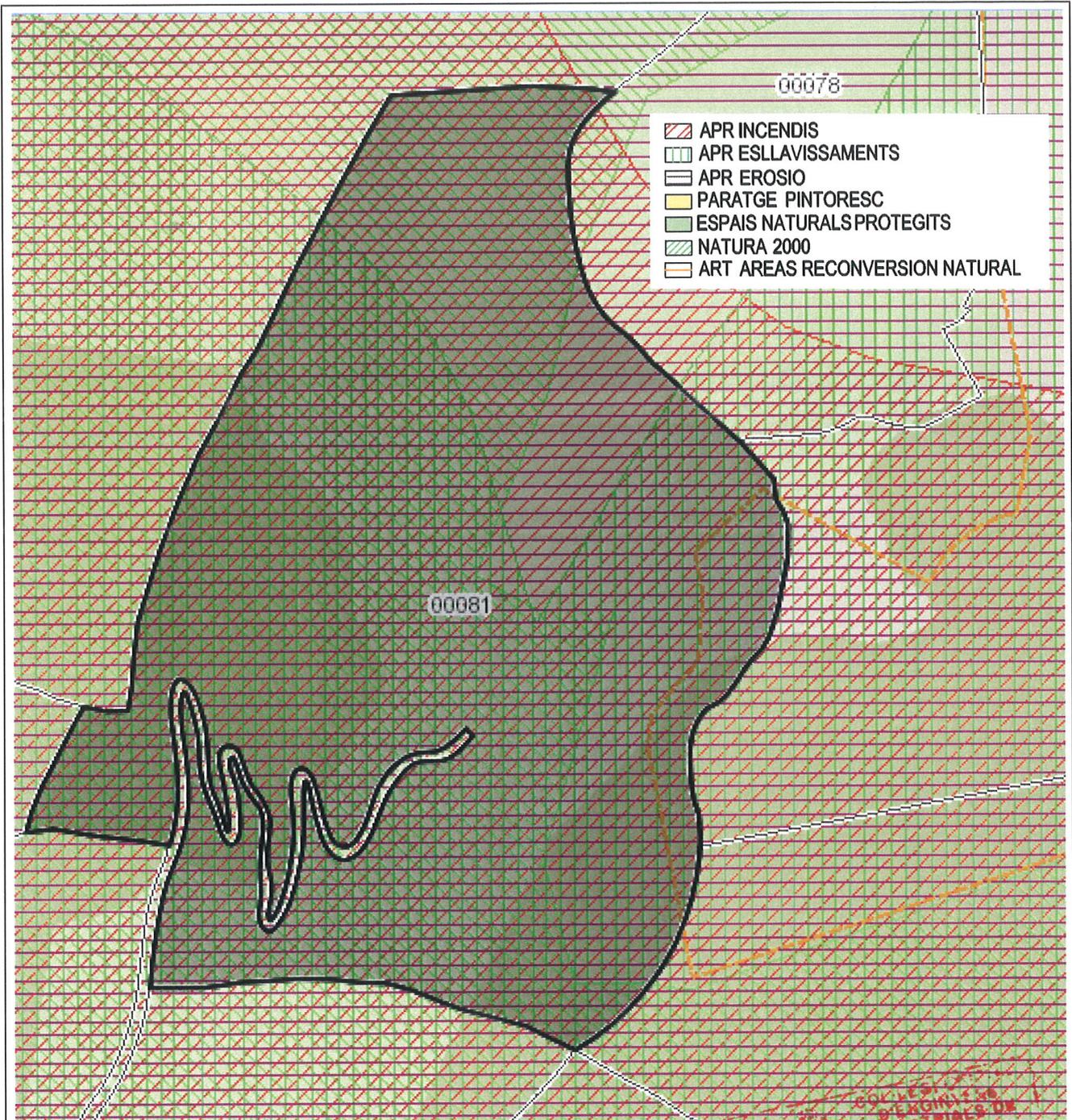
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARES
 COL·LEGI D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
 Nº VISADO/Nº VISAT: 100380-7
 FECHA/DATE: 09.02.18
VISADO VISAT

 <small>Tel: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com</small>	NOMBRE FICHERO: \rtdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR		TÍTULO PROYECTO MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	TÍTULO PLANO PLANO CATASTRAL POLÍGONO 02 PARCELA 77 SON BUNYOLA	 EL INGENIERO INDUSTRIAL MARIA ANTONIA MOYÁ ÁLVAREZ Colegado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E	N° 06
	FECHA DIC. 2017	NOMBRE RTB				ESCALA SE



**MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN
DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR**

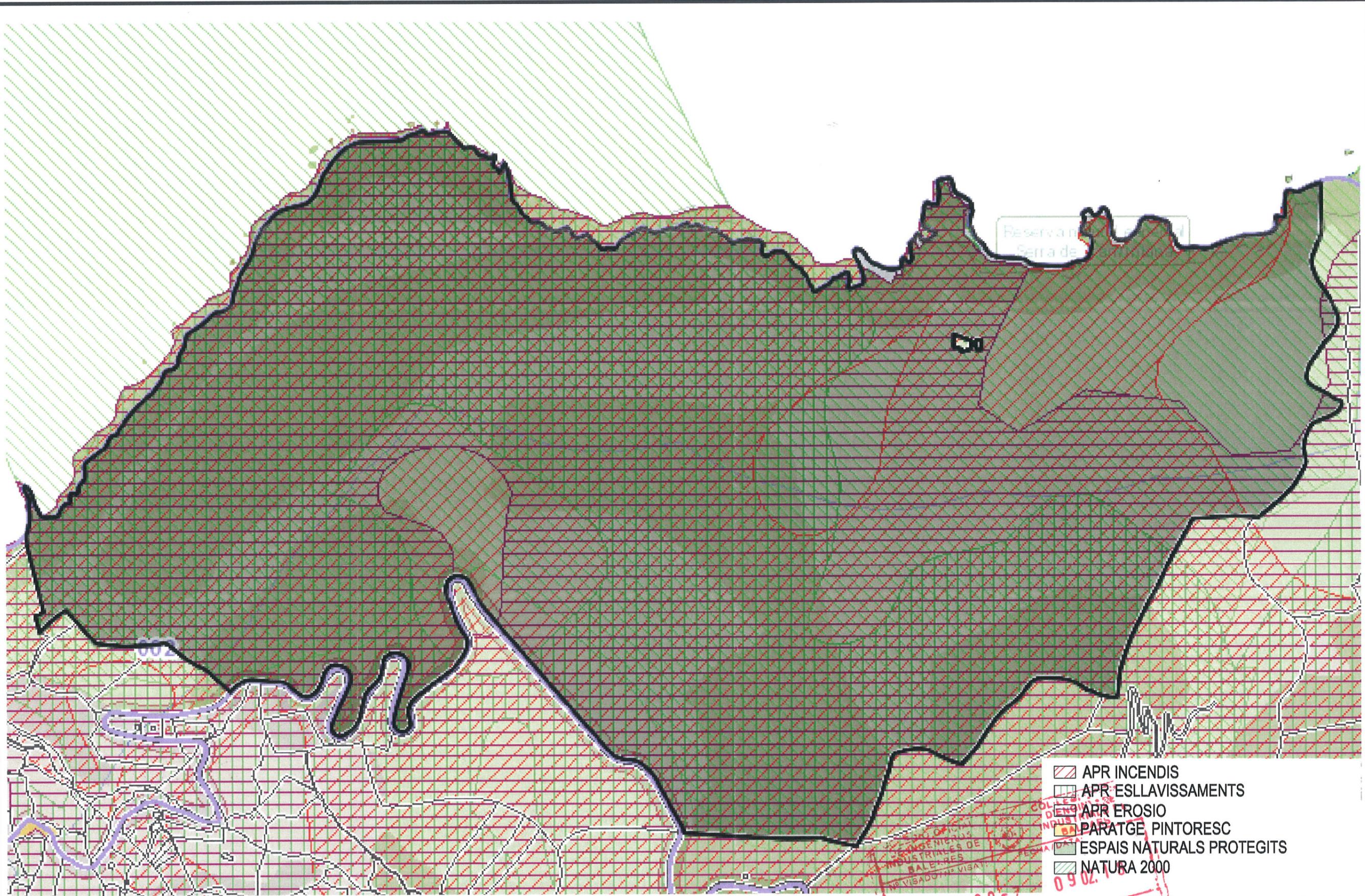
 <small>Redes y Servicios de Sabadell</small> <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82</small> <small>email: rtb@redesytenididos.com</small> <small>www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
DICIEMBRE	2017		
FICHERO AUTOCAD	\\ribdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO DE SITUACIÓN RESPECTO A AREAS DE PREVENCION DE RISC (APR) POLÍGONO 02 PARCELAS 80 Y 82 SON VALENTÍ		Nº
SE			07
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:



**MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACION
DE LAS FINCAS DEL POLIGONO 2 NUMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARES
 VISADO VISAT
 902.18
 380-7

 <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.32 email: rtb@redesytenididos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		VISADO VISAT  EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
DICIEMBRE	2017		
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO DE SITUACION RESPECTO A AREAS DE PREVENICION DE RISC (APR) POLIGONO 02 PARCELA 81 (SON BALAGUERET)		Nº
SE			08
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:



- APR INCENDIS
- APR ESSLAVISSAMENTS
- APR EROSION
- PARATGE PINTORESC
- ESPAIS NATURALS PROTEGITS
- NATURA 2000

VISADO

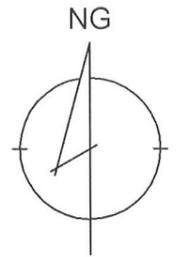
VISAT

100380-7

0902

EL INGENIERO INDUSTRIAL
MARIA ANTONIA MOYA ALVAREZ
Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E

<p style="font-size: 0.8em;">Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com</p>	NOMBRE FICHERO: \vtdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR	TÍTULO PROYECTO MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	TÍTULO PLANO PLANO DE SITUACIÓN RESPECTO A AREAS DE PREVENCIÓN DE RISC (APR) POLÍGONO 02 PARCELA 77 SON BUNYOLA	N° 09	
	FECHA DIC. 2017	NOMBRE RTB			ESCALA SE



**NUEVA
CMM+ET**

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
3XIX150 AL 12/20 KV

NUEVA TORRE METÁLICA
C2000-14 m

NUEVA LÍNEA AÉREA
AL-56

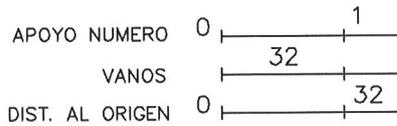
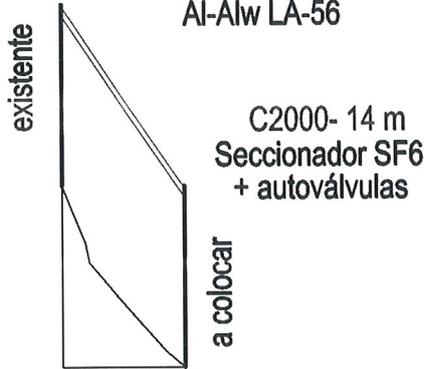
LÍNEA AT A 15 KV EXISTENTE



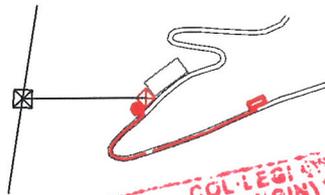
 <p>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesyrendidos.com www.rtbingenieros.com</p>	NOMBRE FICHERO: lvtdatos002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR		TÍTULO PROYECTO MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	TÍTULO PLANO PLANO LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 15 KV (PÚBLICA)	 EL INGENIERO INDUSTRIAL MARIA ANTONIA MOYÁ ÁLVAREZ Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E	Nº 10
	FECHA DICIEMBRE 2017	NOMBRE RTB				ESCALA 1/1000

C2000- 14 m

AI-AIw LA-56

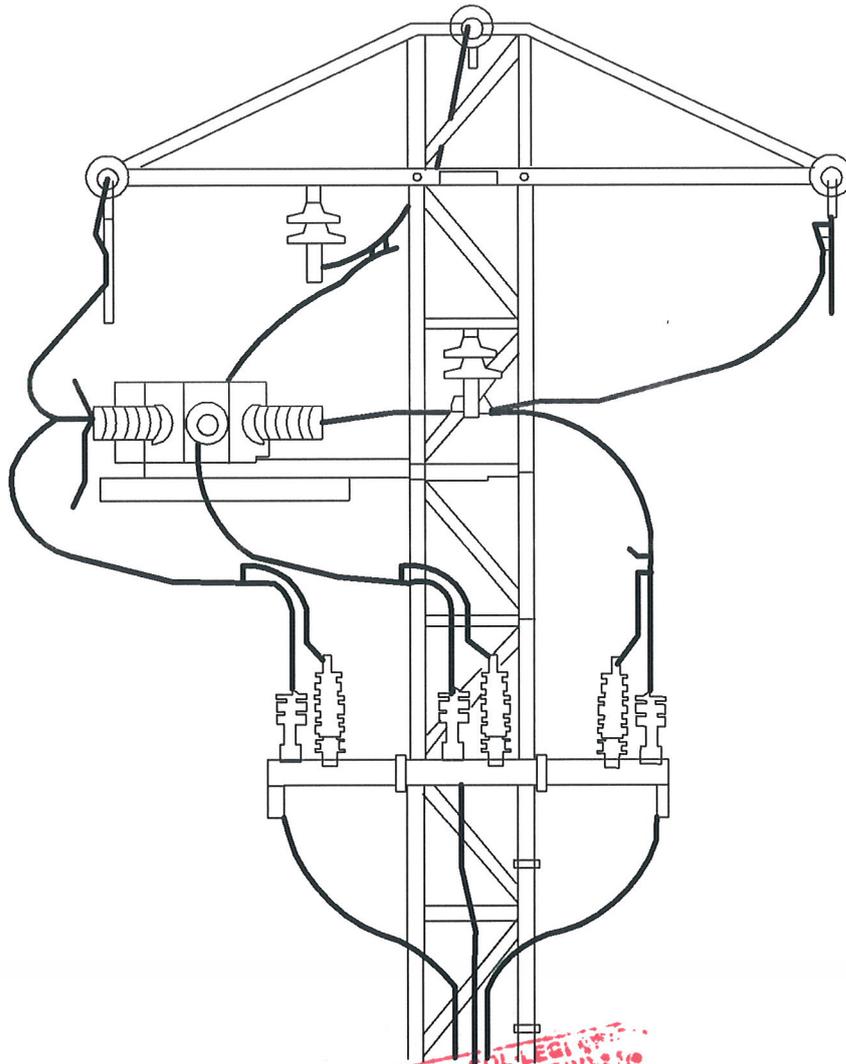


ESCALAS | Vert. 1:500
Horiz. 1:2000



**MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN
DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR**

 <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesyentendidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
	DICIEMBRE	2017	
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	<p style="text-align: center;">PLANO PERFIL LÍNEA AÉREA A 15 kV</p>	Nº	
SE		10.1	
		SUSTITUYE A:	
			SUSTITUIDO POR:



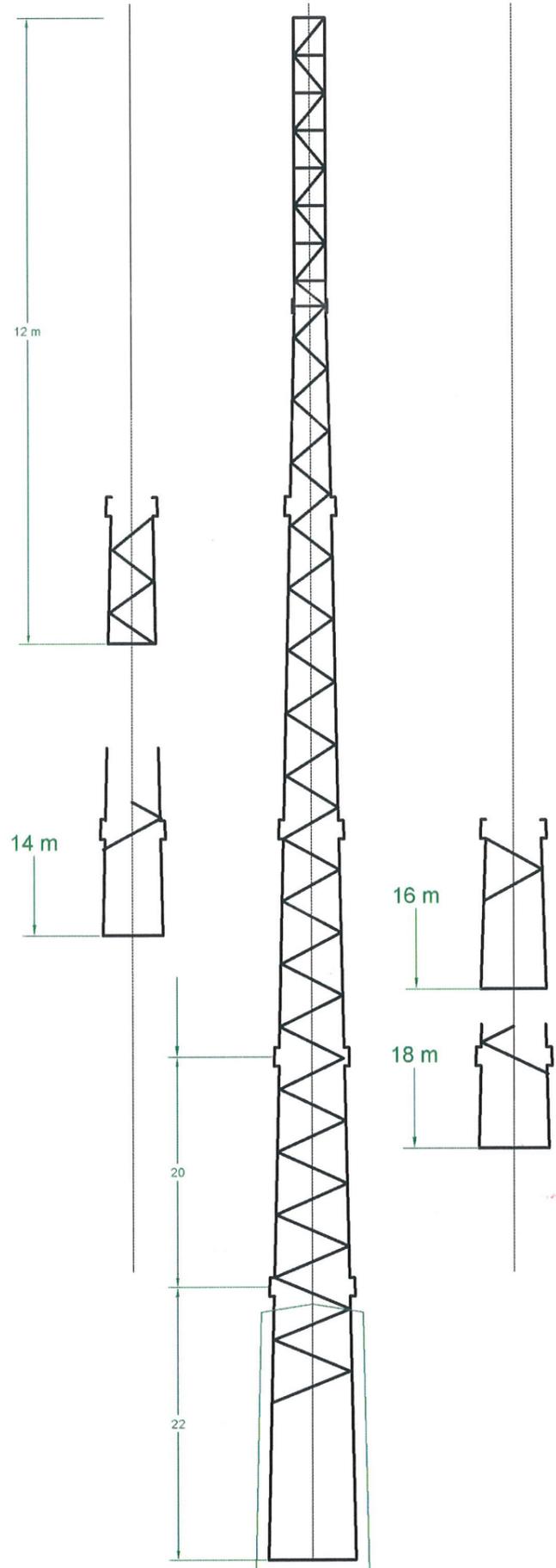
INTERRUPTOR - SECCIONADOR EN SF6

COL·LEGI D'INGENIERS D'INDUSTRIALS DE BALEARS
 COL·LEGI OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARES
 VISADO Nº VISAT: 100380-7
 FECHA/DATA: 09.02.18

**MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN
DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR**

 <small>Tlf: 971.43.69.52 Fax: 971.43.69.92 email: rtb@redesytenidos.com www.rtingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
	DICIEMBRE	2017	
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO DETALLE SECCIONADOR SF6	N°	
SE		10.2	
		SUSTITUYE A:	
	SUSTITUIDO POR:		

APOYO SERIE C



DIMENSIONES CIMENTACIONES

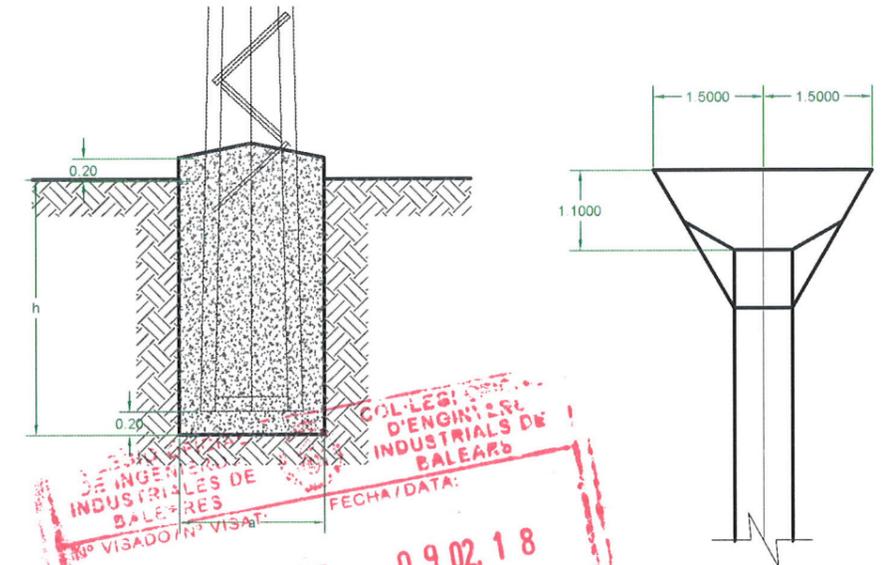
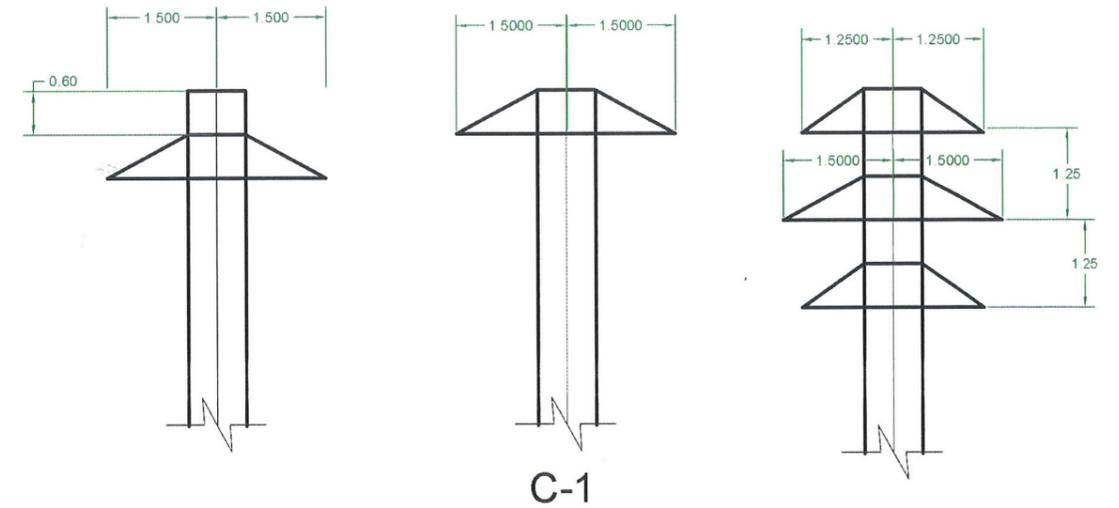
ALTURA	APOYO SERIE C					
			C2000			
12	a (m)		1.10			
	h (m)		2.00			
	V. excav. (m ²)		2.42			
	V. horm. (m ²)		2.66			
14	a (m)		1.15			
	h (m)		2.05			
	V. excav. (m ²)		2.71			
	V. horm. (m ²)		2.98			
16	a (m)		1.25			
	h (m)		2.10			
	V. excav. (m ²)		3.28			
	V. horm. (m ²)		3.59			
18	a (m)		1.30			
	h (m)		2.15			
	V. excav. (m ²)		3.63			
	V. horm. (m ²)		3.97			

PESO DE LOS APOYOS (en Kg)

	C500	C1000	C2000	C3000	C4500	C7000	C9000
12			507				
14			605				
16			712				
18			850				

PESOS DE LOS ARMADOS (en Kg)

G3	D2	A31	C1	G3
180	153	70	70	180



MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR

 Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
DICIEMBRE	2017		
FICHERO AUTOCAD		\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR	
ESCALA	PLANO APOYOS DE CELOSÍA ARMADOS Y CIMENTACIONES		Nº
SE			10.3
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:

COL·LEGI D'INGENIERES INDUSTRIALS DE BALEARS
 Nº VISADO/ Nº VISAT: 100380-7 0902.18
 FECHA/ DATA:

AISLADOR

DIMENSIONS	[mm]
Section length	475
Arcing distance	348
Leakage distance	910
WITHSTAND VOLTAGES	[kV]
Lightning impulse dry	170
Power frequency wet	80
MECHANICAL LOADS	[kN]
SML	100
RTL	80
MASS	[kg]
Insulator	1,8
SHED NUMBER	[pcs.]
Insulator	5/4

$U_n = 30kV$
 $U_m = 36kV$
 $SML = 100kN$

CS 100 EB 125/835-455

Eye (E) fitting acc. to IEC 61466 size 24,
 Ball (B) fitting acc. to IEC 60120, size 16.
 Tolerances of insulator acc. to IEC 61109.

GRILLETE

Referencia Code Référence	mm						Carga de rotura Ultimate strength Charge de rupture (daN)	Peso neto Net weight Poids net (kg)
	A	B	C	D	E	F		
GN-11	21	60	12	16	12	32	7.500	0,350
GN-16	24	68	16	16	18	38	13.500	0,530
GN-20	24	85	18	18	19,5	42	18.000	0,760
GN-36	30	108	26	24	27	56	36.000	1,810
GN-50	30	115	28	33	30	75	50.000	3,540

GRAPA DE AMARRE

Referencia Code Référence	Diámetro conductor Conductor diameter Capacité conducteur		mm							Estribos U-bolts Bretes	Par de apriete Tightening torque Couple de serrage (kgm)	Carga de rotura Ultimate strength Charge de rupture (daN)	Peso neto Net weight Poids net (kg)
	Min.	Max.	A	B	C	D	H	N°					
GA-1 P	6	10	18	100	115	16	10	10	2	Galvanizado	2,5	3.500	0,400
GA-1	6	10	19	145	165	16	10	10	2	Galvanizado Inoxidable	3,5	4.000	0,700
GA-2	10	16	20	165	245	16	10	10	3	Galvanizado Inoxidable	4,5	6.500	1,300
GA-3	16	20	22	218	340	18	12	4	Galvanizado Inoxidable	5	8.500	2,050	

INDUSTRIAS DE BANYALBUFAR
 VISADO VISAT
 100380-7 090218

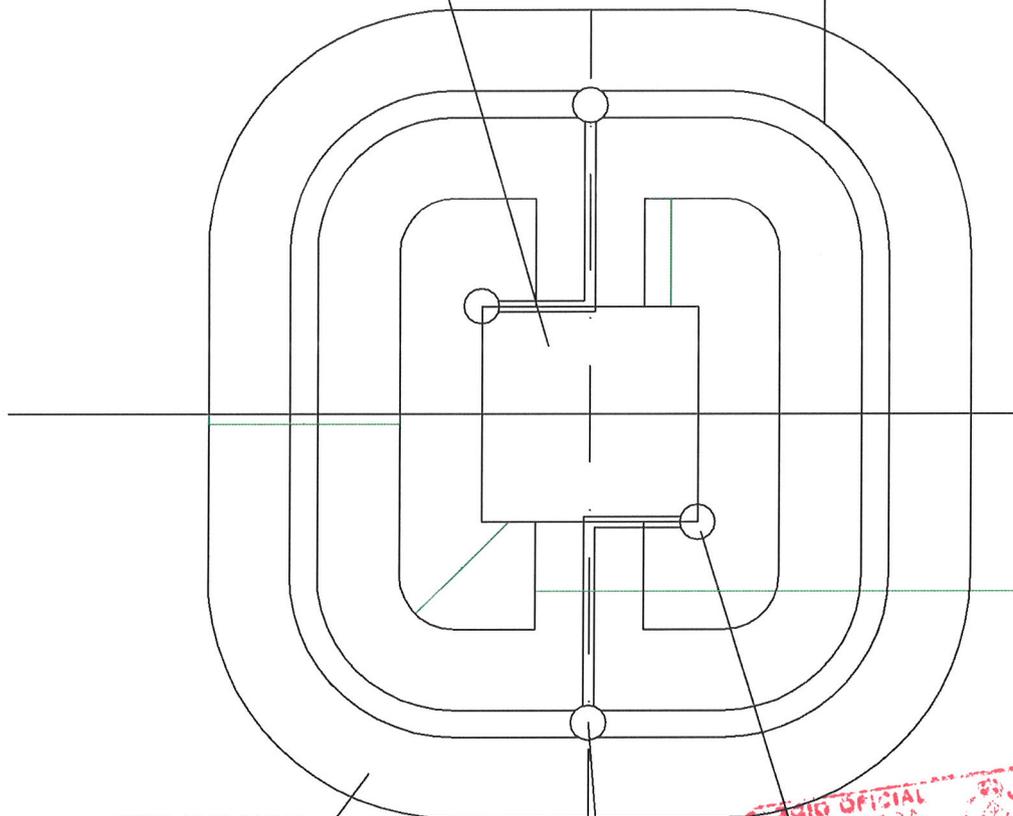
 Tlf: 971.43.69.92 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com	NOMBRE FICHERO: \vrbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR		TÍTULO PROYECTO	TÍTULO PLANO	N° 10.4 ESCALA SE
	FECHA	NOMBRE	MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLIGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	PLANO CADENA AISLADORES	
	DIC. 2017	RTB			

EL INGENIERO INDUSTRIAL
 MARIA ANTONIA MOYA ÁLVAREZ
 Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E

TOMA DE TIERRA EN ANILLO

EXCAVACION APOYO

CABLE DE TIERRA DE COBRE
DE 50 mm²



EXCAVACION



PIQUETA DE 14 mmØ
DE ACERO COBREADO

MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR

 <small>TIF: 971.43.89.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
	DICIEMBRE	2017	
FICHERO AUTOCAD	Vrtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO TOMA DE TIERRA EN ANILLO		Nº
SE			10.5
			SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:	

TENSION 15 kV



32 m
línea aérea
LA -56
(47-AL1/8-ST1A)



115 m
línea subterránea
3x1x150 mm Al
25,6 A



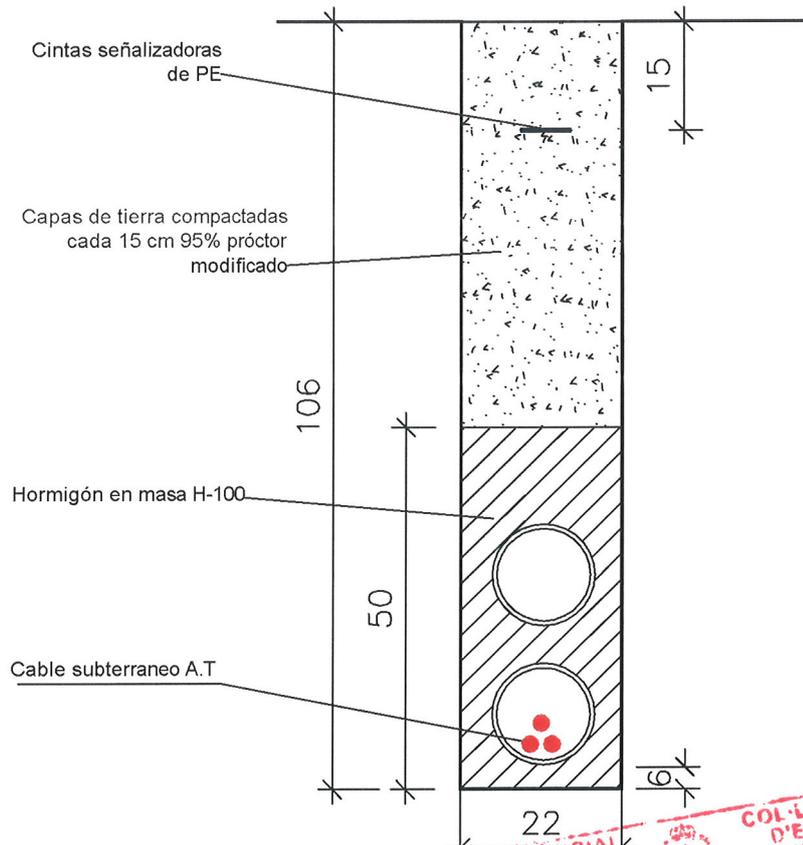
Δ 1,96 V



**MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACION
DE LAS FINCAS DEL POLIGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR**

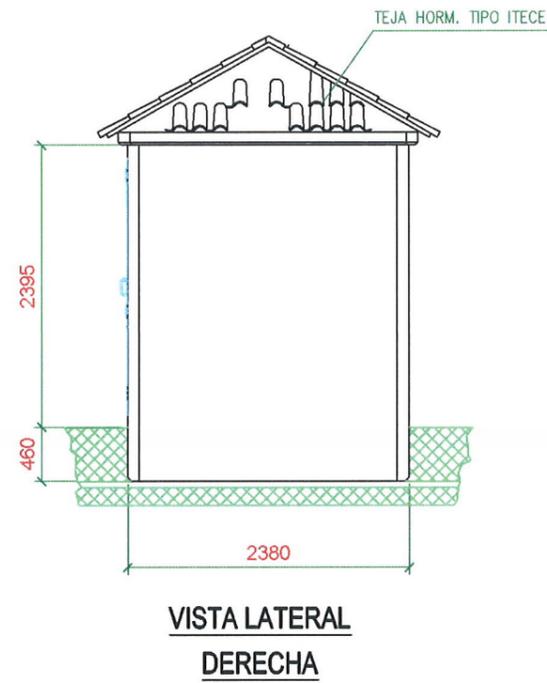
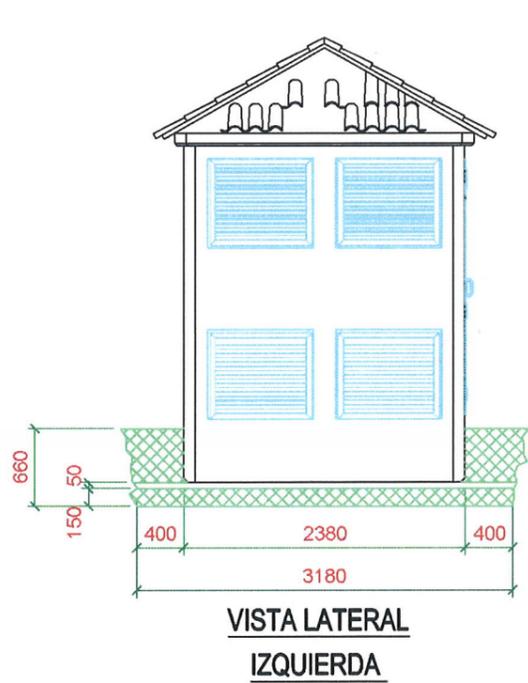
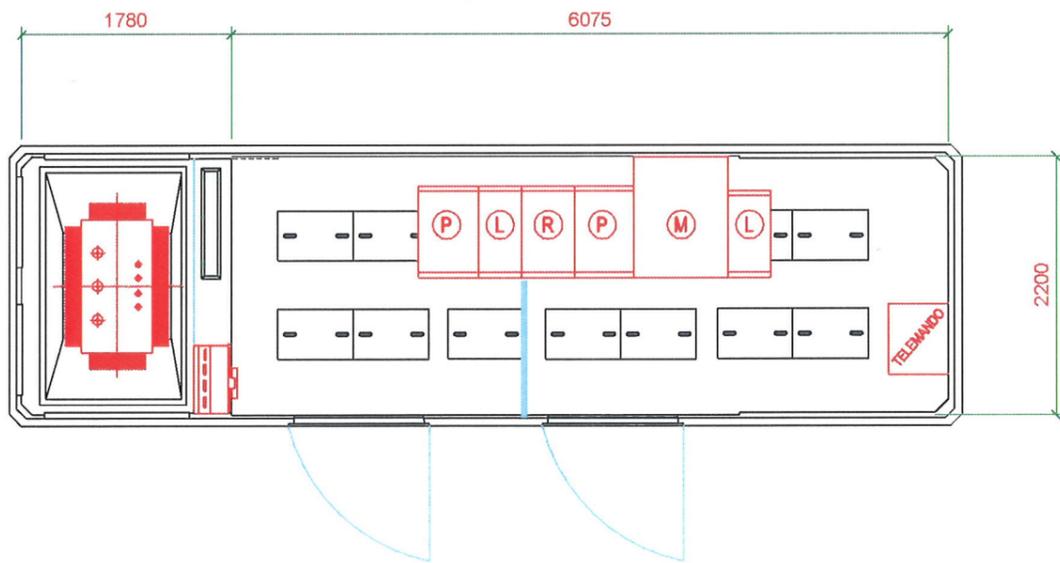
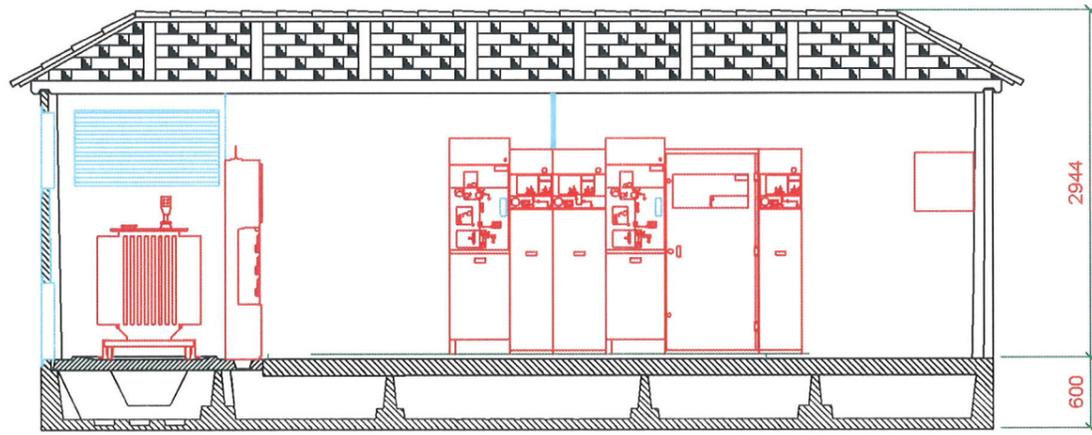
 <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL María Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
DICIEMBRE	2017		
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO ESQUEMA ELÉCTRICO LINEA AT A 15 kV (PÚBLICA)		N°
SE			10.6
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:

ZANJA A.T. EN CAMINO DE TIERRA

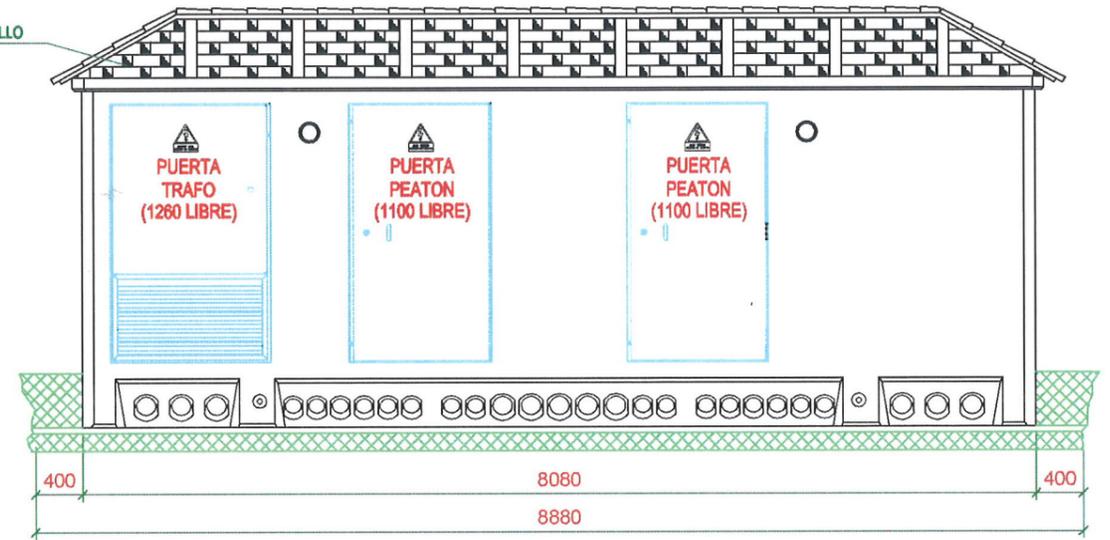


MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR

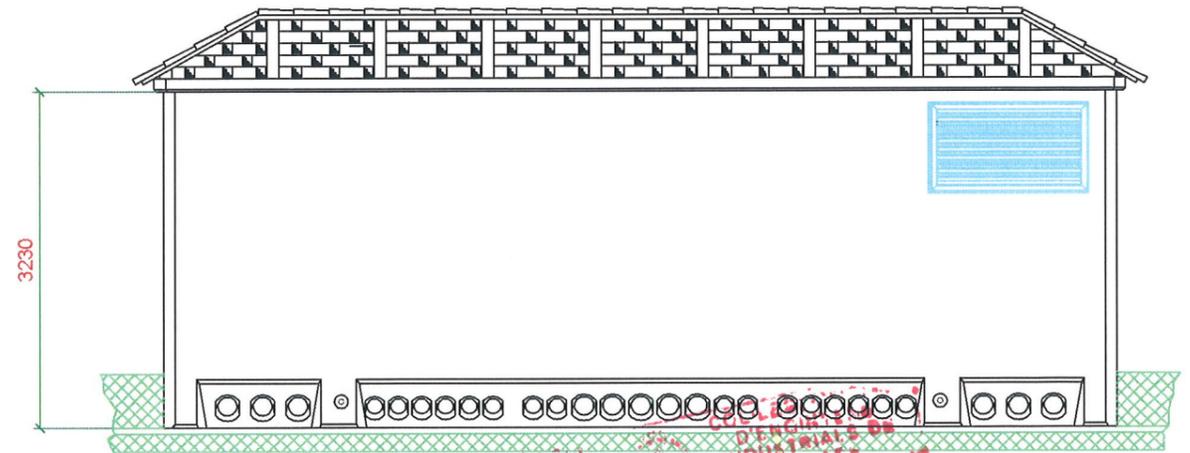
 <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesyentendidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL María Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
DICIEMBRE	2017		
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO DETALLE ZANJA AT RED PUBLICA		Nº
SE			10.7
			SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:	



TABIQUES CONEJEROS DE LADRILLO



VISTA FRONTAL

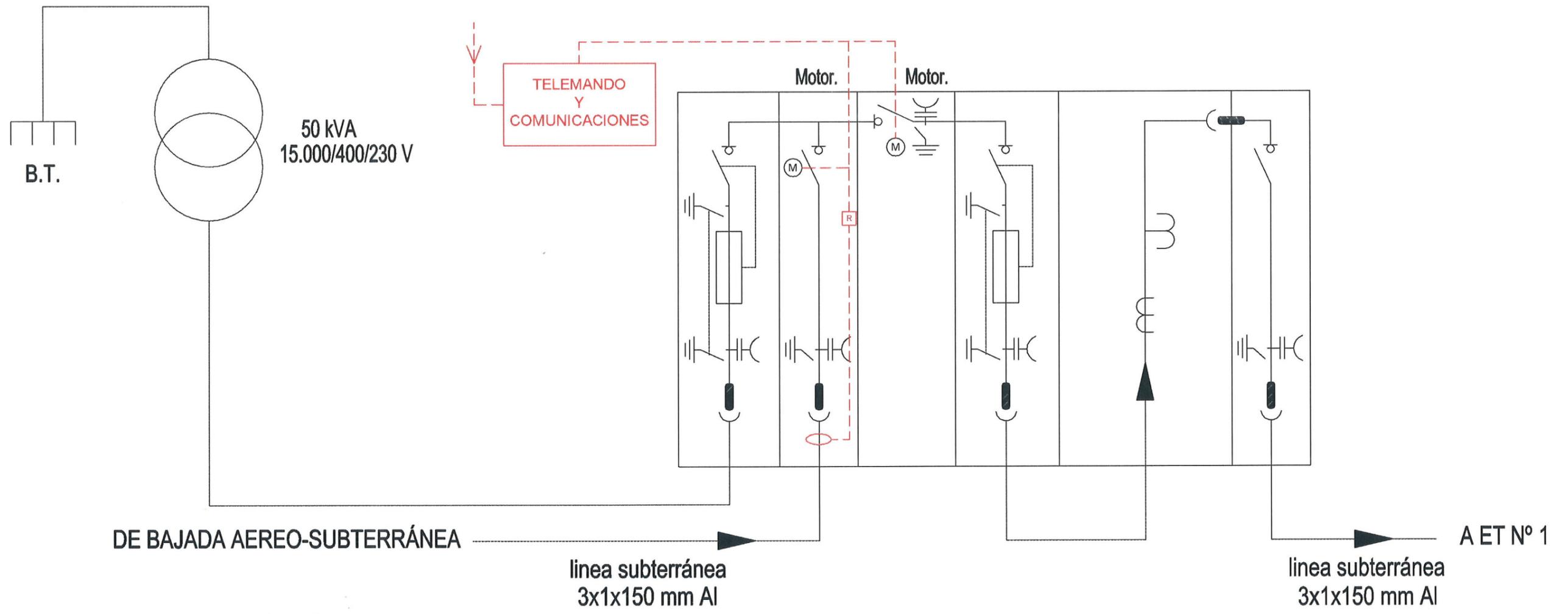


VISTA POSTERIOR

100380-7 0902.18
 VISADO VISAT
 INGENIERO INDUSTRIAL
 BALCARLOS
 Nº VISADO/Nº VISAT:

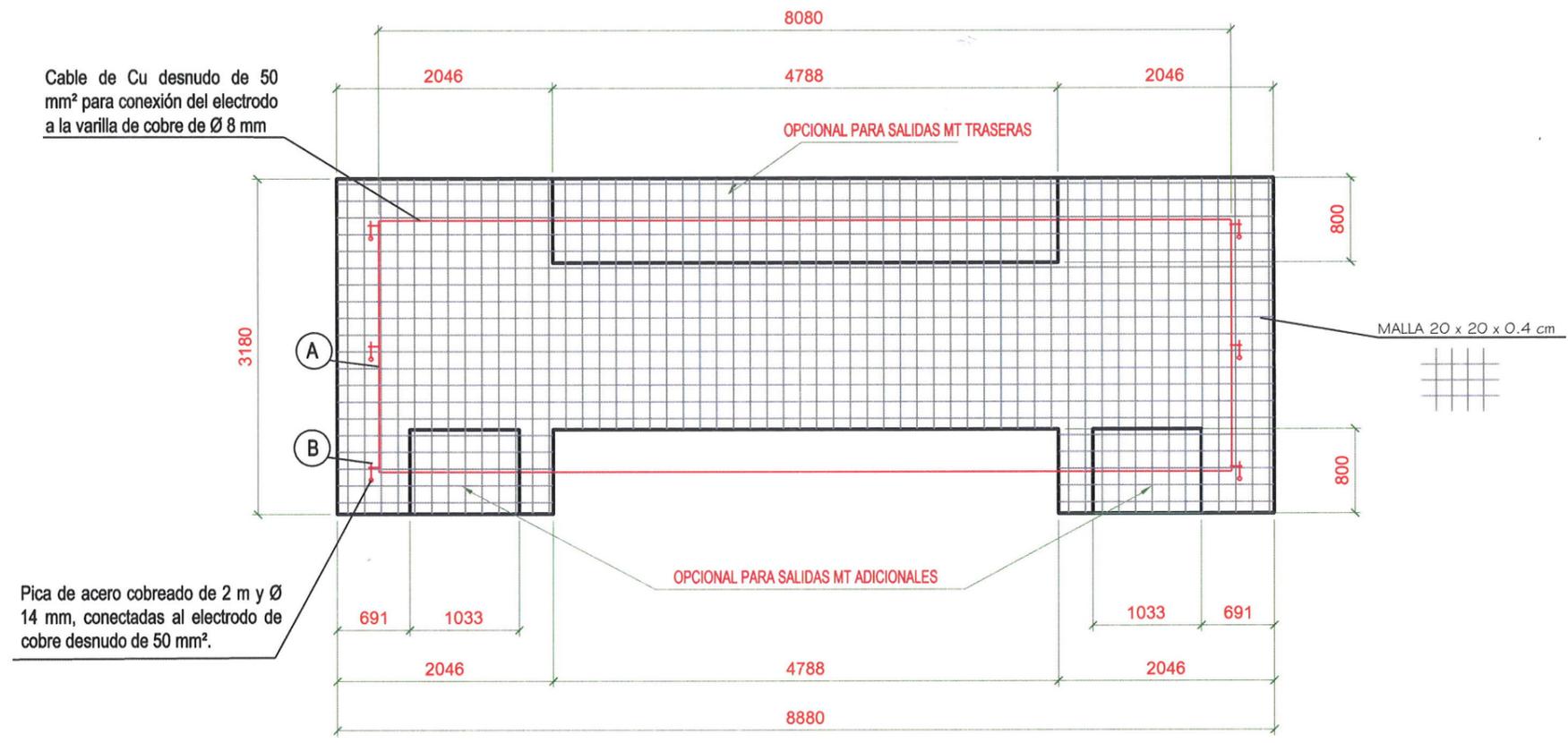
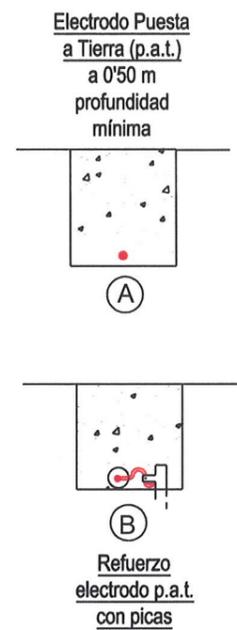
MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR

 Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL María Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
DICIEMBRE	2017		
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	1/60		Nº
	PLANO CD + CMM		11
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:

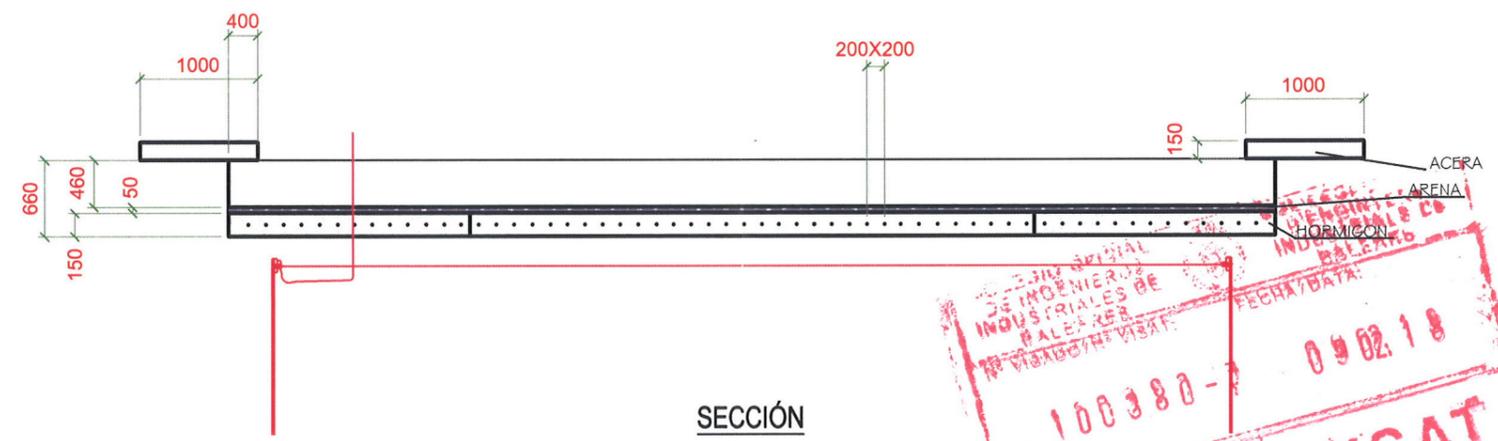


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARES
Nº VISADO/Nº VIBAT: 100380-7 0902.18
FECHA/DATE: VISADO VISAT

<p>Tlf: 971.43.69.92 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com</p>	NOMBRE FICHERO: \\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR		TÍTULO PROYECTO MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	TÍTULO PLANO PLANO ESQUEMA ELECTRICO CELDAS CD + CMM	 EL INGENIERO INDUSTRIAL MARIA ANTONIA MOYÁ ÁLVAREZ Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E	Nº 11.1
	FECHA DICIEMBRE 2017	NOMBRE RTB				ESCALA SE



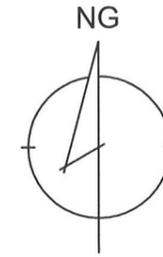
PLANTA



SECCIÓN

INGENIEROS DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE PALEARES
 100380-7
 09/02/18
VISADO VISAT

<p>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redasytndidos.com www.rtbingenieros.com</p>	NOMBRE FICHERO: \r\rbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR		TÍTULO PROYECTO MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	TÍTULO PLANO PLANO CIMENTACIÓN Y TIERRAS CD +CMM	 EL INGENIERO INDUSTRIAL MARIA ANTONIA MOYÁ ÁLVAREZ Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E	Nº 11.2
	FECHA DIC. 2017	NOMBRE RTB				ESCALA 1/60



**NUEVA
CMM+ET**

NUEVA LÍNEA SUBTERRÁNEA
4X1X150 AL 0.6/1 kV

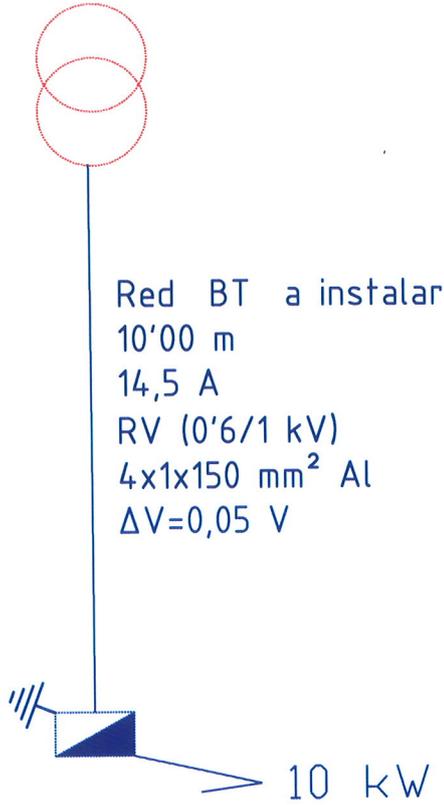
2 TUBOS 160 Ø

INSTALAR
NUEVA CDU



 RTB INGENIEROS <small>Redes y Tendidos de Bajas Voltajes</small> Tlf: 971.43.89.82 Fax: 971.43.89.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtingenieros.com	NOMBRE FICHERO: \\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR		TÍTULO PROYECTO MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	TÍTULO PLANO PLANO INSTALACIONES BT	EL INGENIERO INDUSTRIAL MARIA ANTONIA MOYÁ ÁLVAREZ Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E	Nº	12
	FECHA	NOMBRE				ESCALA	1/200
	DICIEMBRE 2017	RTB					

TENSIÓN 400/230 V



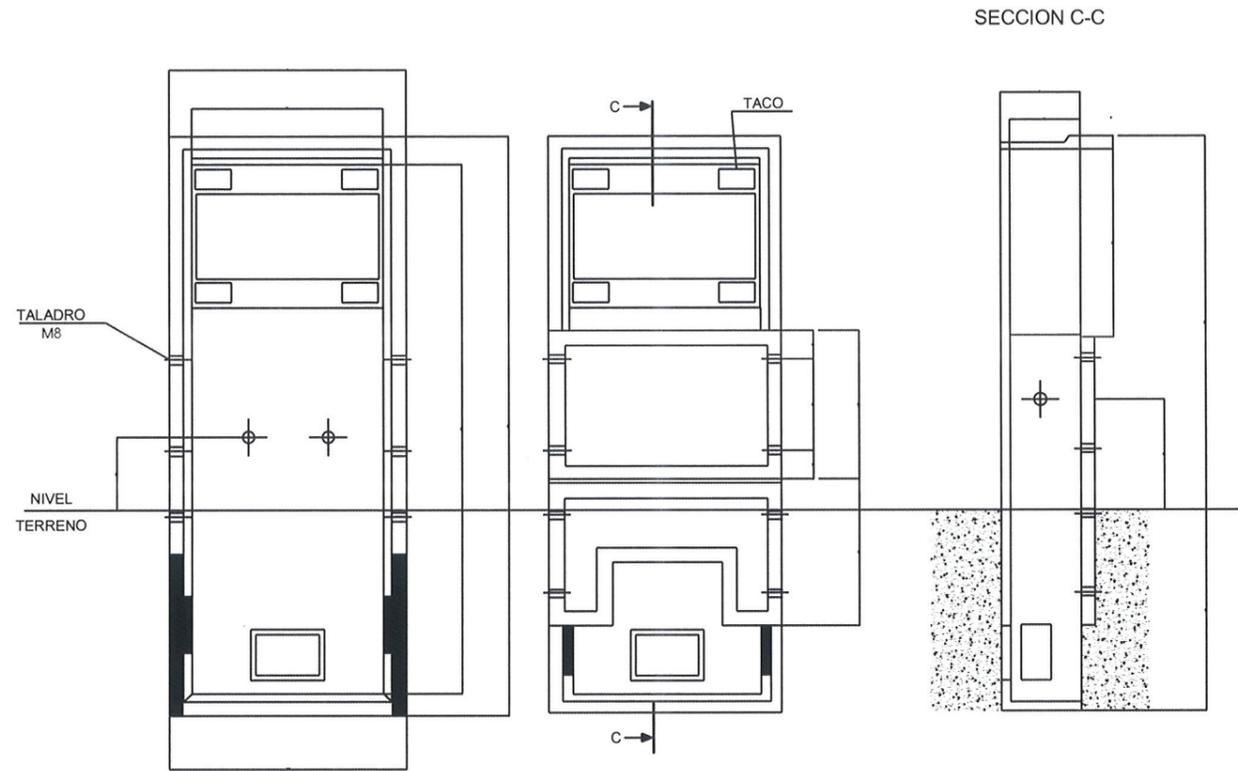
Armario BT a instalar



**MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN
DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR**

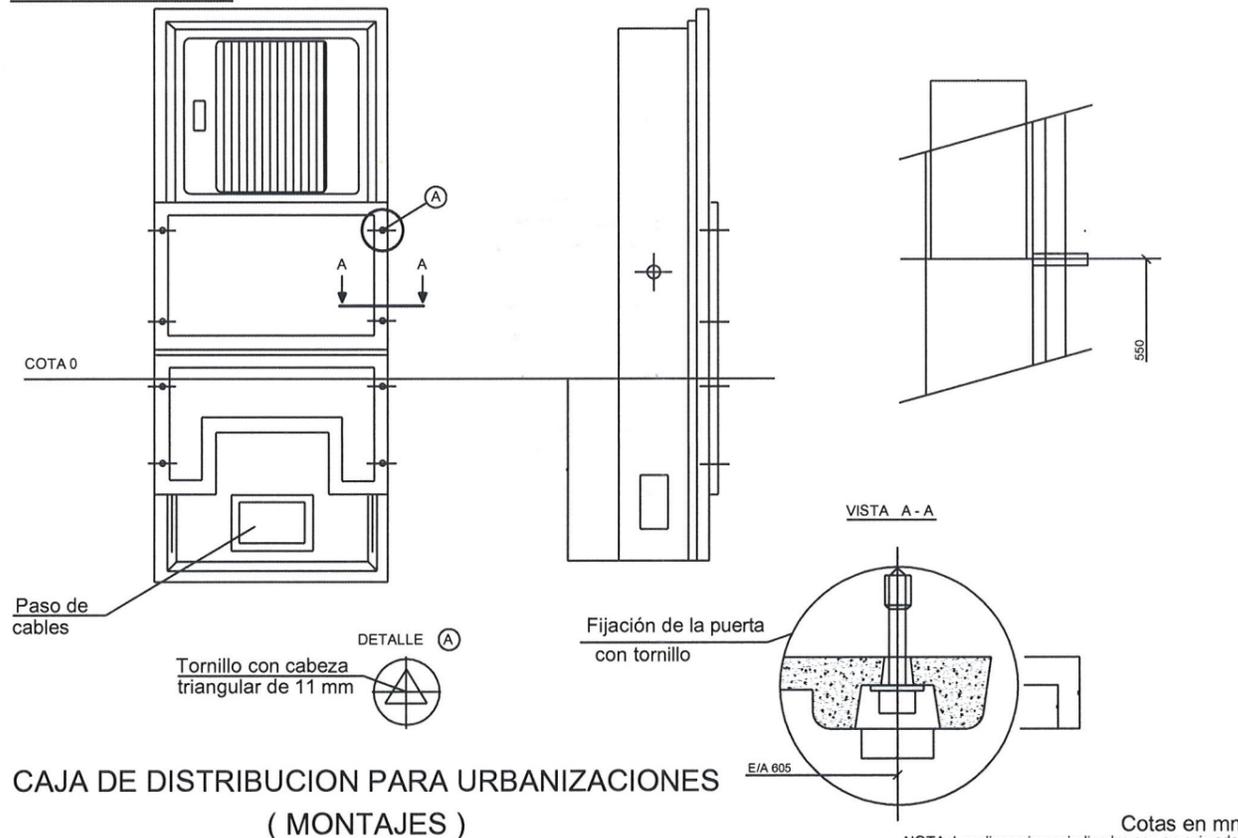
 RTB INGENIEROS Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesy tendidos.com www.rtbingenieros.com	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
DICIEMBRE	2017		
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO ESQUEMA ELÉCTRICO LINEA BT A 400 V (PÚBLICA)		Nº
SE			12.1
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGON

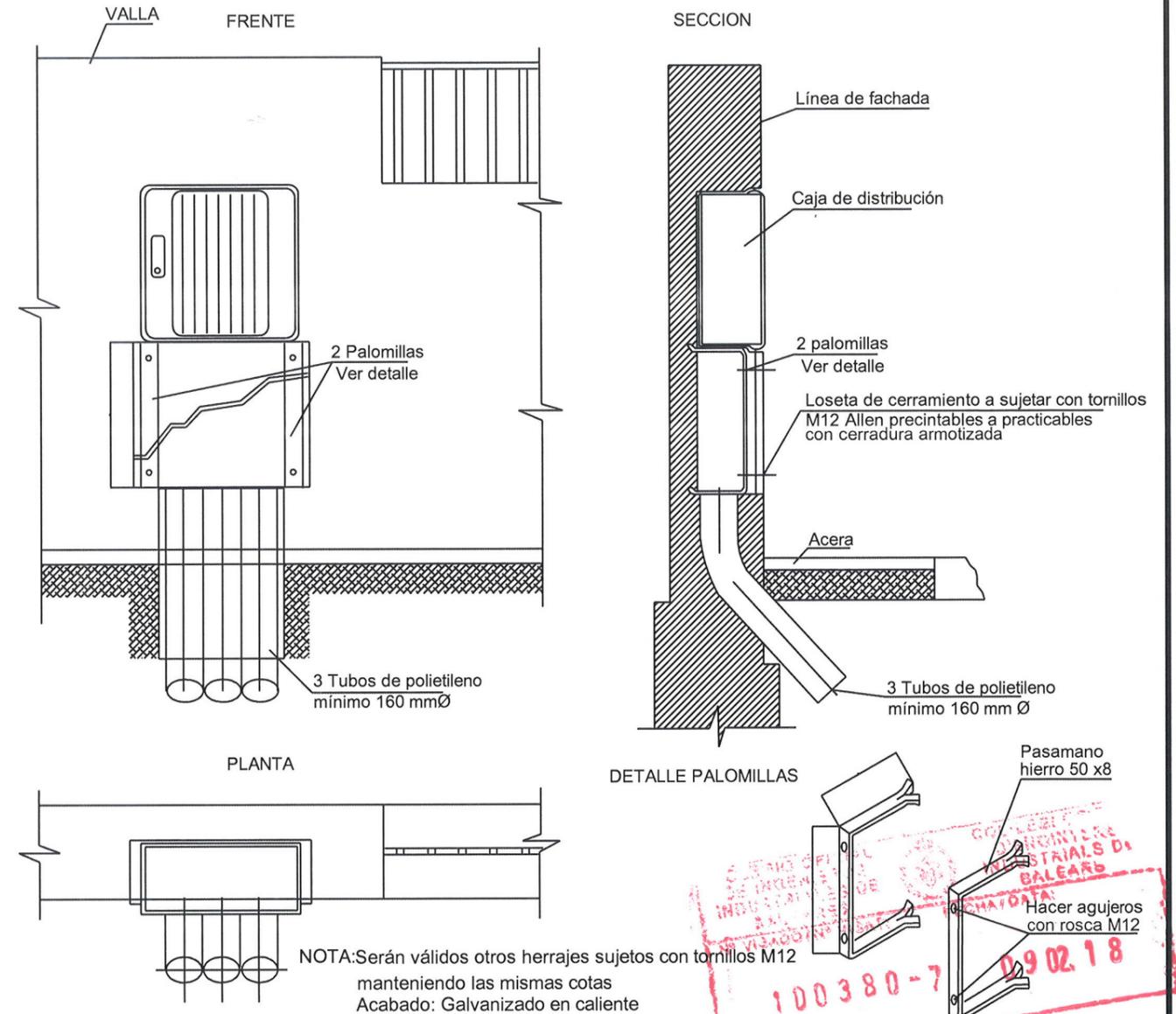


Aunque la solución constructiva con loseta de cerramiento es la más conveniente al tener mayor espacio para manipular los cables, también será aceptable el que los tubos de entrada y salida se empotren directamente en la valla hasta llegar a la base de la caja de distribución

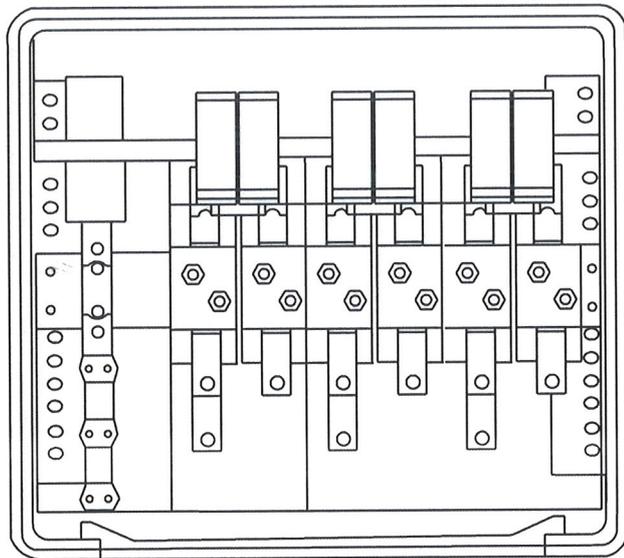
SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGON



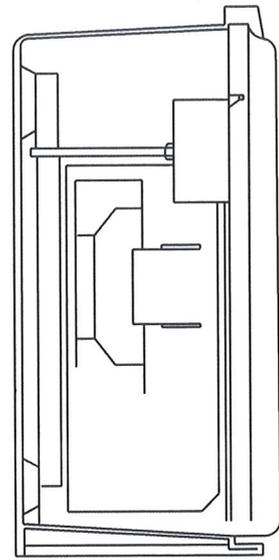
MONTAJE EMPOTRADO



MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR		
 Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesyteindidos.com www.rtbingenieros.com	DIBUJADO:	
	FECHA	NOMBRE
FICHERO AUTOCAD	DICIEMBRE	2017
ESCALA	\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR	
SE	PLANO DETALLE ARMARIO BT (III)	
	N°	12.2
	EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E	
	SUSTITUYE A:	
	SUSTITUIDO POR:	

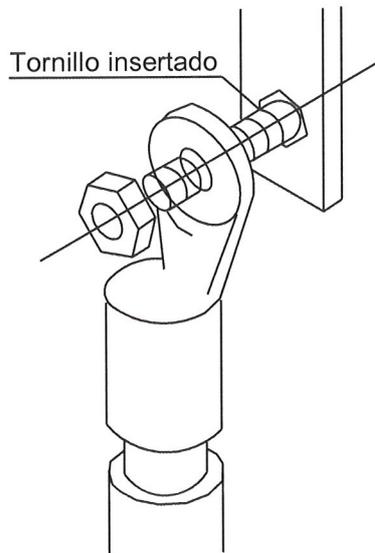


FRETE



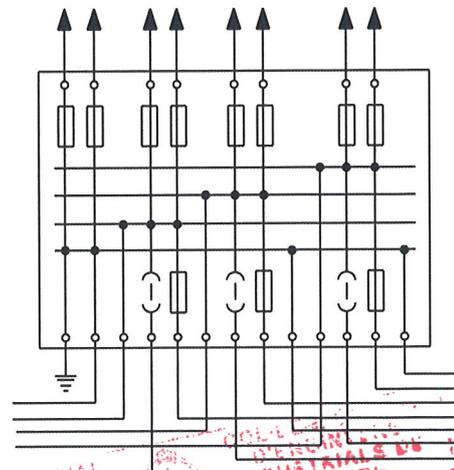
PERFIL

CAJA DE DISTRIBUCION PARA URBANIZACIONES
(ENTRADA-DOBLE SALIDA Y DERIVACIONES A LOS CLIENTES)



DETALLE DEL TERMINAL

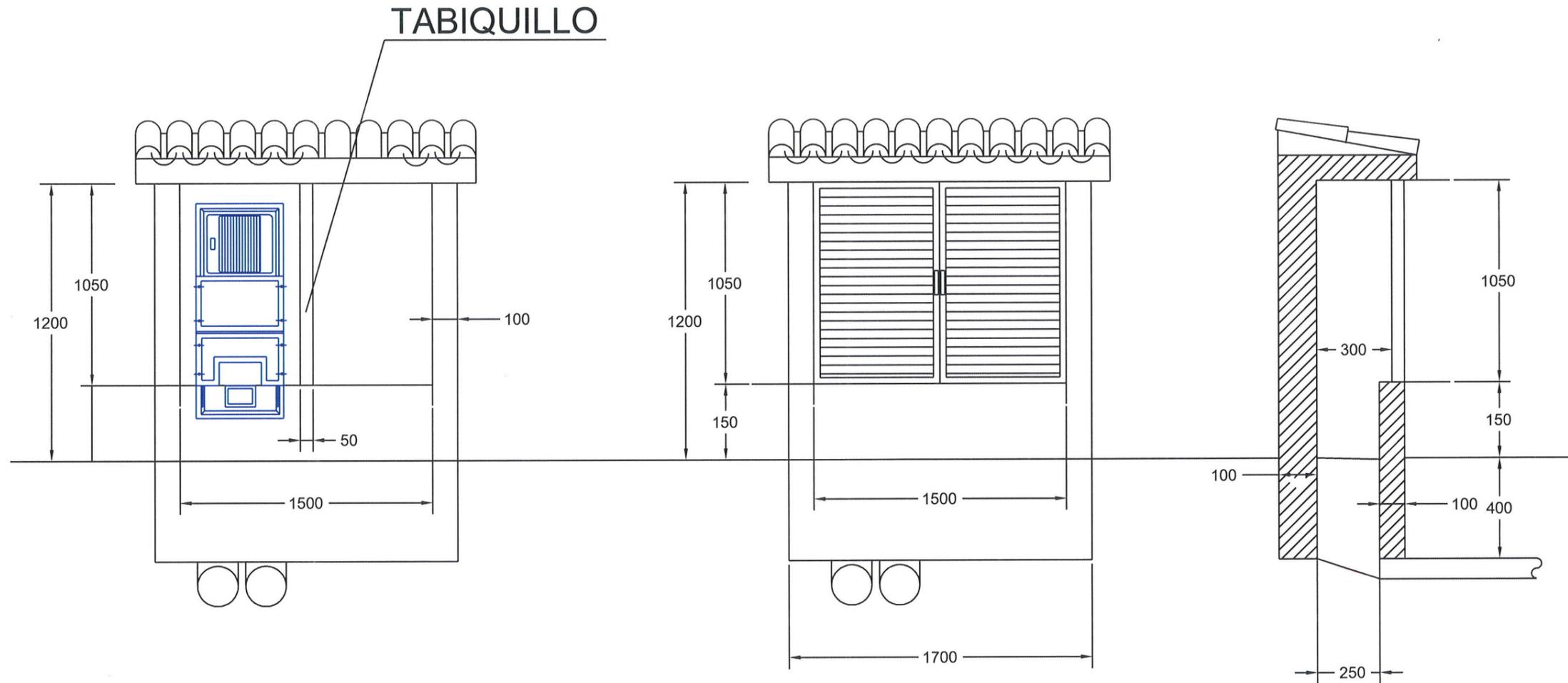
ESQUEMA



**MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACION
DE LAS FINCAS DEL POLIGONO 2 NUMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARES
FECHA: 09.02.18
VISADO VISAT

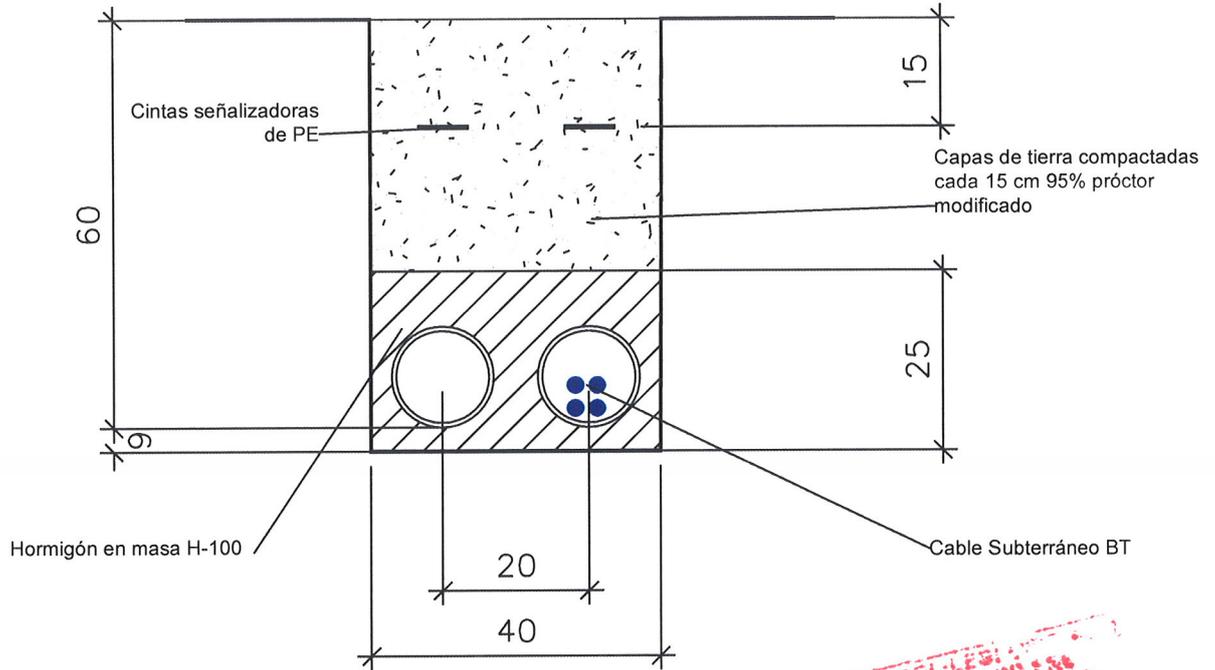
 RTB INGENIEROS Redes y Terrestres de Sabadell Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesyterrestres.com www.rtbingenieros.com	DIBUJADO:		EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
	DICIEMBRE	2017	
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO DETALLE ARMARIO BT (II)		Nº
SE			12.3
			SUSTITUYE A:
	SUSTITUIDO POR:		



GOBIERNO DE BALEARES
 INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARES
 Nº VISADO/FECHA: 100380-7 / 090218
 VISAT

 <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesyrendidos.com www.rtbingenieros.com</small>	NOMBRE FICHERO: \trbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA BANYALBUFAR		TÍTULO PROYECTO MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR	TÍTULO PLANO PLANO DETALLE ARMARIO BT (I)	 EL INGENIERO INDUSTRIAL MARÍA ANTONIA MOYÁ ÁLVAREZ Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E	Nº 12.4
	FECHA DIC. 2017	NOMBRE RTB				ESCALA SE

DETALLE ZANJA BT
CAMINO DE TIERRA 1 CIRCUITO

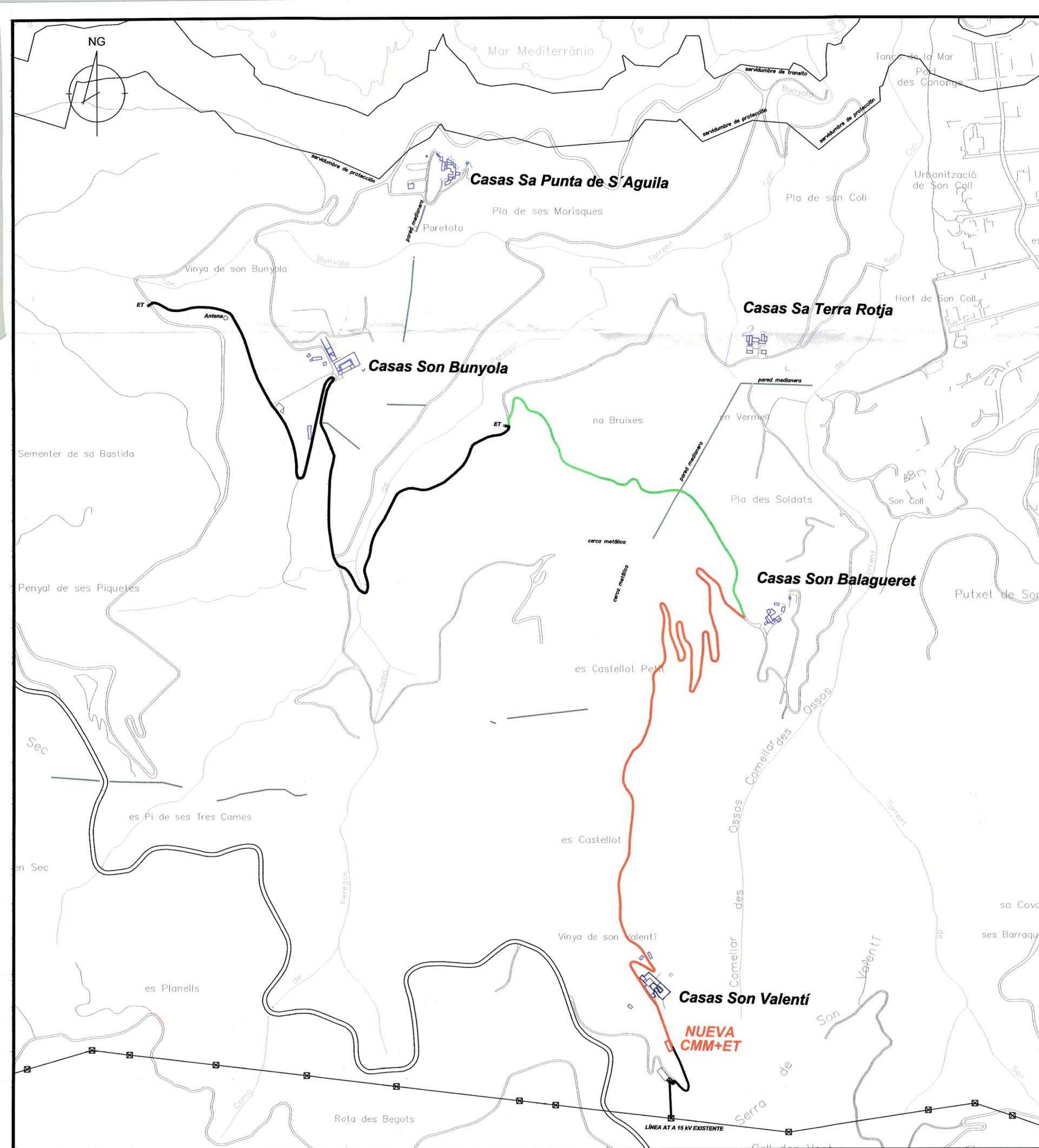


Cotas en cm



MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN
DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81
DEL T.M. DE BANYALBUFAR

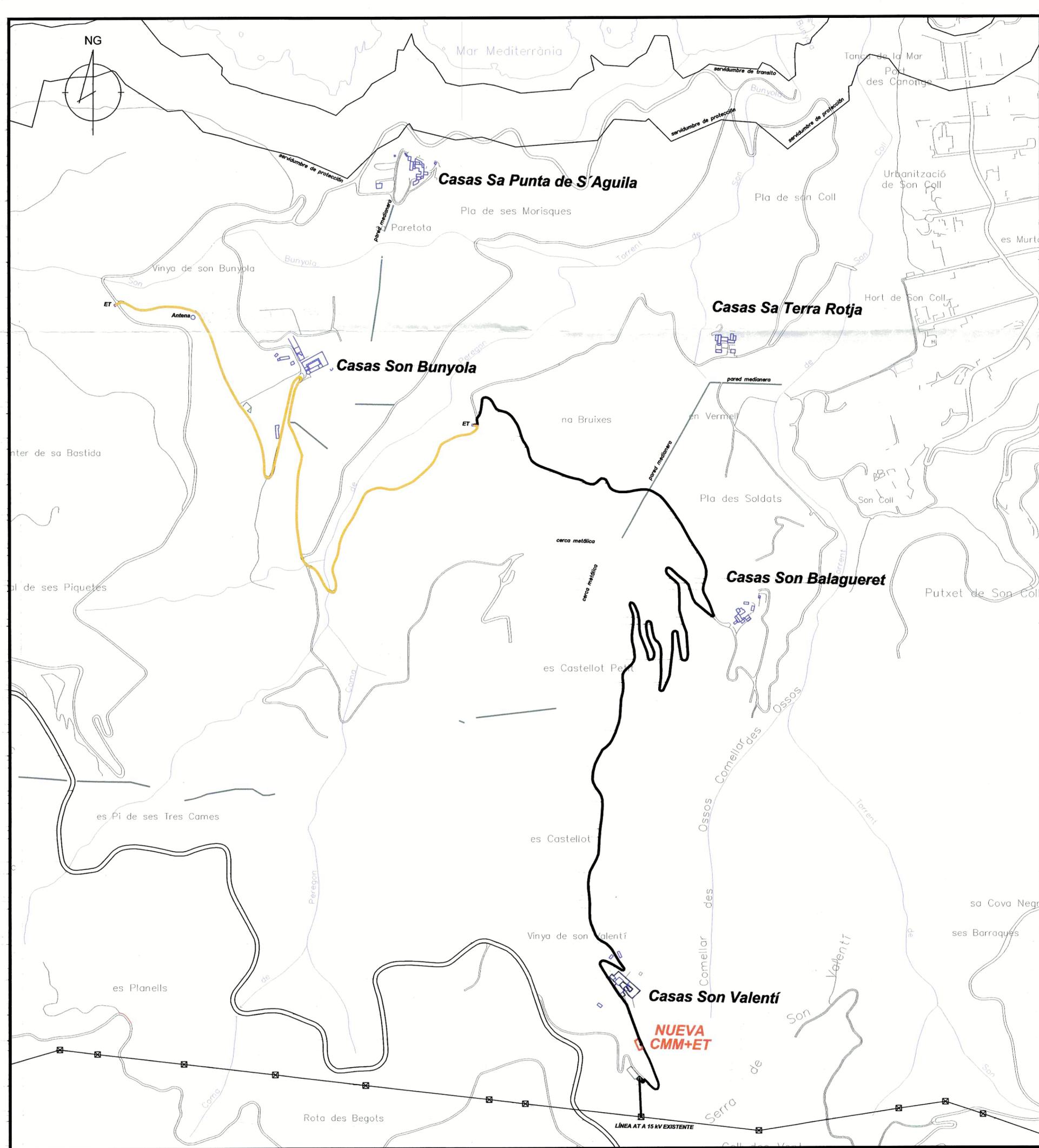
 <small>Tlf: 971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytenidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL Maria Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
	DICIEMBRE	2017	
FICHERO AUTOCAD	\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR		
ESCALA	PLANO DETALLE ZANJA BT RED PUBLICA		Nº
SE			12.5
			SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:	



LEYENDA	
	Línea AT subterránea a 15 kV en tubo a instalar (PRIVADA)
	Línea AT subterránea a 15 kV a instalar en tubo existente (PRIVADA)



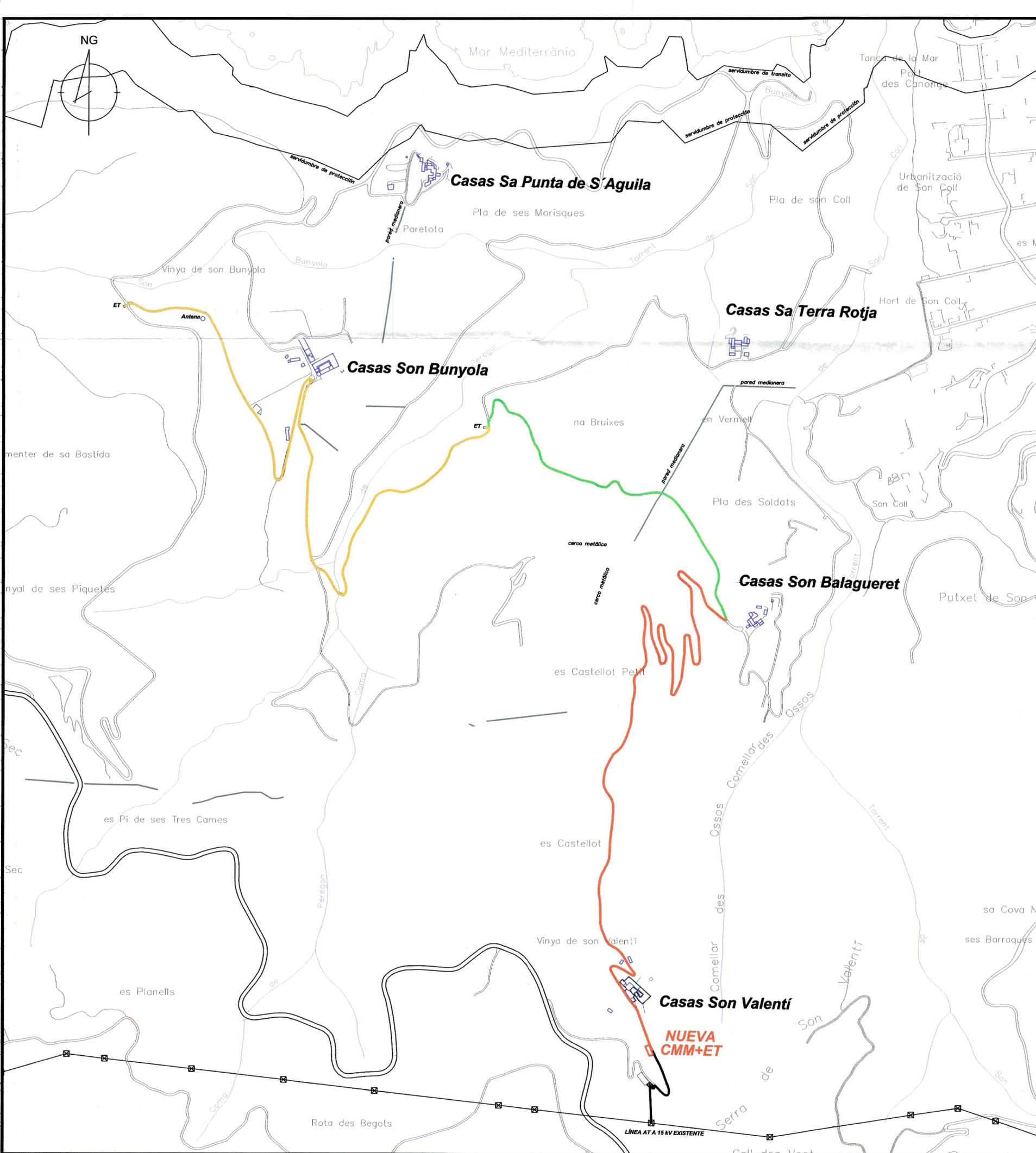
MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR		
 <small>TIF971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesytendidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:	
	FECHA	NOMBRE
FICHERO AUTOCAD	DICIEMBRE	2017
ESCALA	<small>\\rtb\datos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR</small>	
1/5000	PLANO EN PLANTA DE LAS INSTALACIONES AT A 15 kV A INSTALAR PRIVADA	
	<small>EL INGENIERO INDUSTRIAL María Antonia Moyá Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E</small>	
	<small>Nº 13</small>	
	<small>SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:</small>	



LEYENDA	
	Línea AT subterrànea a 15 kV existente (PRIVADA)



MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACION DE LAS FINCAS DEL POLIGONO 2 NUMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR		
 <small>TiE971.43.69.82 Fax: 971.43.69.82 email: rtb@redesymedidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:	
	FECHA	NOMBRE
FICHERO AUTOCAD	DICIEMBRE	2017
ESCALA	<small>\\rtbdatos\002_PROYECTOS RTB\2016\ANEXO PROYECTO ELECTRIFICACION SON BUNYOLA_BANYALBUFAR</small>	
1/5000	PLANO EN PLANTA DE LAS INSTALACIONES AT A 15 kV PRIVADA EXISTENTE	
		<small>EL INGENIERO INDUSTRIAL</small> <small>Maria Antonia Moyà Álvarez Colegiado nº: 273 por COEIB; DNI 41.392.616-E</small>
		<small>Nº</small> 14 <small>SUSTITUYE A:</small> <small>SUSTITUIDO POR:</small>



LEYENDA	
	Línea AT subterránea a 15 kV en tubo a instalar (PRIVADA)
	Línea AT subterránea a 15 kV a instalar en tubo existente (PRIVADA)
	Línea AT subterránea a 15 kV existente (PRIVADA)



MODIFICACION DE PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LAS FINCAS DEL POLÍGONO 2 NÚMEROS 77 Y 81 DEL T.M. DE BANYALBUFAR			
 <small>TEL: 971.43.89.82 Fax: 971.43.89.82 email: rtb@redesyrendidos.com www.rtbingenieros.com</small>	DIBUJADO:		 EL INGENIERO INDUSTRIAL María Antonia Moyá Álvarez Colegiado n.º: 273 por COEIB, DNI 41.392.616-E
	FECHA	NOMBRE	
FICHERO AUTOCAD	DICIEMBRE	2017	
ESCALA	PLANO EN PLANTA GENERAL DE LAS INSTALACIONES AT A 15 KV DEFINITIVA PRIVADA		Nº
1/5000			15
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR: