



Plantilla de Control de Firmas

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

El Ingeniero Industrial firmante certifica que los parámetros consignados en esta ficha corresponden fielmente al Documento presentado a visar, y que cumple con todos los requisitos que especifica el Reglamento de visados del COEIB.

PROYECTO MODIFICADO DE REDES SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

DESCRIPCIÓN: Proyecto modificado de redes subterráneas de distribución en baja tensión.

EXPEDIENTE: P8037b_v4v

SITUACIÓN: UE-1, C./ Solleric
07340 – Alaró
Illes Balears

PROMOTOR: NESDOSUMUN SL
B-57557388
C/ San Miguel, 39 6ºA
07002 – Palma
Illes Balears

AUTOR: Cristòfol Amengual i Martorell
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 401

FECHA: Inca, octubre de 2016

ÍNDICE

1	MEMORIA	1
1.1	Objeto del proyecto.	2
1.2	Legislación y reglamentación.	2
1.3	Peticionario, emplazamiento y descripción	2
1.3.1	Peticionario.....	2
1.3.2	Emplazamiento y edificabilidad.....	2
1.3.3	Descripción de las instalaciones subterráneas.....	3
1.4	Generalidades.	4
1.5	Características generales.	4
1.5.1	Clasificación de la instalación.....	4
1.5.2	Características de la instalación.....	5
1.5.3	Clase de corriente.....	5
1.5.4	Conductores.....	5
1.5.4.1	Aplicaciones.....	5
1.5.4.2	Observaciones.....	5
1.5.5	Arquetas y catas de canalizaciones.....	6
1.5.6	Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.....	6
1.5.7	Puestas a tierra del neutro.....	6
1.5.8	Casetas de contadores.....	6
1.6	Descripción de las instalaciones de enlace.....	7
1.6.1	Cajas de seccionamiento.....	7
1.6.2	Cajas de distribución para urbanizaciones.....	7
1.7	Cálculos justificativos.....	8
1.7.1	Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible.....	8
1.7.2	Fórmulas utilizadas.....	8
1.7.3	Previsión de Potencias y Caídas.....	8
2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	9
2.1	Generalidades.	10
2.1.1	Especificaciones.....	10
2.1.1.1	Condiciones particulares.....	10
2.1.1.2	Condiciones generales.....	10
2.1.1.3	Normas.....	10
2.1.1.4	Oferta.....	11
2.1.1.5	Planos de instalación e información de equipos.....	11
2.1.1.6	Precauciones de seguridad.....	11
2.2	Características generales de las redes subterráneas de Baja Tensión.	11
2.2.1	Sistema de distribución.....	11
2.2.2	Cables.....	12
2.2.3	Ejecución de las instalaciones de dominio público.....	12
2.2.3.1	Instalación de los cables aislados.....	12
2.2.3.1.1	Directamente enterrados.....	12
2.2.3.1.1.1	Cruzamientos con otros cables de energía eléctrica.....	13
2.2.3.1.1.2	Cruzamientos con cables de telecomunicación.....	13
2.2.3.1.1.3	Cruzamientos con canalizaciones de agua y gas.....	13

2.2.3.1.1.4	Cruzamientos con conducciones de alcantarillado.....	13
2.2.3.1.1.5	Proximidades y paralelismos con otros cables de energía eléctrica.....	14
2.2.3.1.1.6	Proximidades y paralelismos con cables de telecomunicación.....	14
2.2.3.1.1.7	Proximidades y paralelismos con canalizaciones de agua.....	14
2.2.3.1.1.8	Proximidades y paralelismos con canalizaciones de gas.....	14
2.2.3.1.2	En canalizaciones entubadas.....	14
2.2.3.1.2.1	En los cruces de calzada.....	15
2.2.3.1.2.2	En los cruces con vías férreas.....	16
2.2.3.1.2.3	En los cruces con depósitos de carburante.....	16
2.2.3.2	Relleno de Zanjas.....	16
2.2.3.2.1	En las aceras.....	16
2.2.3.2.2	En la calzada.....	16
2.2.3.3	Reposición de Pavimentos.....	16
2.2.3.4	En galerías.....	16
2.2.3.4.1	La galería visitable.....	16
2.2.3.4.1.1	Condiciones generales.....	17
2.2.3.4.1.2	Disposición e identificación de los cables.....	17
2.2.3.4.2	La galería registrable.....	18
2.2.4	Conductores.....	18
2.2.5	Armarios de distribución.....	18
2.2.5.1	Armarios de distribuciones y derivaciones urbanas.....	18
2.2.6	Situación de las cajas.....	19
2.2.7	Caídas de tensión.....	19
2.2.8	Instalación de puesta a tierra.....	19
2.2.8.1	Puestas a tierra del neutro.....	20
	El conductor neutro de la red se conectará a tierra en los Centros de Transformación y además a lo largo de cada línea en los armarios de distribución, por lo menos cada 200 m, y en todos los finales, tanto de las líneas principales como de sus derivaciones.....	20
2.2.9	Continuidad del neutro.....	20
2.2.10	Transporte e instalación de los cables.....	20
2.3	Pruebas reglamentarias.....	20
2.4	Libro de órdenes.....	21
2.5	Otras revisiones.....	21
3	PRESUPUESTO.....	22
4	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	25
4.1	Antecedentes.....	26
4.1.1	Objeto.....	26
4.1.2	Autor.....	26
4.2	Datos del proyecto.....	26
4.2.1	Nombre del proyecto.....	26
4.2.2	Localización.....	26
4.2.3	Promotor.....	26
4.2.4	Autor del proyecto.....	26
4.2.5	Plazo de ejecución.....	26
4.3	Descripción de la instalación.....	26
4.4	Recursos considerados.....	26
4.4.1	Materiales.....	26
4.4.2	Energía y Fluidos.....	27

4.4.3 Mano de obra.....	27
4.4.4 Herramientas.....	27
4.4.5 Maquinaria.....	27
4.4.6 Medios auxiliares.....	27
4.4.7 Sistemas de transporte y/o manutención.....	27
4.4.8 Número de trabajadores estimado.....	27
4.5 Análisis y prevención de riesgos.....	27
4.5.1 Fases de ejecución de obra.....	27
4.5.1.1 Acopio de material.....	27
4.5.1.2 Instalación eléctrica.....	28
4.5.1.3 Pruebas de la instalación.....	28
4.5.2 Equipos técnicos.....	29
4.5.3 Maquinaria y medios auxiliares.....	30
4.6 Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores.....	31
4.7 Medidas específicas aplicables a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.....	31
4.8 Anexo estudio de seguridad y salud.....	32
4.9 Plan de seguridad e higiene.....	38
5 PLANOS.....	39

1 Memoria

1.1 Objeto del proyecto.

En fecha 26 de noviembre de 2008 y con número de visado 120749-1 se redactó proyecto de redes subterráneas de baja tensión para proceder a la dotación de suministro eléctrico a la UE-1 de Alaró ubicada en C/ Solleríc de Alaró, todo ello de acuerdo a las indicaciones de la compañía GESA-ENDESA.

Se redacta proyecto modificado de acuerdo a la nueva distribución de parcelas y necesidades eléctricas de las mismas.

Para dotar de suministro eléctrico a las parcelas se prevé la construcción de un nuevo centro de transformación doble y el desmontaje total del actual C.T. nº 954 SOLLERIC.

En este proyecto se describen las nuevas líneas eléctricas de baja tensión necesarias para dotar de suministro a las nuevas parcelas y la reubicación de las actuales líneas eléctricas del C.T. nº 954 SOLLERIC al nuevo centro de transformación doble.

Con este documento se pretenden solicitar las oportunas autorizaciones a los organismos oficiales para la ejecución de las obras y la posterior autorización de puesta en servicio de las mismas.

Dicha instalación deberá a la vez adaptarse al vigente R.E.B.T. y a las Condiciones Técnicas de la Compañía Suministradora de fluido eléctrico GESA-ENDESA.

1.2 Legislación y reglamentación.

La legislación y reglamentación tenida en cuenta para la redacción del presente proyecto es la siguiente:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Condiciones técnicas para redes subterráneas de baja y media tensión. Publicadas en el BOIB nº 109 el 07-08-2004.

Normas para las Instalaciones de Enlace en los Suministros de Energía Eléctrica en B. T. de la Compañía Eléctrica suministradora GESA ENDESA (CIES). Publicadas en el B.O.I.B. nº 121 del 31/08/2004.

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.

Normas de la compañía suministradora, Gas y Electricidad S.A. (GESA).

Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Se cumplirán las Normas Constructivas marcadas por la Compañía Suministradora, así como los Pliegos de Condiciones Generales Técnicos y Administrativos. Especialmente en aquellos casos de interpretación, modificación o corrección del presente proyecto, siempre de acuerdo con el Director de la Obra.

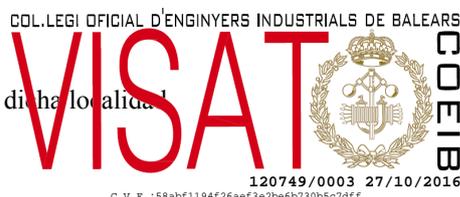
1.3 Peticionario, emplazamiento y descripción

1.3.1 Peticionario.

NESDOSUMUN SL
B-57554388
C/ San Miguel, 39 6ªA
07002 Palma de Mallorca

1.3.2 Emplazamiento y edificabilidad.

La Unitat d'Execució 1 de Alaró se encuentra ubicada en el C/ Solleríc de dicha localidad.



La tipología de construcción que puede desarrollarse es de planta baja más una planta piso. **No se considera, por tanto, edificabilidad intensiva.**

La edificabilidad máxima de las parcelas previstas es la siguiente:

Parcela	Nº Viviendas	Previsión servicios comunes
1	1	No
2	1	No
3	1	No
4	2	No
5	1	No
6	1	No
7	1	No
8	1	No
9	2	No
10	1	No
11	1	No
12	1	No
13	1	No
14	1	No
15	1	No
16	2	No
17	1	No
18	1	No
19	1	No
20	1	No
21	1	No
22	1	No
23	1	No
24	1	No
25	1	No

Se prevén, por tanto, un **total de 28 viviendas de electrificación elevada de 9,2 kW**. Adicionalmente se tiene en cuenta que va a proyectarse un alumbrado público con una potencia eléctrica de:

ALP1 4,86 kW
ALP2 10,35 kW

Se considera una potencia instalada total de 272,81 kW.

1.3.3 Descripción de las instalaciones subterráneas.

Las redes de Bajas Tensión arrancarán en los cuadros de baja tensión del nuevo C.T. a construir en la zona y que es objeto de un proyecto específico.

Discurrirán desde dichos cuadros de baja tensión hasta las cajas de distribución de urbanizaciones a ubicar en los muretes de cerramiento de las parcelas descritas anteriormente, todo ello detallado en planos adjuntos a la presente memoria.

Se proyectan cinco líneas eléctricas:

Línea 7:

		Potencia individual	Potencia Instalada
Alumbrado Público	1	4,86 kW	4,86 kW
Parcela 6 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 5 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 4 (1 vivienda)	2	9,2 kW	18,4 kW



Parcela 3 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 2 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 1 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Alumbrado Público	1	10,35 kW	10,35 kW
Continuidad actual L7 C.T. nº 954 SOLLERIC			

Línea 2:

		Potencia individual	Potencia Instalada
Parcela 7 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 8 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 9 (1 vivienda)	2	9,2 kW	18,4 kW
Parcela 10 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 11 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 12 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 13 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 14 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 15 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 16 (1 vivienda)	2	9,2 kW	18,4 kW
Parcela 17 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 18 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 19 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 20 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 21 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 22 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 23 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 24 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
Parcela 25 (1 vivienda)	1	9,2 kW	9,2 kW
TOTAL			193,20 kW

La potencia total instalada será de **193,20 kW**.

La potencia total de cálculo será de **140,76 kW**.

Línea 1: Reubicación actual L1 C.T. nº 954 SOLLERIC

Línea 4: Reubicación actual L4 C.T. nº 954 SOLLERIC

Línea 3: Reubicación actual L3 (127 V) C.T. nº 954 SOLLERIC

1.4 Generalidades.

El presente proyecto pretende definir las condiciones que debe cumplir la instalación y determinar las características del material a utilizar para la instalación de B.T. para poder suministrar toda la potencia solicitada por el peticionario, la obtención del suministro solicitado a la empresa suministradora G.E.S.A. así como la autorización por parte de la "Conselleria de Comerç, Indústria i Energia".

1.5 Características generales.

1.5.1 Clasificación de la instalación.

Atendiendo al vigente reglamento electrotécnico de B.T. de acuerdo con la IT C-BT-C10 clasificamos las viviendas como electrificación elevada.

1.5.2 Características de la instalación.

Se propone exponer las condiciones que deberá cumplir la instalación eléctrica para dar cumplimiento al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión B.O.E. nº 224, 18/09/2002, por Real Decreto 842/2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias, además de cumplir con las Condiciones Técnicas de la Compañía Suministradora.

1.5.3 Clase de corriente.

Las líneas se explotarán, en régimen permanente, con corriente alterna trifásica de 50 Hz. de frecuencia y 400V entre fases y 230V entre fase y neutro. El suministro de la energía eléctrica lo realizará la Compañía G.E.S.A.

1.5.4 Conductores.

Los conductores a emplear serán unipolares, circulares compactos y cumplirán la Norma UNE 21030 y la recomendación UNESA 3307 y será el siguiente:

RV 0,6/1 kV 4x(1x240 mm²) Al

Designación genérica	RV (0,6/1 kV)
Nº de conductores	1
Clase de conductor	2 Al s/UNE-HD 603-5N
Aislamiento tipo R	XLPE, UNE 2160
Cubierta de tipo V	PVC, UNE 2160
Color de la cubierta	negro
Norma básica	UNE 21-123 UNE-HD 603-5N

I_{MAX} cable Al 4x1x240 mm² 344 A bajo tubo.

Normas de ensayo

- No propagación de la llama UNE-EN 50265-2-1, IEC 60332-1; NFC 32070-C2
- No propagación del incendio IEEE 383; UNE-EN 60332-3; IEC 60332-3.
- Emisión de halógenos $\leq 14\%$ UNE-EN 50267-2-1; IEC 60754-1.
- Tensión nominal : $U_0/U = 0,6/1$ kV
- Tensión de ensayo: 3,5 kV, durante 5 minutos, s/UNE 21-123, secc 3
- Temp. máxima de servicio: 90°C en el conductor
- Temp. máxima de cortocircuito: 250°C en el conductor
- Temp. mínima para el tendido: 10°C

1.5.4.1 Aplicaciones.

En redes de distribución, acometidas, instalaciones de alumbrado público e instalaciones al aire o enterradas en las que la flexibilidad no es una necesidad imperiosa y, por contra, si es importante que el cable presente unas prestaciones elevadas frente a sobrecargas o cortocircuitos.

1.5.4.2 Observaciones.

Con temperatura ambiente inferior a 10° C, antes de proceder al tendido del cable, este deberá mantenerse en un ambiente caldeado varias horas para evitar el desgarro de la cubierta termoplástica.

Cuando sea preciso proteger estos cables contra esfuerzos de tracción, cizalladura, roedores, riesgo de deflagración en ambientes de atmósfera explosiva, etc., se podrá acudir al empleo de armaduras de fleje de hierro (tipo F) o de hilos de hierro (tipo M). En ambos casos la armadura debe incluir en su interior los conductores de retorno de los circuitos, para que la suma de las intensidades sea nula y se eviten así calentamientos debidos a histéresis del hierro o corrientes de Foucault.

1.5.5 Arquetas y catas de canalizaciones.

Se colocarán arquetas en cambios de dirección, de dimensiones 116x60cm y 80cm de altura.

No se admitirán ángulos inferiores a 90°.

En tramos rectos del tendido, serán catas abiertas de una longitud mínima de 2m realizadas cada 40m, en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería donde vaya a instalarse el cable.

Una vez tendido el cable se tapanán estas catas al igual que las zanjas.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25cm 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 en la parte superior del tubo. La arqueta será cerrada con una tapa normalizada.

1.5.6 Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.

Las líneas estarán protegida en su cabecera, mediante fusibles de 315 A instalados en el cuadro de distribución de baja tensión del nuevo C.T. a construir en la zona.

Cuando se realicen cambios de sección, se instalarán fusibles de los calibres indicados en el pliego de condiciones técnicas.

1.5.7 Puestas a tierra del neutro.

De acuerdo con el REBT el conductor de neutro de la red se conectará a tierra en el centro de transformación, además en los armarios de distribución y en el final de línea.

La puesta a tierra se realizará según se indica en el plano adjunto, mediante piqueta de puesta a tierra de 2 m y 25 mm de diámetro.

El cable de conexión de la piqueta con el borne del neutro será con conductor de cobre desnudo de 50 mm².

El conductor neutro de cada línea se conectará a tierra a lo largo de la red en los armarios de distribución, cada 200m y en todos los finales.

Una vez conectadas todas las puestas a tierra, el valor de la resistencia de cálculo será menor que 37Ω.

Como electrodos para la puesta a tierra se utilizarán picas verticales de 2 m de longitud, de material resistente a la corrosión química y a la oxidación, serán de tipo macizo de 14 mm de diámetro.

En principio se instalarán dos picas, si bien el valor de tierra obtenido no fuese satisfactorio podremos conectar más picas en paralelo, debiendo existir siempre como mínimo entre ellas la distancia de una vez y media la longitud de una pica.

La pica de puesta a tierra contará con un pozo de inspección, siendo este un hueco realizado en el suelo con paredes de cemento y en el que aflora la pica, lo que permite realizar la medida de la resistencia de la toma de tierra, inspeccionar y mantener, así como evitar la tensión de contacto.

La salida del conductor de tierra se realiza a través de tubo aislante para evitar potenciales peligrosos alrededor del cable.

Toda la instalación de puesta a tierra se adaptará a la ITC-BT-18.

1.5.8 Casetas de contadores.

No es objeto del presente proyecto.

1.6 Descripción de las instalaciones de enlace.

Cumplirá con las normas particulares de la compañía suministradora y con la instrucción ITC-BT-12.

1.6.1 Cajas de seccionamiento.

No se utilizan cajas de seccionamiento en este proyecto.

1.6.2 Cajas de distribución para urbanizaciones.

Las cajas de distribución para urbanizaciones se encuentran ubicadas tal y como aparecen detalladas en los planos.

1.7 Cálculos justificativos.

1.7.1 Tensión nominal y caída de tensión máxima admisible.

La tensión nominal de la línea será de 400V entre fases y de 230 V entre fase y neutro. La caída máxima admisible de la línea será del 5% de la tensión nominal según condiciones técnicas de la compañía suministradora.

1.7.2 Fórmulas utilizadas.

Sistema trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V}$$

$$U = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I}{35 \cdot S} = \frac{P \cdot L}{35 \cdot S \cdot V}$$

Siendo:

I = Intensidad en Amperios
 V = Tensión en Voltios (400V)
 P = Potencia en Watios
 L = Longitud en metros
 U = C.D.T. en Voltios
 S = Sección en mm²

1.7.3 Previsión de Potencias y Caídas.

Se calculan las condiciones de intensidad y caída de tensión. Todo ello puede observarse en los planos correspondientes.

Nº Feeder CT	Sección (mm ²)	Longitud (m)	Potencia cálculo. Feeder(kW)	I max (A)	ΔV (%)
L7	240				
L2	240	242	193,20	203,17	1,96
L1	240				
L4	240				
L3	240				

Por lo tanto, la caída total de todas las líneas es menor que el 5% máximo establecido por la normativa y la intensidad máxima de todas las líneas es inferior a la I_{MAX} del cable.

Inca, octubre de 2016
 El Ingeniero Industrial

Cristòfol Amengual i Martorell
 Nº de colegiado: 401

2 Pliego de condiciones técnicas.

2.1 Generalidades.

2.1.1 Especificaciones.

Este apartado comprende el suministro de materiales, herramientas, equipos, transportes, servicios, supervisión, mano de obra y otros objetos que no se mencionan, pero que sea preciso instalar o aplicar en los trabajos que se indican en los planos, y aquí se especifican.

2.1.1.1 Condiciones particulares

El contratista será responsable de los trámites de todos los permisos, licencias y cualquier otro tipo de documento oficial que tuviera relación con su trabajo.

2.1.1.2 Condiciones generales

Se incluyen a continuación y forman parte de estas especificaciones.

2.1.1.3 Normas

Las instalaciones estarán de acuerdo con los planos y pliego de condiciones y con las normas y reglamentos que a continuación se citan. En caso de discrepancia entre ellos, deberá advertirse a la Dirección Facultativa, y en principio, se tomarán los criterios más restrictivos.

-Reglamento Electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, Instrucciones Técnicas Complementarias y hojas de interpretación.

-Condiciones técnicas para redes subterráneas de baja y media tensión. Publicadas en el BOIB nº 109 el 07-08-2004.

- Normas para las Instalaciones de Enlace en los Suministros de Energía Eléctrica en B. T. de la Compañía Eléctrica suministradora GESA ENDESA (CIES). Publicadas en el B.O.I.B. nº 121 del 31/08/2004.

-Real Decreto 1955/2000 de diciembre, que regula las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 310 de 27/12/00).

-Ley de Prevención de riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre B.O.E. 10/11/1995) y normas reglamentarias que la desarrollan.

- 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 (B.O.E. 148 de 21/06/01).

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (B.O.E. 256 de 25/10/97).

-Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre, B.O.E. 288 de 01/12/82) e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT (B.O.E. 256 de 25/10/84).

-Decreto 58/2001 de la Conselleria d'Innovació i Energia, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears (B.O.I.B. 49 de 24/04/01).

-Orden del Conseller d'Innovació i Energia, de 14 de Octubre, que desarrolla determinados aspectos relativos al suministro y a la distribución de energía eléctrica en el suelo rústico (B.O.I.B. 152 de 19/12/02)

- Normas UNE.

- Recomendaciones UNESA.

- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización,

suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

2.1.1.4 Oferta

La oferta deberá estar en estricto acuerdo con las especificaciones y los planos, en cuanto a la calidad y su completa ejecución. Quedará bien entendido que la oferta cubrirá todos los gastos de aparatos o materiales y sus conexiones, que sean imprescindibles para el buen funcionamiento de la instalación y figuren en los planos e especificaciones.

Una vez adjudicada la instalación, todo cambio en materiales respecto a tipos y plazos de entrega previstos en el momento de la adjudicación, deberá realizarse por escrito por la Dirección Facultativa y con la conformidad de la Propiedad.

2.1.1.5 Planos de instalación e información de equipos

Se suministrarán planos de instalación e información de los aparatos y equipos en la cantidad que la Dirección estipule.

Únicamente serán válidos para la ejecución de las instalaciones los planos del Contratista con la aprobación de la Dirección Facultativa y el conforme de la Propiedad, firmados por el Contratista.

No se instalará, ni se suministrará, equipo o material alguno en obra, sin los correspondientes planos aprobados.

Al finalizar la obra, el Contratista, entregará a la Dirección Facultativa y a la Propiedad, los planos de "como instalado", junto a una Memoria Descriptiva del Funcionamiento de la instalación en forma de manual.

2.1.1.6 Precauciones de seguridad.

El desarrollo de las instalaciones y montajes se realizará de acuerdo con las adecuadas normas de Seguridad mencionadas en el apartado 2.1.1.3.

El instalador no arriesgará en ningún momento la seguridad del público, y molestará al mismo lo menos posible, durante la ejecución de los trabajos.

Se instalarán protecciones fijas o móviles en todas las partes móviles de equipos y maquinarias. Se instalarán barandillas rígidas en todas las escaleras, plataformas o caballetes que estén instalados por encima del suelo. Todas estas protecciones serán previstas por el Instalador.

Todos los equipos y aparatos eléctricos usados temporalmente en la obra, serán instalados y mantenidos de una manera eficaz y segura e incluirán su correspondiente conexión a tierra, especialmente en situaciones que son o puedan ser húmedas. El Instalador asegurará que toda la obra terminada será protegida del ingreso de polvo, humedad y cualquier otro elemento que pueda dañar a la obra.

2.2 Características generales de las redes subterráneas de Baja Tensión.

2.2.1 Sistema de distribución.

Las líneas se explotarán, en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, de 50 Hz de frecuencia.

La tensión nominal será de 400V entre fases y 230 entre fases y neutro.

Las redes subterráneas de baja tensión vendrán instaladas en zanjas. Los cambios de sección y de derivaciones serán efectuadas en los cuadros de distribución situados en superficie.

Estarán formadas por cuatro conductores unipolares de igual sección, con protección en las cabezeras y en los debidos cambios de sección.

2.2.2 Cables.

Los conductores de los cables utilizados serán de tipo monopolar sin armadura y de aluminio.

Estarán aislados por compuestos poliméricos como polietileno reticulado (PRC) y la capa exterior de policloruro de vinilo (PVC). Estarán además debidamente protegidos contra la corrosión y a los esfuerzos mecánicos que puedan ser sometidos.

La tensión asignada de nivel de aislamiento no será inferior a 0,6/1 kV debiendo además cumplir los requisitos de la norma UNE – HD 603.

Su nivel de aislamiento a impulso tipo rayo será de 20kVc.

Las secciones normalizadas del conductor serán de 50, 150, 240 mm².

En las zonas húmedas y en las zonas en que el nivel del agua sobrepasa temporal o permanentemente el nivel del lecho de la zanja deberán, utilizarse cables especiales resistentes al agua, con conductor de aluminio para las fases y de conductor de cobre de sección equivalente para el neutro, con polvos obturadores en ambos casos para evitar la propagación longitudinal de la humedad de los cables.

2.2.3 Ejecución de las instalaciones de dominio público.

2.2.3.1 Instalación de los cables aislados.

Las canalizaciones se dispondrán por terrenos de dominio público y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a fachadas y bordillos.

Para poder utilizar estos pasos peatonales será condición indispensable que figuren en el proyecto de urbanización y que estén aprobados por el Ayuntamiento.

Ha de tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, a los cambios de dirección, fijados por los fabricantes o en su defecto por las normas de la serie UNE 20.435.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Los cables podrán instalarse de las maneras indicadas a continuación:

2.2.3.1.1 Directamente enterrados.

La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,6 m en acera, ni de 0,8 m en calzada.

La anchura de la zanja no será inferior a 0,4 m.

Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las profundidades mencionadas anteriormente, éstas podrán reducirse disponiendo de protecciones mecánicas establecidas en el apartado 1.2.3.1.2. Por lo contrario deberán aumentarse estas dimensiones cuando las condiciones del apartado 2.2.3.1.2.lo exijan.

Para que el cable quede correctamente instalado se seguirán las instrucciones descritas a continuación:

- El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se dispondrá de una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo de 0,1 m sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,2 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales.
- Por encima de la arena todos los cables deberán tener una protección mecánica, como por ejemplo losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o resillas colocadas transversalmente

Podrá admitirse el empleo de otras protecciones mecánicas equivalentes. Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión de acuerdo con la recomendación U.N.E.S.A. 0205 Su distancia mínima al suelo será de 0,1 m y a la parte superior del cable de 0,3 m.

- Se admitirá también de placas con la doble misión de protección mecánica y señalización.
- 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.
- Deberán evitar instalarse, los cables de baja tensión directamente enterrados, en el mismo plano vertical de las demás conducciones.
- Se permitirá la instalación de redes de distribución por pasos peatonales de dominio público, siempre que estos tengan como mínimo 3 m de ancho.

La arena que se utilice para la protección debe ser limpia, suelta y exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas y no será salada.

Los cables en cruzamientos de calles y carreteras no irán nunca directamente enterrados. Deberán cumplir las especificaciones del apartado 1.2.3.1.2.1.

2.2.3.1.1.1 Cruzamientos con otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m con los cables de alta tensión y de 0,1 m con los cables de baja tensión.

La distancia del punto de cruce a cualquier punto de empalme será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según el apartado 1.2.3.1.2.

2.2.3.1.1.2 Cruzamientos con cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 0,20 m.

La distancia del punto de cruce a cualquier punto de empalme tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según el apartado 1.2.3.1.2.

2.2.3.1.1.3 Cruzamientos con canalizaciones de agua y gas.

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,2 m.

Se evitará el cruce por la vertical de juntas de las canalizaciones de agua o gas o de los empalmes de canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia superior de 1 m del cruce.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según el apartado 1.2.3.1.2.

2.2.3.1.1.4 Cruzamientos con conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admite incidir en su interior.

Sólo se admitirá incidir en su pared mediante de instalaciones entubadas. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas, según el apartado 1.2.3.1.2.

2.2.3.1.1.5 Proximidades y paralelismos con otros cables de energía eléctrica.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o de alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,1 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según el apartado 1.2.3.1.2.

2.2.3.1.1.6 Proximidades y paralelismos con cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,2 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según el apartado 1.2.3.1.2.

2.2.3.1.1.7 Proximidades y paralelismos con canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,2 m.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de canalizaciones de agua será de 1 m.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,2 m en proyección horizontal y 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 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según el apartado 1.2.3.1.2.

2.2.3.1.1.8 Proximidades y paralelismos con canalizaciones de gas.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,2 m, excepto para canalizaciones de gas a alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,4 m.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0.2 m en proyección horizontal.

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

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según el apartado 1.2.3.1.2.

2.2.3.1.2 En canalizaciones entubadas.

En las canalizaciones enterradas y entubadas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE – EN 50.086 2 - 4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones de baja tensión:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.....	250N / 450N / 750N
RESISTENCIA AL IMPACTO	Cobre rígido
RESISTENCIA AL CURVADO.....	Código: 1-2-3-4.



PROPIEDADES ELÉCTRICAS.....	Código: 0
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS.....	Código: 4 $D \geq 1$ mm
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS.....	Código: 3 Protegido contra el agua.
RESISTENCIA A LA CORROSION DE TUBOS METÁLICOS	Código: 2 Protección interior y exterior media.
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	Código: 0 Protección no declarada.
RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	Código: 0 Protección no declarada.
RESISTENCIA A LAS CARGAS SUSPENDIDAS	Código: 0 Protección no declarada.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

Los cables entubados en todo o parte de recorrido irán en el interior de tubos rígidos de PVC de superficie interna lisa siendo su diámetro de 125 mm o 160 mm según los casos, tramos rectos bajo acera o, cruces de calzada etc. de común acuerdo entre el director de obra y la compañía suministradora.

No se instalará más de un circuito por tubo.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir en su defecto la norma UNE 20.460 – 5 – 523 y prescripciones generales de la ITC – BT – 21 apartado 2.1.

Independientemente de los cruces de calzada se deberán cumplir las siguientes condiciones:

Los tubos serán hormigonados en toda su longitud ó bien con dados de hormigón cada 6 m y en los extremos, para su correcta fijación. Si existiese tráfico rodado en esta zona se hormigonará en toda la longitud afectada.

En los casos en que sólo se coloquen dados, se debe instalar sobre los tramos de tubo no hormigonados las rasillas de cerámica y cinta señalizadora.

En las canalizaciones entubadas se distribuirán arquetas. La distancia máxima entre ellas será de 50 m y obligatoriamente se colocarán frente a cada armario de distribución y en todos los cambios de dirección.

Se evitará en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán de arquetas con tapa. A la entrada de las arquetas, los tubos quedarán debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Las arquetas serán registrables de dimensiones adecuadas para marco de 530 x 530 mm de luz con dos tapas de fundición. El fondo de estas no se hormigonará de forma que se permita la filtración del agua.

En algún caso y de común acuerdo la arqueta podrá ser ciega.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura de los cables.

En el caso con pendientes considerables, se consultará a la empresa suministradora sobre si es preciso adoptar soluciones especiales.

2.2.3.1.2.1 En los cruces de calzada.

Para cruzar en zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades en la apertura de las zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de tráfico, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena.

Los cruces de calzada, vados permanentes, etc. se realizarán con tubos ajustando a las siguientes condiciones:

- En general los cruces de las calzadas se proyectarán perpendicularmente a las mismas y los cables se instalarán en tubos.



- Los cables entubados se instalarán a una profundidad mínima de 0,8 m.
- Se colocarán en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Cada línea irá entubada independientemente, y se dejarán uno o dos tubos de reserva según posibles necesidades de futuro.
- Los extremos de los tubos en los cruces no sobrepasarán la cota vertical de los bordillos de las aceras.
- Los tubos de reserva se dejarán taponados para su utilización cuando sea preciso, con una guía pasada de calidad y resistencia mecánica que garanticen su utilización en el futuro (por ejemplo una cuerda trenzada de nylon).

2.2.3.1.2.2 En los cruces con vías férreas.

Los cables entubados estarán recubiertos de hormigón y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la travesía. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

2.2.3.1.2.3 En los cruces con depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán como mínimo de 0,2 m del depósito. Los extremos del tubo rebasarán al depósito como mínimo 1,5 m por cada extremo.

2.2.3.2 Relleno de Zanjas.

Nunca se dejará el cable en una zanja abierta sin cubrir por lo que el tendido deberá ser estudiado de tal forma que al final de cada jornada laboral quede el cable cubierto en la zanja.

2.2.3.2.1 En las aceras.

En la acera se rellenará el resto de la zanja con tierra procedente de la excavación, apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto debe realizarse apisonado mecánico.

Si la tierra no es de adecuada calidad, se rellenará con revuelto de cantera con tamaño máximo del árido de 3 cm. El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno y garantice que el firme no cederá con el tiempo, se dispondrá la solera de hormigón de 10 cm y el embaldosado.

2.2.3.2.2 En la calzada.

En este caso el relleno se hará tal como se ceñirá a lo previsto por los Organismos Competentes afectados.

2.2.3.3 Reposición de Pavimentos.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por los Organismos Competentes afectados y en caso de calzados como mínimo con riego asfáltico superficial sobre el macadán y hormigón asfáltico y sellado asfáltico final.

2.2.3.4 En galerías.

Se considerarán dos tipos de galerías:

- Las visitables.
- Las registrables.

2.2.3.4.1 La galería visitable.

Tendrá unas dimensiones interiores suficientes para la circulación de personas.

Estas se usarán, preferentemente, para instalaciones eléctricas de potencia, cables de control y telecomunicaciones.

En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas.

No es recomendable que existan instalaciones de agua, aunque en aquellos casos que sea necesario, las canalizaciones de agua se situarán a un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota del alcantarillado, o de la canalización de saneamiento que evacua.

2.2.3.4.1.1 Condiciones generales.

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0.9 m de anchura mínima y de 2m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada a personas ajenas al servicio, pero que permita la salida de las que estén en su interior.

Deberán disponerse de accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve 6 veces por hora, para evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad, y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga.

La temperatura de la galería no sobrepasará los 40° C.

Los suelos de las galerías serán antideslizantes y deberán tener pendientes y un sistema eficaz de drenajes para evitar la formación de charcos.

2.2.3.4.1.2 Disposición e identificación de los cables.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento.

Dentro de un mismo servicio procurar tenerlos agrupados por tensiones. (BT, Control, telecomunicaciones, etc.)

Los cables se dispondrán de tal modo que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa respecto a los demás. Las entradas y salidas de los cables en galerías se harán de forma que no dificulten ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables.

Una vez instalados todos los cables se señalarán para quedar perfectamente identificados. En la identificación figurará el nombre de la empresa a quién pertenece.

Los cables estarán sujetos a las paredes o a las estructuras de las galerías mediante regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc. para evitar los esfuerzos electrodinámicos que puedan presentarse durante la explotación de las redes de B.T. puedan moverlos o deformarlos.

En el caso de cables unipolares agrupados en mazo, los mayores esfuerzos electrodinámicos aparecen entre fases de la misma línea, como fuerza de repulsión de una fase respecto a las otras.

Todos los elementos metálicos bandejas, soportes, bridas, para la sujeción de los cables u otros accesibles al manejo de personas como barandillas, tuberías metálicas, pavimentos, se conectarán eléctricamente al conductor de tierra de la galería.

Las galerías de longitud superior a 400 m, además de las disposiciones anteriores dispondrán de:

- Iluminación fija interior.
- Instalaciones fijas de gases tóxicos, con una sensibilidad mínima de 300 ppm.
- Indicadores luminosos que regulen el acceso a las entradas.
- Accesos de personas cada 400 m como máximo.
- Alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores.
- Tabiques de sectorización contra incendios RF-120 según NBE - CP - 96.

- Puertas cortafuegos RF- 90 según NBE - CPI – 96.

2.2.3.4.2 La galería registrable.

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión, de alumbrado, control y comunicación.

No se admite la existencia de canalizaciones de gas.

Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua, sólo si se puede asegurar que en caso de fuga, el agua no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad que debe cumplir este tipo de instalaciones son:

- Estanqueidad en los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades y mejorar la disipación de calor.

2.2.4 Conductores.

Las características eléctricas de los conductores serán:

Sección Al (mm ²)	I _{MAX} Admisible (A)	I _{MAX} Fusible (A)
150	330	250
240	430	315

Tabla I. Intensidades admisibles y nominales de los fusibles a 25°C

Los fusibles serán del tipo gG, cuyas intensidades nominales para garantizar la protección de los cables se indican en la **Tabla I**.

Deberá verificarse que, en el caso más desfavorable (cortocircuito monofásico en el lugar más alejado), la intensidad de cortocircuito sea tal que asegure la fusión del fusible, antes de que se produzca un calentamiento excesivo del cable.

2.2.5 Armarios de distribución.

Irán provistos de bases fusibles y/o de bornes según sea su función en la red y en todos ellos la conexión del conductor neutro será amovible.

Llevarán cerradura del tipo normalizado por la Compañía Suministradora y triangulo de señalización de “Riesgo Eléctrico”.

Se numerarán los armarios, conforme a criterio de la Compañía Suministradora, con tres números: número de armario - número de línea - número de Centro de Transformación.

Podrán situarse alineados o empotrados en el muro límite del solar o adosados a este.

Las hornacinas y bases de sustentación de los armarios de distribución serán de hormigón de 350kg. de cemento Pórtland por m³ de árido. Los áridos serán de clase 0-1-2 en las proporciones 4-3-3 respectivamente.

Para el asentamiento y correcta nivelación de las bases se aconseja solera de hormigón.

Una vez situada la base, las medidas de empotramiento deben ser las indicadas por la compañía suministradora.

2.2.5.1 Armarios de distribuciones y derivaciones urbanas.

Las bases de fusibles y bimetálicos serán de 400 A.

Este armario va provisto de 4 bases fusibles de 400 A permitiendo:

- 1 entrada de red hasta 240 mm².
- 3 salidas de red hasta 240 mm².

Las bases fusibles y pletinas de entrada van provistas de bornes bimetálicos, para cable de hasta 240 mm².

Dispondrá de separadores de fases.

El neutro es del tipo amovible con una entrada y una salida.

2.2.6 Situación de las cajas.

Se colocarán sobre acera, preferentemente integrados en el muro de cierre o fachada, o adosados. Se instalarán y señalizarán para su identificación.

2.2.7 Caídas de tensión.

En general para la determinación de las caídas de tensión se supondrá que las cargas son trifásicas y equilibradas.

La caída de tensión máxima admisible será del 5% de la tensión nominal.

Cuando en una red el número de acometidas a conectar sobre la totalidad o último tramo de la misma sea inferior a tres, deberá recurrirse al cálculo monofásico.

2.2.8 Instalación de puesta a tierra.

El conductor neutro de la red se conectará a tierra, en el mismo electrodo de la instalación de puesta a tierra de los herrajes del centro de transformación si la resistencia es inferior a 3 Ω.

Si la resistencia fuera superior a 3 Ω, la instalación de puesta a tierra del neutro deberá ser independiente, situándose, el electrodo a una distancia igual o superior de 20 m del Centro de Transformación.

Se hará con cable de cobre, con aislamiento de 0,6/1 kV, entubado e independiente de la red de sección de 35 mm² mínimo unido a la borna del neutro de la caja P.T. ó cuadro de baja tensión.

Este conductor de puesta a tierra se instalará a una profundidad mínima de 0,6 m pudiéndose instalar en las mismas zanjas de las redes de Baja Tensión.

La tierra independiente podrá substituirse conectando todos y cada uno de los conductores neutros en el primer armario de distribución de cada línea siempre que estos estén situados a una distancia comprendida entre los 20 y los 40 m del Centro de Transformación.

Por otra parte el conductor neutro de cada línea se conectará a tierra a lo largo de la red en los armarios de distribución por lo menos cada 200 m y en todos los finales tanto de las líneas principales como de sus derivaciones.

Las puestas a tierra se realizarán mediante piquetas de 2 m de acero-cobre o de acero galvanizado caliente, conectadas con el cable desnudo de 35 mm² a la pletina del neutro.

Las pletinas podrán colocarse hincadas en el interior de la zanja de los cables de Baja Tensión.

Una vez conectados todos los puntos de puesta a tierra, el valor de la resistencia de puesta a tierra general deberá ser inferior a 37 Ω, de acuerdo con el "Método de Cálculo y Proyecto de Instalaciones de Puesta a Tierra para Centros de Transformación Conectados a Redes de Tercera Categoría" realizado por UTEISA.

2.2.8.1 Puestas a tierra del neutro.

El conductor neutro de la red se conectará a tierra en los Centros de Transformación y además a lo largo de cada línea en los armarios de distribución, por lo menos cada 200 m, y en todos los finales, tanto de las líneas principales como de sus derivaciones.

2.2.9 Continuidad del neutro.

La continuidad del conductor neutro quedará asegurada en todo momento, no pudiendo ser interrumpido en la red de distribución, salvo que esta interrupción se efectúe mediante uniones amovibles, debidamente señalizadas, que solo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas.

2.2.10 Transporte e instalación de los cables.

Para el transporte y la instalación de los cables se seguirán las indicaciones de la compañía suministradora en sus Normas de Redes Subterráneas de Baja Tensión.

Se programará el tendido de los cables teniendo en cuenta:

- Acopio de bobina y materiales necesarios. Se recomienda que el acopio de la bobina se realice el mismo día del tendido. Los cables antes de tenderse deberán ser inspeccionados por el Representante de la Empresa Suministradora.
- Los armarios de distribución deberán estar colocados, así como el bordillo de las aceras
- Las zanjas habrán sido recogidas con detenimiento antes de tender el cable.

Para el tendido de los cables:

- La bobina estará siempre elevada y sujeta por una barra y los soportes adecuados al peso de la misma.
- Los cables serán siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsiones, que se formen bucles,... y teniendo en cuenta el radio de curvatura admisible del cable.
- Se señalizarán cada 2,5m las fases y el neutro mediante cintas adhesivas de colores.
- Los cables que constituyen una línea se agruparán mediante bridas de poliamida de dientes de sierra cada metro y medio.
- Las fases y el neutro de cada circuito se tenderán en un mismo tubo.
- Al final de cada jornada laboral el cable debe quedar cubierto por una capa de arena, las bovedillas y una capa de tierra de 20cm como mínimo, de manera que no se deje cable sin cubrir.
- En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haberse asegurado antes la buena estanqueidad de los mismos mediante capuchones normalizados.
- Se instalará protección mecánica mediante rasillas cerámicas a todo lo ancho de la zanja y en todo su recorrido.

Las redes subterráneas deben estar debidamente señalizadas mediante cinta indicadora de atención colocada como mínimo a 0,3m por encima del cable y siempre debajo de la solera.

2.3 Pruebas reglamentarias.

Las cimentaciones serán de hormigón en masa con la siguiente dosificación por m³

Cemento Portland P 250	200 kg
Grava	400 kg

Arena	800 kg
Agua	170 l

Las acometidas serán de 60 cm en aceras y de 80 cm en calzada, y hormigonadas como mínimo de 30x30 cm. Una vez terminada la instalación se realizarán las oportunas pruebas, según el reglamento de B. T. (Resistencia de toma de tierra, Aislamiento a 1000 V,...)

2.4 Libro de órdenes.

Las Empresas eléctricas, por medio de su personal técnico revisarán igualmente, y con la periodicidad necesaria que garantice su correcta conservación, las redes de distribución de energía eléctrica.

2.5 Otras revisiones

Las instalaciones en servicio serán revisadas por las Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria, siempre que por causa justificada y para evitar posibles peligros, las citadas Delegaciones por sí, por disposición gubernativa o por denuncia de terceros, juzguen oportuna o necesaria esta revisión.

Inca, octubre de 2016
El Ingeniero Industrial

Cristòfol Amengual i Martorell
Nº de colegiado: 401

3 Presupuesto

CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL

01.01	<p>Ud. Arqueta registro de 116x60x105 cm</p> <p>Arqueta registro de 116x60x105 cm con tapa de fundición normalizada GESA, paredes de 20 cm espesor de hormigón. Totalmente acabada según normas de la compañía suministradora.</p>	2,00
01.02	<p>Ud. Arqueta de registro ciega de 116x60x80 cm</p> <p>Ejecución de arqueta de registro ciega bajo acera de dimensiones aproximadas 120x100x80 cm. Incluso reposición de arena y firme de hormigón de cemento portland H-150 kg/cm² de 10 cm de espesor y solado de panot 20x20 cm incluida lechada de cemento portland.</p>	23,00
01.03	<p>MI. Tubo de PE 160mm DP 450N</p> <p>Suministro, instalación de tubo de polietileno \varnothing160 mm, UNE-EN 50086-1, DP 450N, y tendido del mismo en zanja, elementos mecánicos y material auxiliar necesario para montaje, conexionado, soporte y sujeción.</p>	800,00
01.04	<p>MI. Cinta señalización PE</p> <p>Cinta de señalización de Línea de B.T. de PE. Incluso tendido en zanja, totalmente montada e instalado según normas GESA.</p>	655,00
01.05	<p>MI. Placa de señalización PE</p> <p>Placa de señalización de PE para líneas B.T. Incluso tendido en zanja, totalmente montada e instalado según normas GESA.</p>	655,00

CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

02.01	<p>MI. Línea AI 4x1x240 mm² RV 0,6/1 kV</p> <p>Suministro, instalación bajo tubo de polietileno y conexionado de línea alimentación formada por conductor de AI 4x1x240 mm² tipo RV de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado XLPE según UNE-HD 603. Marca Pirelli o similar. Incluye tendido, bornas de derivación, elementos mecánicos y material auxiliar necesario para montaje, conexionado, soporte y sujeción.</p>	754,00
02.02	<p>Ud. Caja de distribución para urbanizaciones 400A</p> <p>Suministro e instalación de caja de distribución para urbanizaciones (entrada y doble salida) 400 A, para instalación en soporte prefabricado de hormigón, homologada y verificada por la compañía suministradora, con grado mínimo de protección contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos IP 43, contra impactos mecánicos IK 09 y con grado de inflamabilidad según UNE-EN 60.439-3. Marca CRADY o similar. Incluso soporte prefabricado de hormigón, caja envolvente, bornes de conexión, accesorios y parte proporcional de elementos mecánicos y material auxiliar necesarios para montaje, conexionado, soporte y sujeción.</p>	17,00

CAPÍTULO 03 PUESTA A TIERRA

03.01	<p>Ud. Piqueta toma tierra acero-zincado 2m</p> <p>Suministro y colocación de piqueta de toma tierra de 2 m de acero zincado en arqueta de registro, incluso cable Cu desnudo 50mm², elementos mecánicos y material auxiliar necesario para montaje, soporte y sujeción.</p>	17,00
03.02	<p>Ud. Soldadura aluminotérmica a conductor Cu 50 mm²</p> <p>Punto de soldadura aluminotérmica para unión de cable de cobre desnudo de 50 mm² a varillas de acero estructural y piquetas de tomas de tierra. Incluso parte proporcional de elementos mecánicos y material auxiliar necesarios para su perfecta ejecución.</p>	17,00

CAPÍTULO 04 SEGURIDAD		
04.01	Ud. Par guantes baja tension Par de guantes para proteccion electrica baja tensión.	4,00
04.02	MI. Valla metálica normalizada 2.5x1.10 m Valla metálica normalizada de 2,50x1,10 mts.	45,00
04.03	Ud. Casco homologado Casco homologado	4,00
04.04	Ud. Señal de peligro tipo "a" 0,90m Señal de peligro tipo "A" de 0,90 cm. segun tipologia m.o.p.u.	2,00
CAPÍTULO 05 PUESTA EN MARCHA, DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICACIÓN FINAL		
05.01	Ud. Puesta en marcha de la instalación Puesta en marcha de la instalación eléctrica, ajustes de los sistemas y pruebas para comprobar su correcto funcionamiento.	1,00
05.02	Ud. Documentación "como construido" Realización y entrega, en formato electrónico y papel, de documentación detallada en memoria, esquemas y planos "como construido" del total de la instalación eléctrica.	1,00
05.03	Ud. Documentación de fin de la instalación Documentación de fin de instalación necesaria para la recepción de la instalación por parte de la propiedad y documentación necesaria para la legalización de la instalación.	1,00

El presente presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de TREINTA Y SIETE MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROSS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (37.539,45 €).

Inca, octubre de 2016
El Ingeniero Industrial

Cristòfol Amengual i Martorell
Nº de colegiado: 401

4 Estudio de seguridad y salud.

4.1 Antecedentes.

4.1.1 Objeto.

En cumplimiento de lo dispuesto en el Art.4 Ap.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se redacta el presente estudio básico de Seguridad y Salud al tratarse de una obra que no cumple con ninguno de los apartados del Artículo 4 Apartado 1.

El estudio básico precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.

Contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse dichos riesgos y valorando su eficacia. Además se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

4.1.2 Autor.

El presente estudio lo realiza el director de la obra, que es a su vez autor del proyecto que será visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Baleares.

4.2 Datos del proyecto.

4.2.1 Nombre del proyecto.

Proyecto de red subterránea de distribución en baja tensión.

4.2.2 Localización.

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recogen en la Memoria del presente proyecto.

4.2.3 Promotor.

Los datos del promotor de la obra se recogen en la Memoria del presente proyecto.

4.2.4 Autor del proyecto.

Cristòfol Amengual i Martorell, Ingeniero Industrial, Colegiado nº 401.

4.2.5 Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución estimado será de **6 semanas**, a partir de la obtención de los permisos correspondientes.

4.3 Descripción de la instalación.

La instalación a realizar se describe en el objeto del presente proyecto.

4.4 Recursos considerados.

4.4.1 Materiales.

Los materiales considerados son los normales para obra civil, tales como bloques de hormigón, tejas, bovedillas, vigas de hormigón, etc.

En cuanto a la instalación eléctrica se utiliza tubo de PE, cables de Aluminio aislados, arquetas de obra, bornes y demás material e instrumentación eléctrica.



4.4.2 Energía y Fluidos.

En principio la energía a utilizar es la eléctrica en pequeños consumos tales como taladros, máquinas de corte, etc.

4.4.3 Mano de obra.

La mano de obra tanto para obra civil como para la instalación de la línea de B. T., deberá ser cualificada debiendo pertenecer a la empresa instaladora o poseer la licencia correspondiente.

4.4.4 Herramientas.

Las normales para los trabajos a realizar.

4.4.5 Maquinaria.

Se prevé el uso de una hormigonera y una excavadora par hacer zanjas.

4.4.6 Medios auxiliares.

Retroexcavadora para la excavación de la zanja y su posterior tapado, será conducida por personal especializado y con licencia.

4.4.7 Sistemas de transporte y/o manutención.

Para el transporte hasta la parcela de los diferentes materiales de construcción y elementos que componen la instalación se prevé una furgoneta o camión.

4.4.8 Número de trabajadores estimado.

El número de trabajadores estimado para la obra de instalación eléctrica será de 4 personas a razón de 1 oficial y 3 operarios.

Número total de trabajadores estimado: 4

4.5 Análisis y prevención de riesgos.

4.5.1 Fases de ejecución de obra.

A continuación se relacionan las diferentes fases de ejecución de la obra con la descripción y organización de los trabajos, normas de seguridad y salud aplicables, identificación de riesgos evitables, medidas técnicas de protección, identificación de riesgos no evitables, medidas preventivas y protecciones técnicas, así como la evaluación de eficacia.

En el anexo se adjuntan los Gráficos de análisis y evaluación inicial de riesgos de la obra, clasificados por actividades.

4.5.1.1 Acopio de material.

Se habilitará un local cerrado para el acopio de material delicado o de valor y una zona del solar próxima al acceso para recibir y almacenar los materiales diversos de la obra. En las delimitaciones de la parcela se acopiará la tubería necesaria para la realización de los montantes y de los circuitos generales de distribución.

En las operaciones de descarga y traslado de materiales deberán observarse las siguientes normas:

a) Las unidades pesadas que se deban trasladar se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa (grúa automotriz o camión grúa, según la carga). Se posará en el suelo sobre una superficie

preparada a priori de tabloneros de reparto, y desde éstos puntos se trasladarán al lugar de ubicación definitiva.

b) Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el Capataz o el Encargado, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga. Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.

c) El transporte o el cambio de ubicación horizontal mediante rodillo se realizará utilizando exclusivamente el personal necesario, (la acumulación de operarios crea confusión y aumenta los riesgos), que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.

El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o planos inclinados se dominará mediante trácteles o carracas que soportarán el peso directo. Los operarios guiarán la maniobra lateralmente para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos. El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.

Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la maquinaria cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales sea igual o inferior a 60 cm, para evitar el riesgo de atrapamientos por descontrol de la dirección de la carga.

d) Se prohíbe utilizar los flejes de atado de los bloques de cajas-contenedores como asideros de carga. El contenido de los mismos se descargará a mano una vez situados en planta y se irán repartiendo directamente a los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.

4.5.1.2 Instalación eléctrica.

Para la utilización de maquinaria e iluminación de la obra deberá realizarse una instalación eléctrica provisional con tensión procedente del cuadro eléctrico general o de un subcuadro de planta debidamente protegido contra contactos indirectos sobretensiones y sobreintensidades.

El encargado de la obra será el responsable de que cada día, al finalizar los trabajos, se proceda a la desconexión general de la instalación eléctrica provisional de obra para evitar riesgos de cortocircuitos.

Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar estarán en perfecto estado de conservación y protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán su carcasa de protección de motores eléctricos, conectadas a la red de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

4.5.1.3 Pruebas de la instalación.

En el momento de probar cualquier máquina deberá estar protegida por su carcasa para evitar riesgos de atrapamiento o de contacto eléctrico.

Las transmisiones motrices por correas, estarán protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios.

No se realizarán reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes. El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas, no mediante destornilladores o con las manos.

Las máquinas en situación de avería o semiavería se paralizarán quedando señalizadas mediante una señal de peligro No conectar - máquina averiada.

Antes de poner en marcha cualquier máquina que trabaje circulando a agua o líquido para transporte de fluido calorífico se comprobará que todas las llaves de corte estén abiertas, que el circuito esté lleno y a presión para lo cual deberá haberse purgado previamente, que las válvulas de seguridad estén instaladas que todos los elementos de control funcionen correctamente, que las conexiones eléctricas estén debidamente realizadas y que

las protecciones contra contactos indirectos, sobretensiones y cortocircuitos estén realizadas y operativas.

Las plantas enfriadoras y las calderas deberán ponerse en marcha por el servicio técnico del fabricante, quien explicará y dará las instrucciones necesarias para la correcta utilización de las mismas. Se prohíbe la puesta en marcha de éstos elementos por personal no especializado.

4.5.2 Equipos técnicos.

El personal técnico integrante de la obra se atenderá en todo momento a las indicaciones que afecten a la seguridad y evitación de accidentes laborales, que serán explicadas por el director de la obra antes del inicio de las mismas en presencia de todo el personal afecto y en especial del encargado de obra.

El propio personal de la obra vigilará la no existencia de puntos de ignición en los alrededores de la zona de almacenamiento de combustible. En el caso de que el combustible utilizado sea de tipo gaseoso deberá extremarse la vigilancia de que no existan puntos próximos que puedan provocar inflamaciones en caso de fuga.

En el caso de instalaciones en las que se utilice como combustible cualquier tipo de gas se purgarán y soplarán las tuberías antes de efectuar trabajos de soldadura en las mismas y se evitará la formación de zonas con posibilidad de embalsamiento de gas en caso de fuga o de purgas.

No se utilizarán los sopletes para usos distintos al de la soldadura y los trabajos de soldadura los realizará siempre personal cualificado.

El personal utilizará en todo momento el casco obligatorio, en los trabajos donde halla riesgo de proyección de partículas, de pintura, limpieza de productos, arco eléctrico, etc. usará protección ocular o facial, además de utilizar ropa y calzado de protección adecuados.

En el anexo Documentación Gráfica se adjuntan croquis y dibujos de los tipos normalizados de casco, cinturones, calzado de seguridad, mascarillas y gafas de protección, cinturones portaherramientas, etc.

Se señalarán todas las zonas de trabajo en las puertas o accesos a las mismas mediante rótulos normalizados sobre base resistente, preferentemente de material plástico con inscripciones y dibujos indelebles indicando claramente el tipo de vestimenta o protección necesaria, complementado con las señales preceptivas de seguridad que podrán ser :

- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señales de advertencia.
- Señales de salvamento o socorro.
- Señales relativas a la lucha contra incendios.

ROPA DE TRABAJO.

La ropa de trabajo a utilizar en el curso de la obra será la indicada para cada especialización, en general se recomienda la utilización de:

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. con puntera reforzada y plantillas anti-objetos punzantes o cortantes
- Cinturón de seguridad clase A (trabajos estáticos)
- Cinturón de seguridad clase B (trabajos en suspensión aérea)
- Cinturón de seguridad clase C (trabajos con riesgo de caída desde altura).
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Mono de trabajo.

Además para la realización de los trabajos especializados se recomienda :

Soldadura.

- Gafas de soldador.
- Yelmo del soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

Para trabajos en andamio.

- Calzado antideslizante (según casos).
- Botas de seguridad (según casos).
- Cinturón de seguridad (clases A o C).

Para trabajos con compresor.

- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.

En el anexo II se adjuntan los Gráficos de análisis y evaluación inicial de riesgos de los equipos técnicos, así como croquis y dibujos de las señales indicativas.

4.5.3 Maquinaria y medios auxiliares.

Se prestará especial atención a que toda la maquinaria disponga de toma de tierra, carcasa envolvente de correas y de mecanismos que puedan producir enganche, protección adecuada mediante interruptor automático e interruptor diferencial de la línea eléctrica de alimentación.

Se cuidará que el cuadro eléctrico de obras disponga de las protecciones adecuadas y que la manipulación del mismo la realice personal autorizado, para ello se limitará el acceso exclusivamente al personal de la obra.

Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las máquinas-herramienta a utilizar en lugares donde existan productos inflamables o explosivos, estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.

En ambientes húmedos solo podrá utilizarse maquinaria-herramienta protegida con doble aislamiento o bien maquinaria-herramienta conectada a transformadores de 24 V.

El transporte aéreo mediante gancho de las máquinas-herramientas (mesa de sierra, tronzadora, dobladora,...) Se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente.

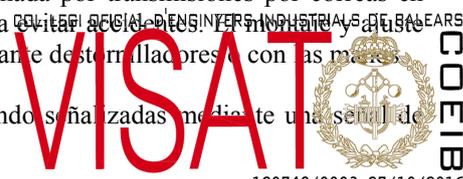
Las máquinas-herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m para evitar el riesgo de lesiones por alto nivel acústico. Las herramientas accionadas mediante compresor estarán dotadas de camisas insonorizadas.

No se utilizarán herramientas accionadas mediante combustible líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente.

Las transmisiones motrices por correas, estarán protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios.

No se realizarán reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar el riesgo de lesiones por alto nivel acústico. Las reparaciones de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas, no mediante destornilladores, con las manos.

Las máquinas en situación de avería o semiavería se paralizarán quedando señalizadas mediante una señal de peligro No conectar - máquina averiada.



El encargado de cada empresa instaladora que intervenga en la obra será responsable de que la maquinaria se guarde en lugar seguro y que sea utilizada únicamente por personal especializado.

En el anexo II se adjuntan los Gráficos de análisis y evaluación inicial de riesgos de la maquinaria y medios auxiliares previstos, así como croquis y dibujos de las señales indicativas.

4.6 Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores.

Deberán darse a los servicios técnicos del establecimiento instrucciones claras para realizar con toda garantía las labores de mantenimiento de las instalaciones, así como indicaciones de cual es la ropa y complementos adecuados para los diferentes trabajos que deberán realizar.

Las zonas o recintos conteniendo maquinaria con riesgo alto de accidente deberán quedar señaladas con letreros que indiquen los riesgos y las instrucciones de manejo de las mismas.

4.7 Medidas específicas aplicables a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En la obra que nos ocupa **NO SE PREVEN** trabajos con riesgos especiales para la seguridad y la salud de los tipos relacionados en el anexo II del R.D. 24-10-97.

Aplicando las medidas de prevención antes citadas y con una política de prevención adecuada por parte de las personas responsables de la obra, así como una buena formación del personal que intervendrá en la misma, hecho que corresponde a la empresa contratista, se evitarán los accidentes de trabajo.

4.8 Anexo estudio de seguridad y salud.

GRÁFICO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Instalación eléctrica.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden en el taller; desorden en la obra).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (uso de andamios o medios auxiliares peligrosos).	X			X			X			X			
Caídas desde altura, (huecos de paso de conductos; trabajos sobre cubiertas y asimilables).	X			X			X			X			
Atrapamiento entre componentes de las máquinas que se montan, (operaciones de puesta en servicio; montaje general; pruebas).	X				X	X			X				
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X				
Quemaduras, (soldadura y oxicorte).	X				X	X			X				
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos por: (trabajos en posturas obligadas; empuje de elementos pesados; guía de cargas sustentadas a gancho de grúa; transporte de cables eléctricos; manejo de guías).	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por: (manipulación y corte de chapas metálicas; manejo de herramientas cortantes; manipulación de placas o mantas de fibra de vidrio; manejo de cañas y estopa para la formación de conductos o forros con escayola).	X				X	X			X				
Dermatitis por contacto con aglomerantes hidráulicos, (escayola).	X				X	X			X				
Proyección de partículas a los ojos, (fibra de vidrio, gotas de escayola).	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas a los ojos, (esmerilado; picado de cordones de soldadura).	X				X	X			X				
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	X			X		X			X				
Ruido, (motores en funcionamiento; esmerilado).		X			X	X				X			
Electrocución, (trabajar en tensión eléctrica).		X		X			X				X		
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

GRÁFICO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS - SOLDADURA ELÉCTRICA



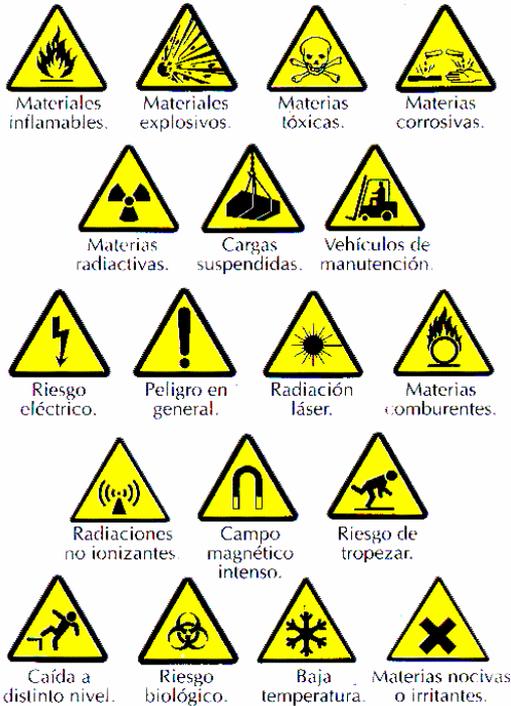
ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Soldadura por arco eléctrico, (soldadura eléctrica).								Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caída desde altura, (estructura metálica; trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros; estructuras de obra civil; uso de guindolas artesanales; caminar sobre perfilera).		X		X	X		X				X			
Caídas al mismo nivel, (tropezar con objetos o mangueras).		X			X	X				X				
Atrapamiento entre objetos, (piezas pesadas en fase de soldadura).	X				X		X			X				
Aplastamiento de manos por objetos pesados, (piezas pesadas en fase de recibido y soldadura).	X				X		X			X				
Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas obligadas; sustentar objetos pesados).	X				X	X			X					
Radiaciones por arco voltaico, (ceguera).		X			X		X				X			
Inhalación de vapores metálicos, (soldadura en lugares cerrados sin extracción localizada).		X			X		X				X			
Quemaduras, (despiste; impericia; caída de gotas incandescentes sobre otros trabajadores).		X			X	X				X				
Incendio, (soldar junto a materias inflamables).	X				X		X			X				
Proyección violenta de fragmentos, (picar cordones de soldadura; amolar)		X			X	X				X				
Contacto con la energía eléctrica, (circuito mal cerrado; tierra mal conectada; bornas sin protección; cables lacerados o rotos).		X			X		X				X			
Heridas en los ojos por cuerpos extraños, (picado del cordón de soldadura; esmerilado).		X			X		X				X			
Pisadas sobre objetos punzantes.		X			X	X			X					
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado					

GRÁFICO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS SOLDADURA OXIACETILÉNICA

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Soldadura oxiacetilénica y oxicorte.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída desde altura, (estructuras metálicas; trabajos al borde de los forjados, balcones, aleros; estructuras de obra civil).		X		X	X		X				X		
Caída de las botellas durante el transporte a gancho de grúa.	X						X			X			
Caídas al mismo nivel, (desorden de obra).	X				X	X			X				
Atrapamiento entre objetos pesados, en fase de soldadura o de corte.	X				X		X			X			
Aplastamiento de manos y / o pies por objetos pesados en fase de soldadura o de corte.	X				X		X			X			
Inhalación de vapores metálicos, (soldadura u oxicorte en lugares cerrados sin extracción localizada).		X			X		X				X		
Radiaciones luminosas por metal blanco, (ceguera).		X			X		X				X		
Quemaduras, (impericia; despiste; vertido de gotas incandescentes).		X			X	X				X			
Incendios, (soldar o cortar en presencia de materiales inflamables).	X			X			X			X			
Explosión, (tumbar las botellas de gases licuados; formación de acetiluro de cobre; vertidos de acetona; utilizar mecheros para detectar fugas).	X			X			X			X			
Sobre esfuerzos, (sustentar piezas pesadas).	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas a los ojos, (esmerilado; picado del cordón de soldadura).		X			X		X				X		
Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.		X			X	X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial		I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable		In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado				

SIMBOLOGÍA DE SEÑALES INDICATIVAS

ADVERTENCIA DE PELIGRO:



PROHIBICIÓN:



OBLIGACIÓN:



LUCHA CONTRA INCENDIOS:

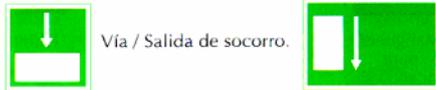


Dirección que debe seguirse.
(Señal indicativa adicional a las anteriores)



Teléfono para la lucha contra incendios.

SALVAMENTO O SOCORRO:



Vía / Salida de socorro.



Dirección que debe seguirse.
(Señal indicativa adicional a las siguientes)



Primeros auxilios.

Camilla.

Ducha de seguridad.

Lavado de ojos.



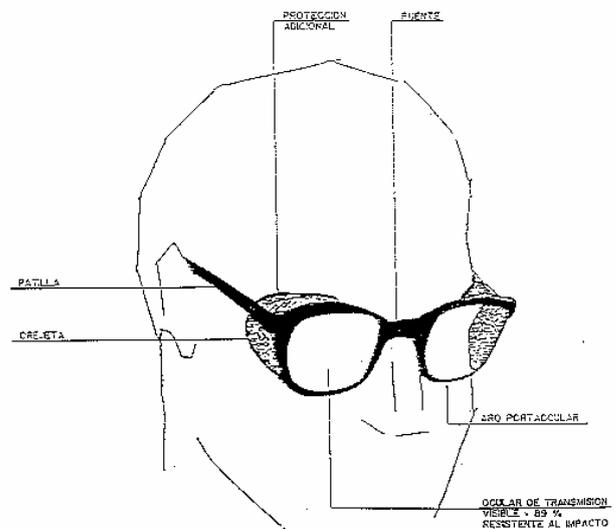
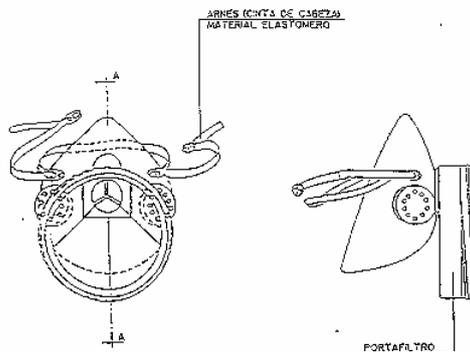
Teléfonos de salvamento.



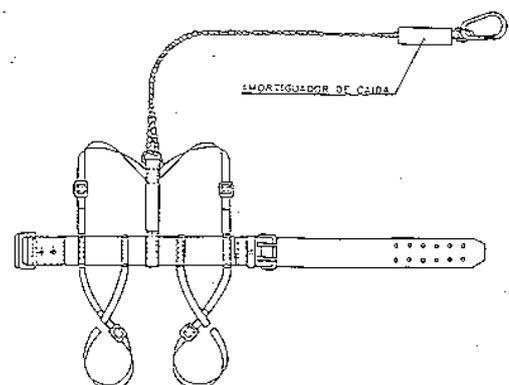
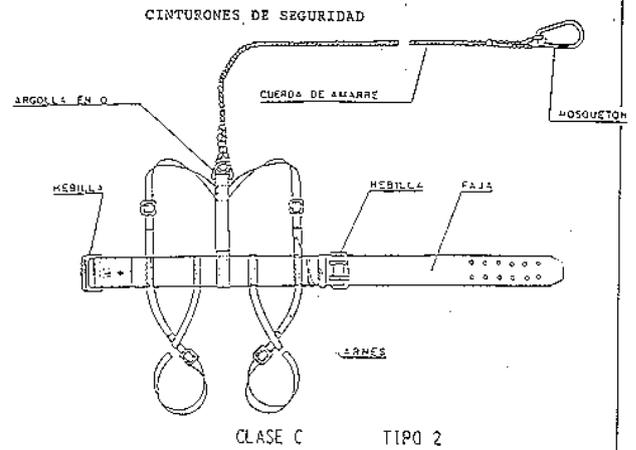
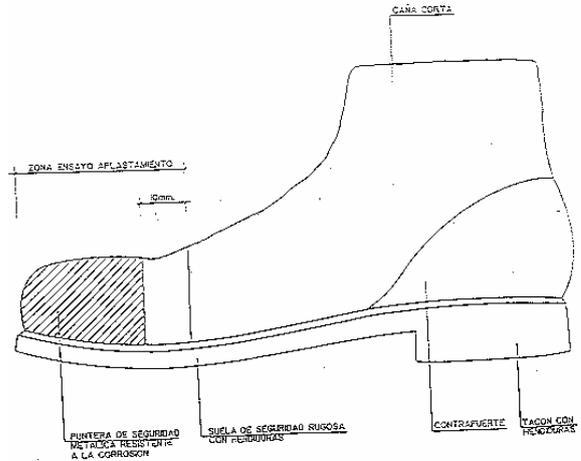
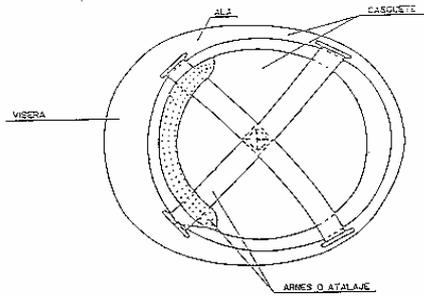
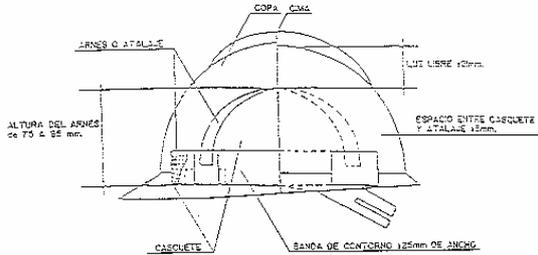
TIPOS NORMALIZADOS DE EQUIPAMIENTO TÉCNICO BÁSICO DE SEGURIDAD

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

MASCARILLA ANTIPOLVO



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



COL. LEGI. OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

CLASE C TIPO A

VISAT



COEIB

120749/0003 27/10/2016

C.V.E. :58abf1194f26aef3e2be6b730b5c7dfe

4.9 Plan de seguridad e higiene.

Los trabajos descritos en este proyecto se integran dentro de los trabajos de una obra de edificación de nueva construcción en la que existirá estudio de seguridad y salud de la obra así como plan de seguridad e higiene de la obra. Se adaptará nuestro estudio de seguridad al general de la obra, si es necesario.

Inca, octubre de 2016
El Ingeniero Industrial

Cristòfol Amengual i Martorell
Nº de colegiado: 401

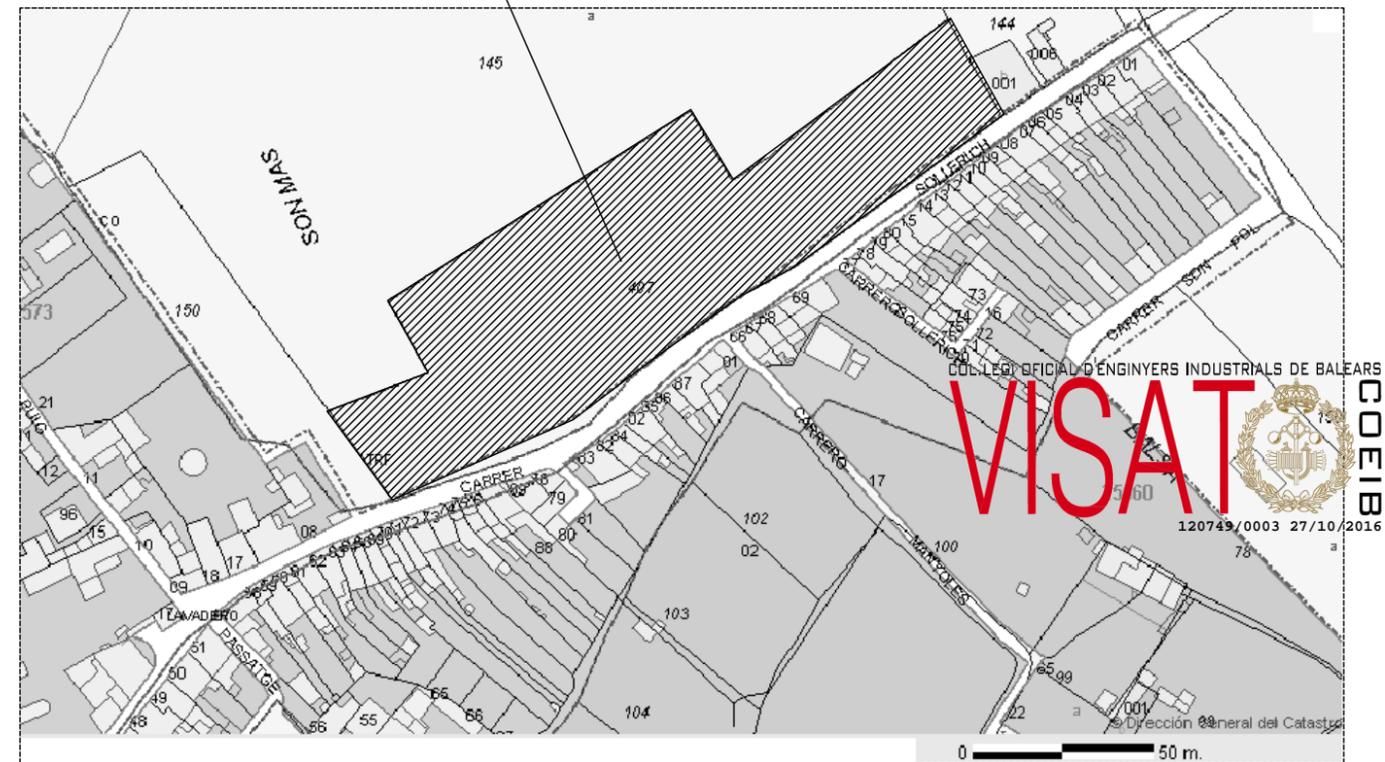
5 Planos

MALLORCA (I. BALEARS)

ALARÓ



SITUACIÓN



sie Engineers

C/ Puig de Massanella, 3
Piso 1º, Puerta 1º
07300. Inca
971 88 32 03
sie@sie.com.es

Ingeniero Industrial
Cól. n.º 401

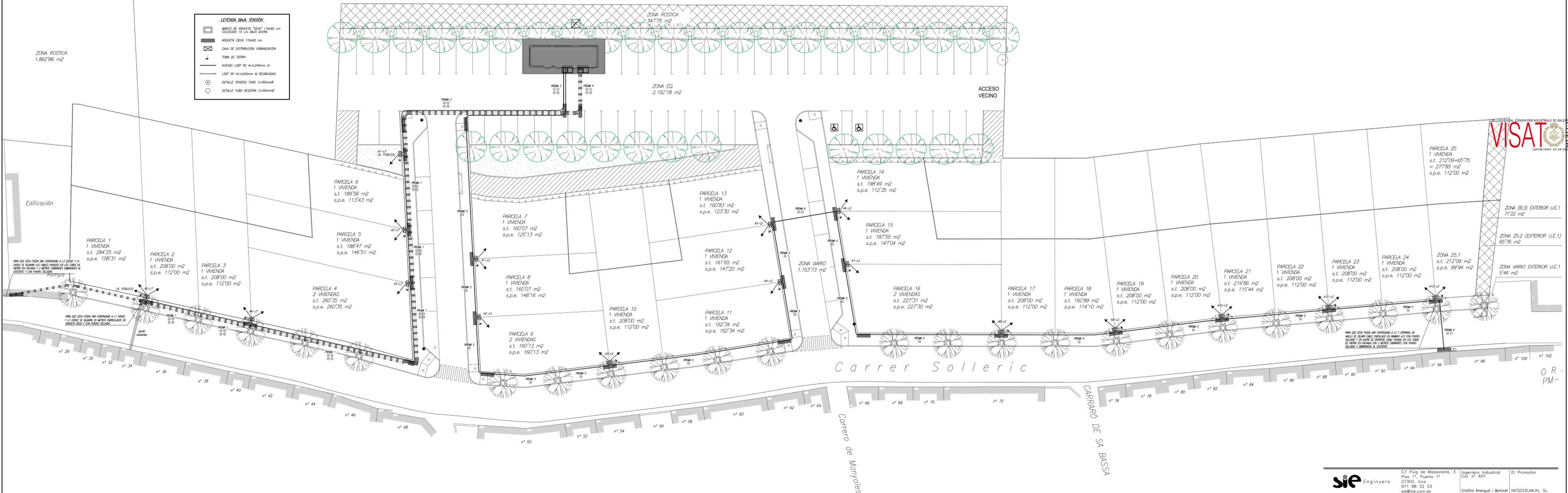
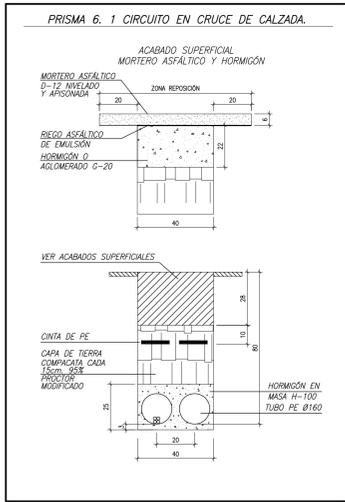
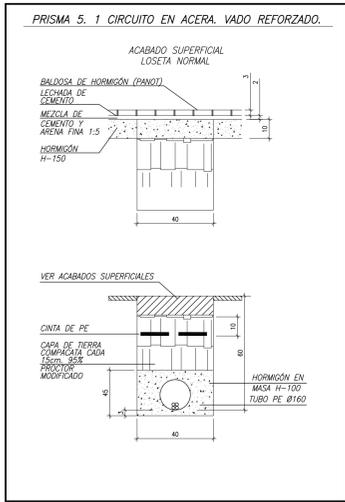
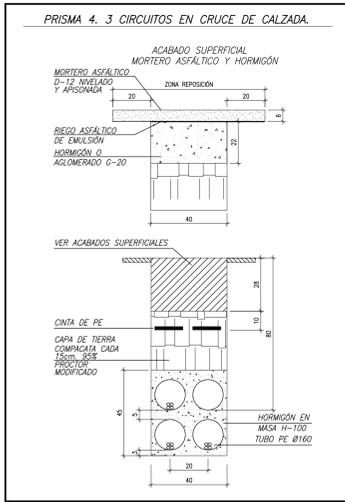
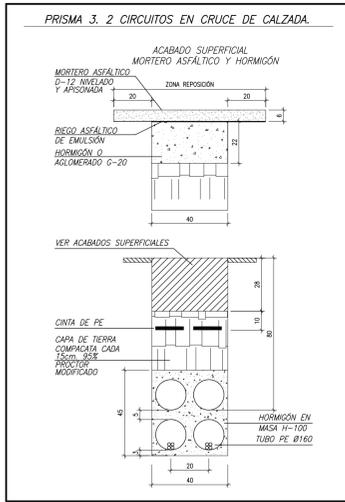
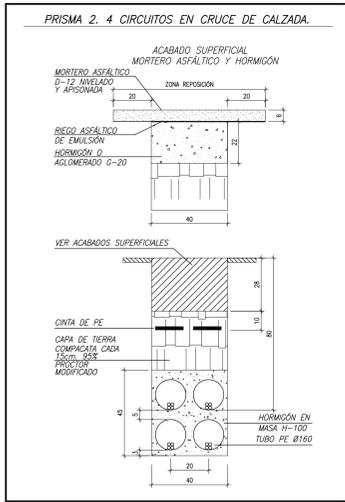
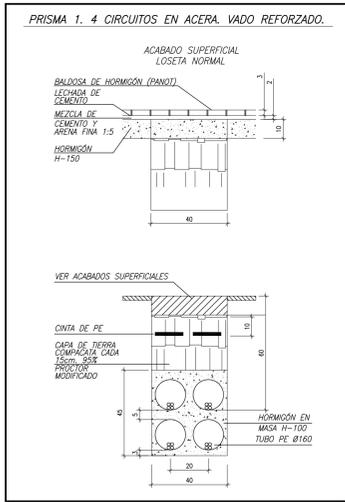
Cristòfol Amengual i Martorell NESDOSUMUN, SL

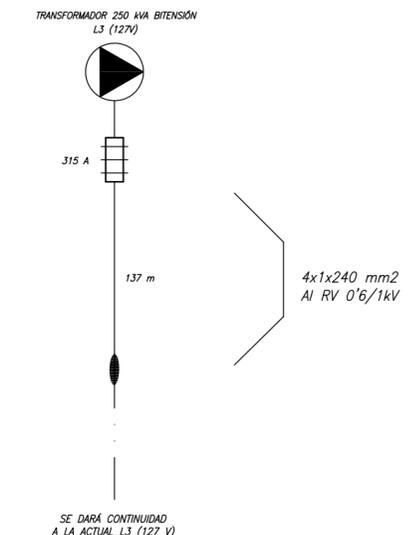
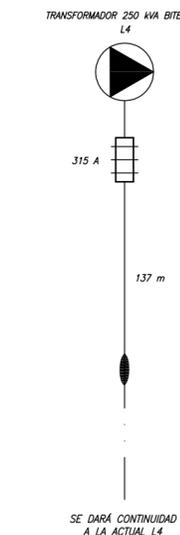
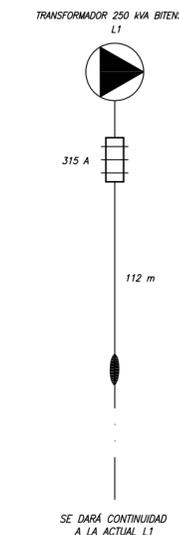
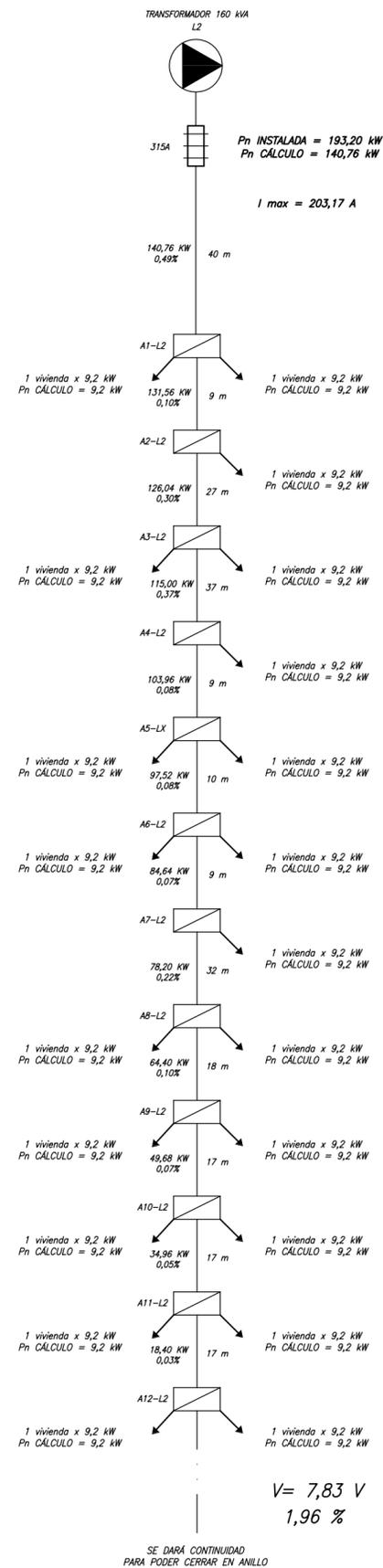
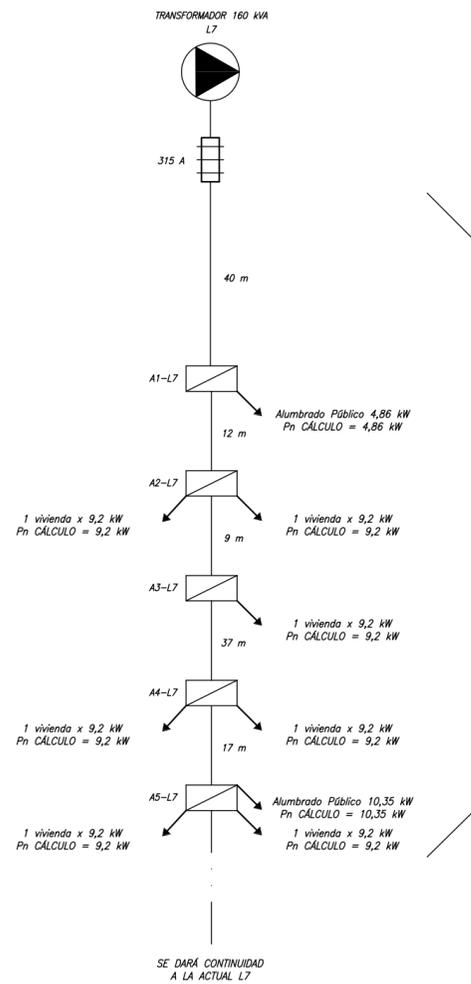
PLANO DE SITUACIÓN

Proyecto:
Dotación de Baja Tensión
para dos nuevos viales de la
UE-1 en Alaró.
C/ Sollerich. Alaró. (Balears)

Fecha:
10/2016
Expediente:
P8037b_v6v

Plano n.º:
01
Escala:
1/2.000





CARACTERÍSTICAS DE LA RED

LINEA	TRAMO	LONGITUD (m)	CABLES Y SECCIONES	TIPO CABLEADO	PUESTA A TIERRA	FUSIBLES	DIÁMETRO TUBO
CT PREVISTO	L7 C.T.-A1	40	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI	315 A tipo "gG"	1x160mmØ
CT PREVISTO	L7 A1-A2	12	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L7 A2-A3	9	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L7 A3-A4	37	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L7 A4-A5	17	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 C.T.-A1	40	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI	315 A tipo "gG"	1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A1-A2	9	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A2-A3	27	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A3-A4	37	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A4-A5	9	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A5-A6	10	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A6-A7	9	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A7-A8	32	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A8-A9	18	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A9-A10	17	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A10-A11	17	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L2 A11-A12	17	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV	SI		1x160mmØ
CT PREVISTO	L1 C.T.-	112	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV		315 A tipo "gG"	1x160mmØ
CT PREVISTO	L4 C.T.-	127	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV		315 A tipo "gG"	1x160mmØ
CT PREVISTO	L3 C.T.-	127	4x1x240mm ² Al	RV 0,6/1 kV		315 A tipo "gG"	1x160mmØ



LEYENDA

- CAJA DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES
- TOMA DE TIERRA
- NUEVA LSBT RV 4x1x240mm Al

sie Engineers

C/ Puig de Massanella, 3
Piso 1º, Puerta 1º
07300. Inca
971 88 32 03
sie@sie.com.es

Ingeniero Industrial
Cól. n° 401

El Promotor
Cristófol Amengual i Martorell
NESDOSUMUN, SL

Proyecto:
Dotación de Baja Tensión
para dos nuevos viales de la
UE-1 en Alaró.
C/ Sollerich. Alaró. (Balears)

Fecha:
10/2016

Expediente:
P8037b_v6v

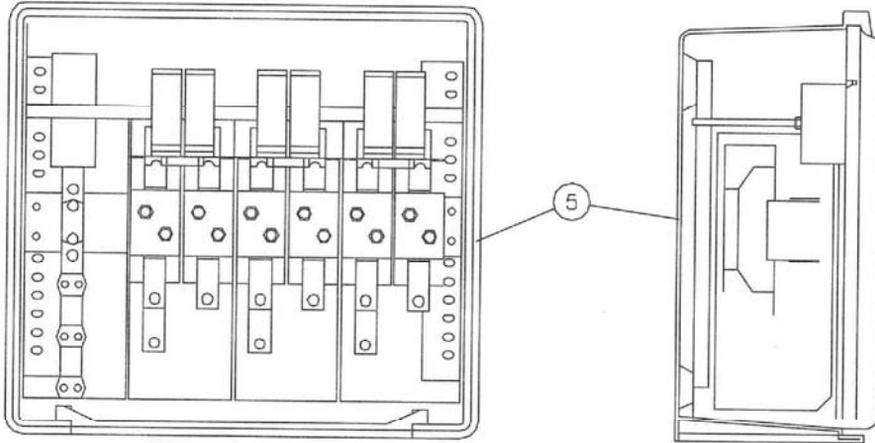
Plano n°:
03

Escala:
S/E

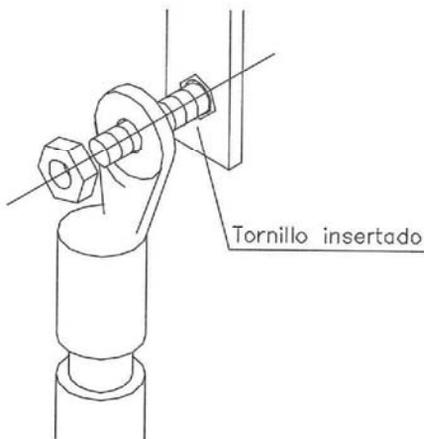
**ESQUEMA ELÉCTRICO.
RED BT. LÍNEAS.**

CAJA DE DISTRIBUCION PARA URBANIZACIONES

(ENTRADA-DOBLE SALIDA Y DERIVACIONES A LOS CLIENTES)



DETALLE DEL TERMINAL

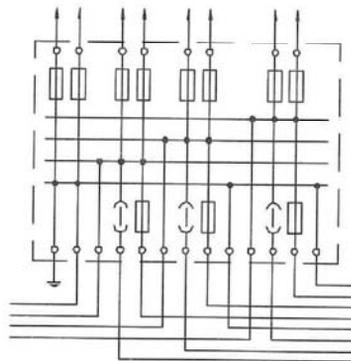


COL. LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



120749/0003 27/10/2016

ESQUEMA



sie Engineers

C/ Puig de Massanella, 3
Piso 1º, Puerta 1º
07300. Inca
971 88 32 03
sie@sie.com.es

Ingeniero Industrial
Col. nº 401

El Promotor

Cristòfol Amengual i Martorell

NESDOSUMUN, SL

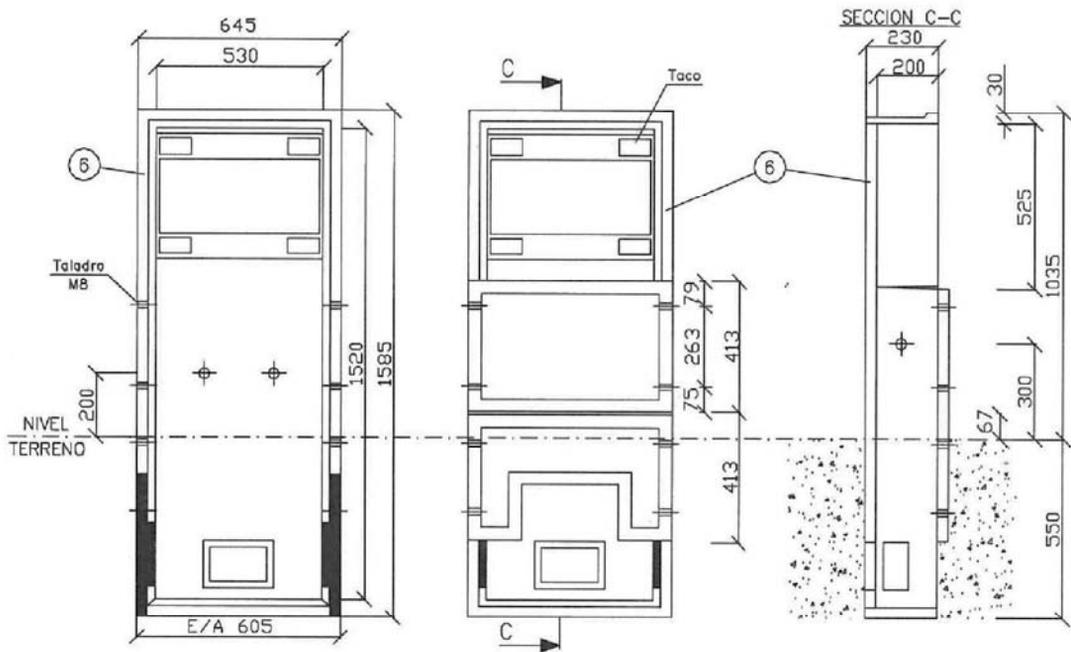
CAJA DE DISTRIBUCIÓN
PARA URBANIZACIONES.

Proyecto:
Dotación de Baja Tensión
para dos nuevos viales de la
UE-1 en Alaró.
C/ Sollerich. Alaró. (Baleares)

Fecha:
10/2016
Expediente:
P8037b_v6v

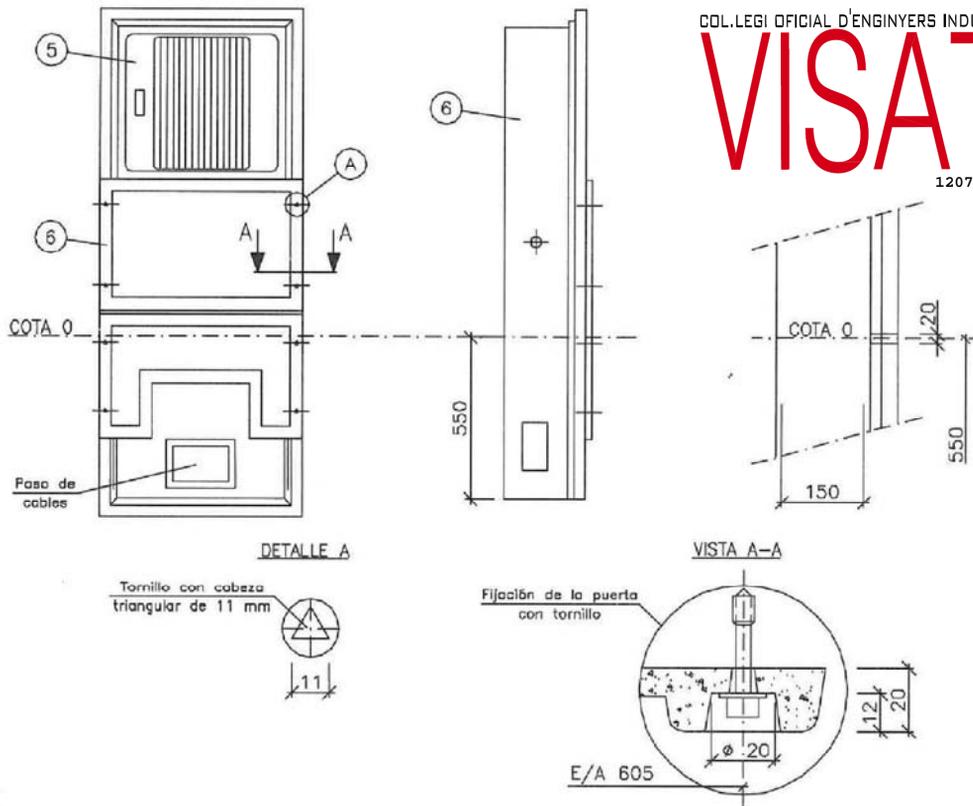
Plano nº:
04
Escala:
S/E

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGON



Nota: Las dimensiones indicadas son aproximadas

MONTAJE CON SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGON



COL. LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT
120749/0003 27/10/2016



Nota: Las dimensiones indicadas son aproximadas

sie Engineers

C/ Puig de Massanella, 3
Piso 1º, Puerta 1º
07300. Inca
971 88 32 03
sie@sie.com.es

Ingeniero Industrial
Col. nº 401

El Promotor

Cristòfol Amengual i Martorell

NESDOSUMUN, SL

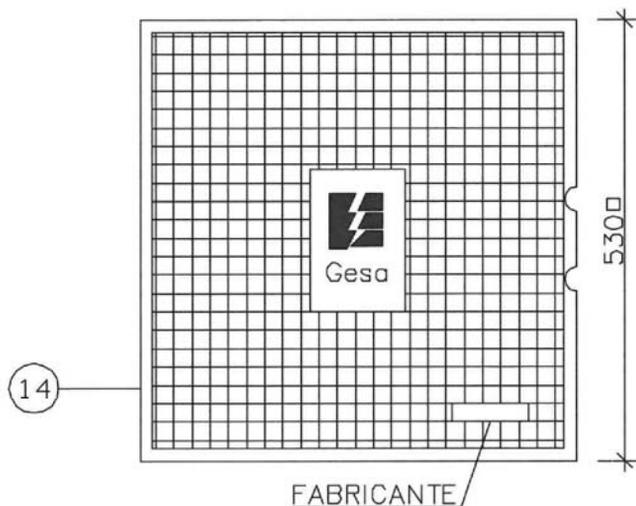
SOPORTE PREFABRICADO
DE HORMIGÓN.

Proyecto:
Dotación de Baja Tensión
para dos nuevos viales de la
UE-1 en Alaró.
C/ Sollerich. Alaró. (Balears)

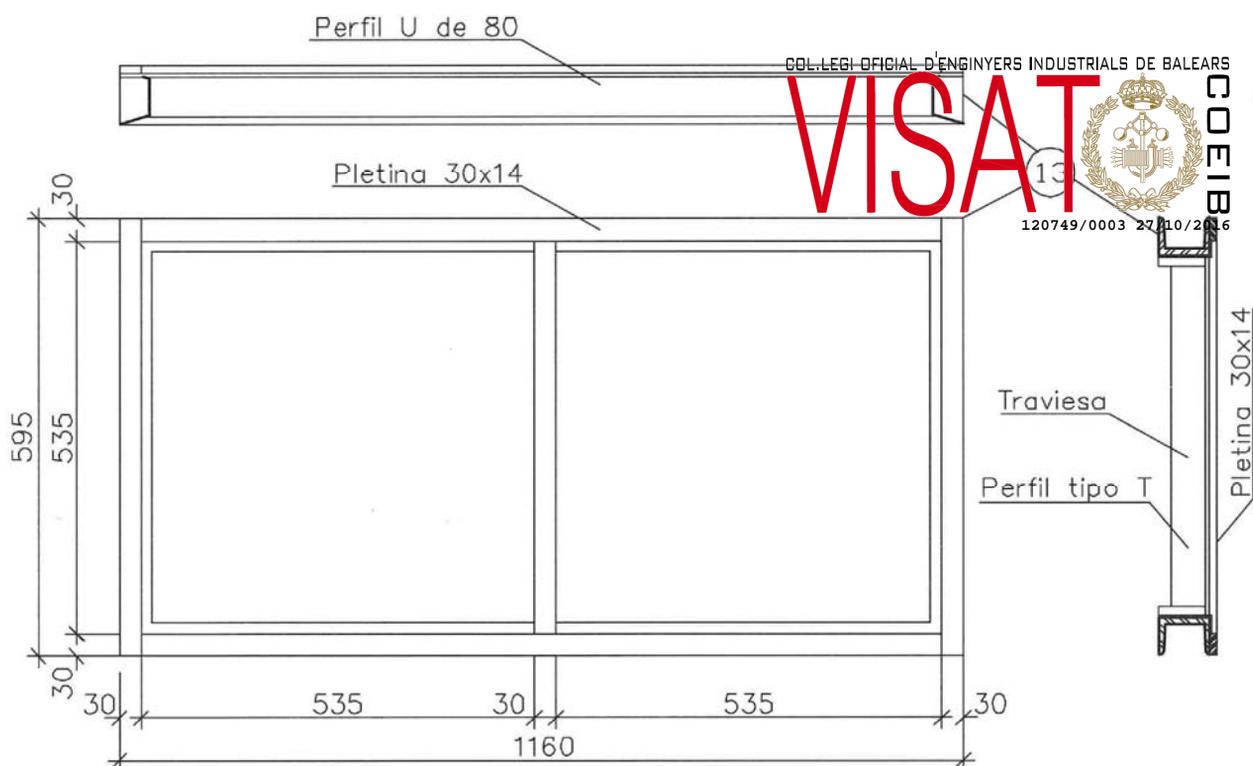
Fecha:
10/2016
Expediente:
P8037b_v6v

Plano nº:
05
Escala:
S/E

TAPA DE FUNDICION CUADRADA



MARCO DE 106X53, PARA 2 TAPAS



sie Engineers

C/ Puig de Massanella, 3
Piso 1º, Puerta 1º
07300. Inca
971 88 32 03
sie@sie.com.es

Ingeniero Industrial
Col. nº 401

El Promotor

Cristòfol Amengual i Martorell

NESDOSUMUN, SL

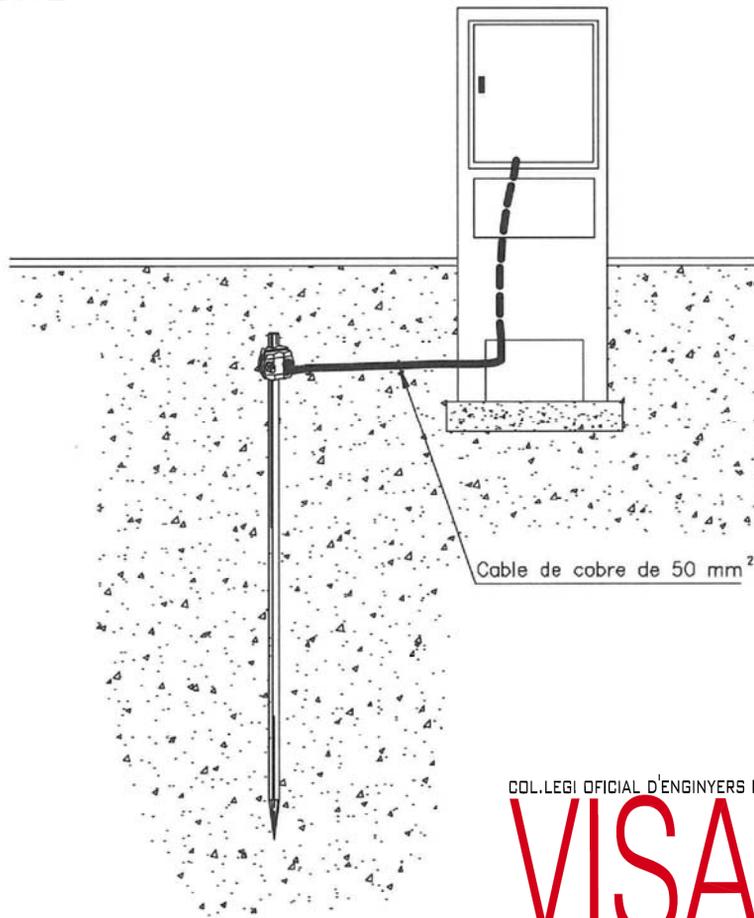
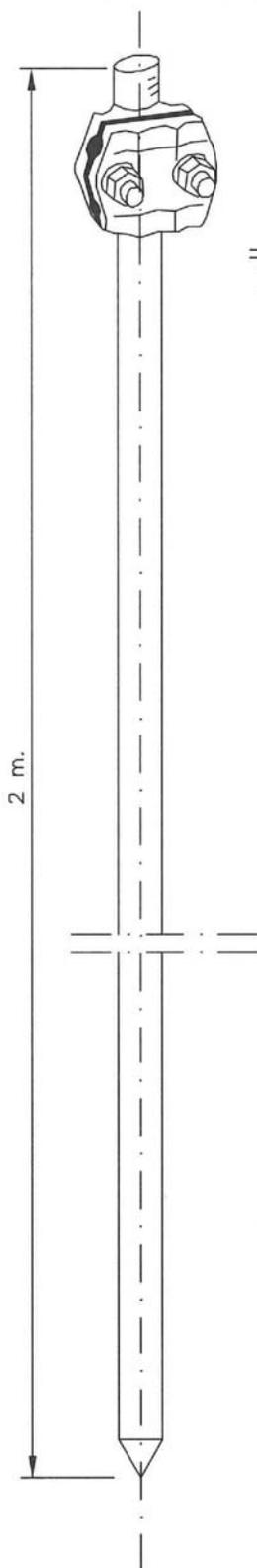
DETALLE ARQUETA.

Proyecto:
Dotación de Baja Tensión
para dos nuevos viales de la
UE-1 en Alaró.
C/ Sollerich. Alaró. (Balears)

Fecha:
10/2016
Expediente:
P8037b_v6v

Plano nº:
06
Escala:
S/E

ACERO-COBRE



COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT



COEIB

120749/0003 27/10/2016

sie Engineers

C/ Puig de Massanella, 3
Piso 1º, Puerta 1º
07300. Inca
971 88 32 03
sie@sie.com.es

Ingeniero Industrial
Col. nº 401

El Promotor

Cristòfol Amengual i Martorell

NESDOSUMUN, SL

PIQUETA PUESTA A TIERRA Y
MONTAJE CON ARQUETA REGISTRO.

Proyecto:
Dotación de Baja Tensión
para dos nuevos viales de la
UE-1 en Alaró.
C/ Sollerich. Alaró. (Balears)

Fecha:
10/2016
Expediente:
P8037b_v6v

Plano nº:
07
Escala:
S/E