

# ÍNDICE GENERAL

<b>1. MEMORIA .....</b>	<b>5</b>
1.1. ANTECEDENTES .....	5
1.2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....	5
1.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES .....	5
1.4. AFECCIONES .....	7
1.5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES .....	10
1.6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	11
1.7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	18
<b>2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS .....</b>	<b>21</b>
2.1. DIMENSIONADO DE CABLES .....	21
2.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN .....	25
<b>3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>29</b>
3.1. CONDICIONES GENERALES .....	29
3.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES .....	30
3.3. CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y ELEMENTOS QUE LA COMPONEN. ....	31
3.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .....	32
3.5. EJECUCIÓN DE LA OBRA, MONTAJE O INSTALACIÓN .....	38
3.6. CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	41
3.7. CONSIDERACIONES GENERALES .....	41
<b>4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>44</b>
4.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	44
4.2. OBJETO .....	44
4.3. DATOS DEL PROYECTO .....	45
4.4. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA .....	46
4.5. MEMORIA DESCRIPTIVA .....	48
4.6. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR .....	55
4.7. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD .....	55
4.8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	55
4.9. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS .....	56
4.10. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....	57

4.11.	LIBRO DE INCIDENCIAS .....	58
4.12.	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	58
4.13.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD .....	59
4.14.	DERECHOS DE LOS TRABAJADORES .....	59
4.15.	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS	59
<b>5.</b>	<b>ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>61</b>
5.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS .....	61
5.2.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO GENERADO.....	62
5.3.	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN). .....	64
5.4.	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.....	64
5.5.	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS. ....	65
5.6.	DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"..	65
5.7.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS (COMO PARTE DEL PRESUPUESTO PROYECTO).....	65
5.8.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CAPÍTULO APARTE DEL COSTE DEL PROYECTO).....	68
<b>6.</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>70</b>
<b>7.</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>73</b>

# DOCUMENTO 1

## MEMORIA

## 1. MEMORIA

### 1.1. ANTECEDENTES

El presente proyecto se realiza a petición de la sociedad mercantil IBERDROLA CLIENTES, S.A.U., con C.I.F. A-95758389 que, a través de su proyecto “*Smart Mobility*” pretende desplegar la mayor red de estaciones de carga rápida de vehículos eléctricos en autovías y corredores de España. Dentro del proyecto se engloba la instalación eléctrica que dotará de suministro eléctrico en Baja Tensión a una estación de recarga de vehículos eléctricos, emplazados en el aparcamiento ubicado en la subestación de la central eólica de Las Viñas, en Celadilla - Sotobrín (Burgos) y que se definen en el presente proyecto.

### OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir la instalación eléctrica para dotar a una estación de recarga de vehículos eléctricos de un consumo máximo de 44 kW, de acuerdo a las disposiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002) e Instrucciones técnicas complementarias, así como el resto de normativa vigente de aplicación.

Se trata de realizar una instalación eléctrica que parte desde el cuadro de cliente, en corriente alterna, situado en el edificio de control.

El objeto del presente Proyecto es, por lo tanto, establecer y justificar todos los datos técnicos que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en él. Además, servirá de base genérica para la obtención de los permisos y licencias necesarias para ejecutar las obras y para la tramitación oficial de la instalación en cuanto a la Inscripción en el Registro de la Baja Tensión. Por lo que se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionantes impuestos por los Organismos públicos afectados.

### 1.2. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular y peticionario de la instalación es IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. con CIF. A-95758389 y domicilio en Plaza Euskadi, Nº 5, de 48003 Bilbao (Vizcaya).

### 1.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones estarán emplazadas en el aparcamiento de la subestación eléctrica en la central eólica de Las Viñas, CP.: 09140 (Celadilla - Sotobrín, Burgos).

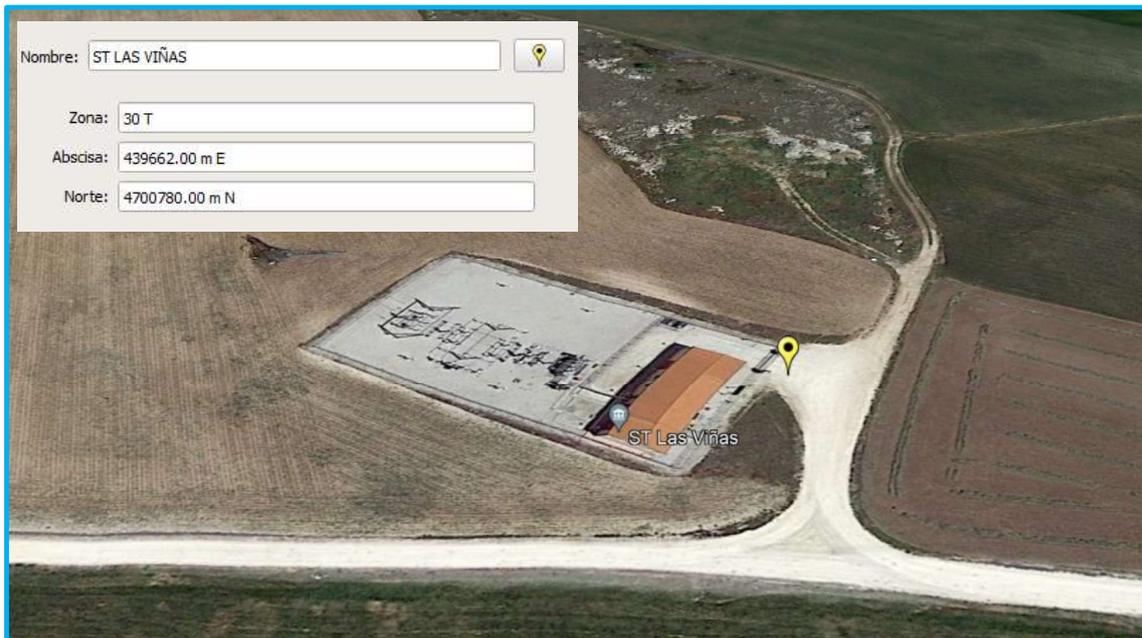


**Figura 1.- Situación y emplazamiento de la instalación**

Las coordenadas aproximadas del punto de recarga en el sistema ETRS89 son:

**UTM (ETRS 89, Huso 30T)**

X	Y
439662.00 m E	4700780.00 m N



#### 1.4. AFECCIONES

Según la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, la zona de afección de las carreteras del Estado está constituida por dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia, medida horizontalmente desde tales aristas de:

- **100 metros** en autopistas y autovías.
- **50 metros** en carreteras multicarril y convencionales.

La **zona de afección** es, junto a la de dominio público, de servidumbre y de limitación a la edificabilidad, una de las zonas de protección de la carretera en donde "no podrán realizarse obras o instalaciones ni se permitirán más usos o servicios que aquéllos que sean compatibles con la seguridad viaria y con las previsiones y la adecuada explotación" de la misma.

#### **Zona de limitación a la edificabilidad.**

1. A ambos lados de las carreteras del Estado se establece la línea límite de edificación, que se sitúa a 50 metros en autopistas y autovías y a 25 metros en carreteras convencionales y carreteras multicarril, medidos horizontal y perpendicularmente a partir de la arista exterior de la calzada más próxima. La arista exterior de la calzada es el borde exterior de la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general.

2. La franja de terreno comprendida entre las líneas límite de edificación establecidas en las respectivas márgenes de una vía se denomina zona de limitación a la edificabilidad. Queda prohibido en esta zona cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación, incluidas las que se desarrollen en el subsuelo, o cambio de uso, a excepción de las que resultaren imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las construcciones o instalaciones ya existentes.

La zona de dominio público es, junto a la de servidumbre, de afección y de limitación a la edificabilidad, una de las zonas de protección de la carretera en donde "no podrán realizarse obras o instalaciones ni se permitirán más usos o servicios que aquéllos que sean compatibles con la seguridad viaria y con las previsiones y la adecuada explotación" de la misma.

#### **Extensión de la zona de dominio público de la Ley de carreteras:**

Los terrenos ocupados por las propias carreteras del Estado, sus elementos funcionales y una franja de terreno a cada lado de la vía, medidos horizontalmente desde la arista exterior de la explanación y perpendicularmente a dicha arista de:

- **8 metros** de anchura en autopistas y autovías.
- **3 metros** en carreteras convencionales, carreteras multicarril y vías de servicio.

La **arista exterior de la explanación** viene definida por la intersección del talud del desmonte o del terraplén o, en su caso, de los muros de contención o de sostenimiento, con el terreno natural:

- En el caso de existir cunetas exteriores a los bordes de dichos taludes o muros, o en terrenos llanos, coincidirá con el borde de la cuneta más alejado de la carretera.
- En el caso de tramos urbanos y travesías en los que exista encintado de bordillos separando la plataforma de los acerados, zonas ajardinadas o medianas, coincidirá con la arista del bordillo más cercana a la vía más exterior de la Red de Carreteras del Estado.
- En los casos especiales de túneles, puentes, viaductos y otras estructuras, cimentaciones, anclajes, estabilizaciones de taludes, elementos de drenaje u obras similares, se podrá establecer otra delimitación de la arista exterior de la explanación de forma justificada, en cuyo caso ésta se ha de incluir expresamente en el estudio de carreteras que habrá de ser objeto de información pública; en su defecto, dicha arista exterior de la explanación será la línea de proyección vertical del borde de la obra sobre el terreno natural.

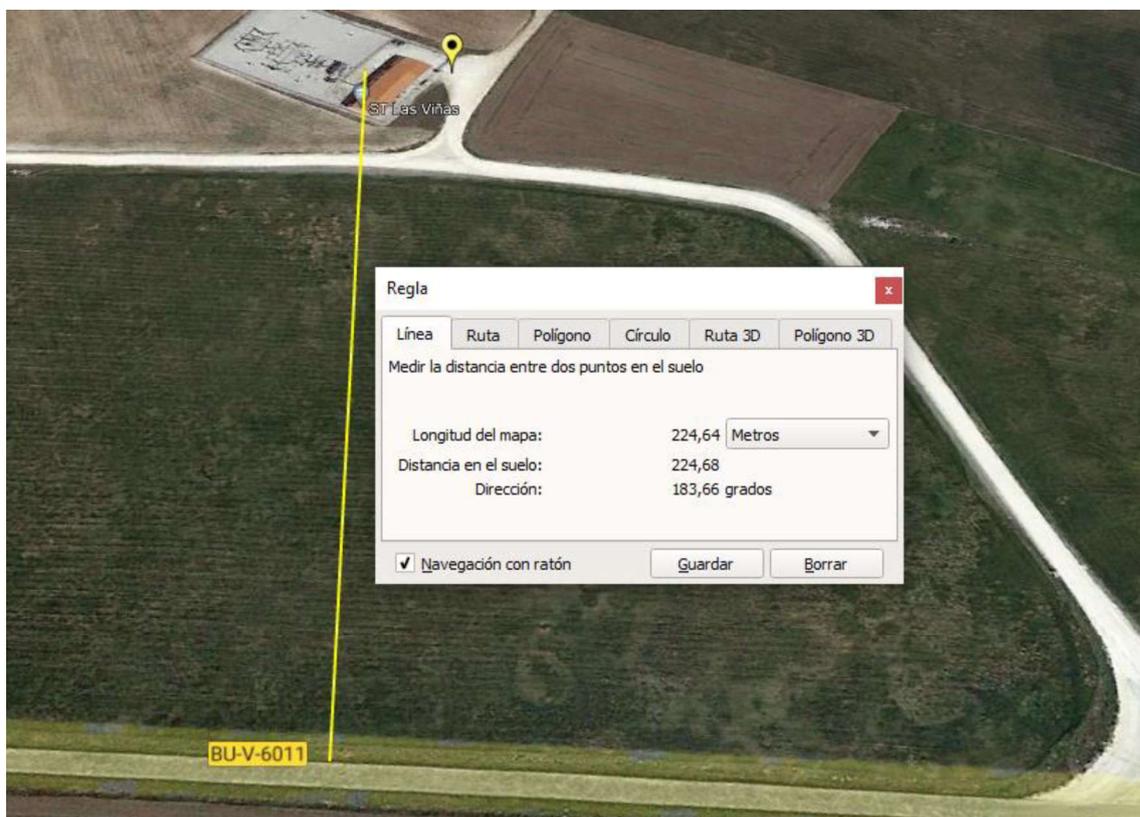
Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los apoyos de los puentes y viaductos y la totalidad de sus cimentaciones, y además la franja de terreno que sea preciso excavar a su alrededor para su construcción con una anchura de 1 metro como mínimo, salvo excepciones debidamente justificadas.

### Usos permitidos

Para ejecutar en la zona de afección cualquier tipo de obras o instalaciones fijas o provisionales, cambiar el uso o destino de las existentes y plantar o talar árboles, se requerirá la **previa autorización del Ministerio de Fomento**, sin perjuicio de otras competencias concurrentes.

La solicitud de autorizaciones podrá efectuarse, en todo caso, por los medios telemáticos previstos en la legislación sobre procedimiento administrativo y sus normas de desarrollo.

Por lo que respecta a las construcciones e instalaciones ya existentes, podrán realizarse obras de reparación o mejora, previa la autorización correspondiente, una vez constatados su finalidad y contenido, siempre que no supongan aumento de volumen de la construcción y sin que el incremento de valor que aquellas comporten pueda ser tenido en cuenta a efectos expropiatorios, todo ello, asimismo, sin perjuicio de las demás competencias concurrentes.



Nuestra instalación estará a más de 220 metros de la carretera más cercana, la **BU-V-6011**, por lo que **no será necesario pedir permiso a las autoridades competentes**.

### 1.5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, Reglamento Electrónico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC BT 01 a BT 51) (B.O.E. de 10-09-2002).
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la carga de vehículos eléctricos", del Reglamento Electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- 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 Inst. de E.E.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), y Documentos Básicos.
- Normas particulares y de Normalización de la compañía distribuidora de la zona.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

## **1.6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

El presente proyecto comprende toda la instalación eléctrica necesaria desde el punto de conexión a los equipos de recarga. Todo esto será ejecutado acorde al plano 03 “Detalle Instalación punto de recarga”.

Por lo tanto, en este proyecto se definen las protecciones a instalar en el Cuadro de General de Protección (CGP) del cliente y la línea de alimentación desde el CGP hasta la estación de carga. Incluyendo todos los elementos eléctricos de protección necesarios para asegurar el cumplimiento de las normativas de aplicación.

A continuación, se detallan todos los elementos de la instalación:

### ***1.6.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA***

La energía suministrada para esta instalación será alterna trifásica de tensión nominal 230/400 V, conectando nuestros equipos en alterna trifásica en régimen permanente a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia.

#### *DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA*

- **CAJA DE PROTECCIÓN Y MANDO:**

La frontera de inicio de la instalación interior la marca la CGP del cliente, en el espacio que se indique (con interruptor de cabecera a instalar). Este está situado en el interior del edificio en la sala de celdas.

Se alojarán en la misma celda todos los elementos necesarios para la protección y maniobra de los circuitos de alimentación a la estación de recarga. Las protecciones instaladas son las necesarias para el cumplimiento del REBT, viniendo detalladas en el documento planos y que se enumeran a continuación:

- Protección contra contactos:

Debido a los materiales y los modos de instalación utilizados, en ninguna parte de la instalación existe la posibilidad de contacto directo con partes no aisladas en tensión. Para ello, todos los conductores utilizados en esta instalación presentarán un nivel de aislamiento 0,6/1kV y todas las conexiones se realizarán en el interior de envolventes. En cuanto a la protección contra contactos indirectos, se instalará un sistema consistente en la puesta a tierra de las masas y la instalación de un **interruptor diferencial de 80 A** y sensibilidad 300 mA súper inmunizados de alta sensibilidad con dispositivo de reenganche automático, detallado en el esquema unifilar.

- Protección contra sobreintensidades y sobretensiones.

El circuito de alimentación al equipo de recarga se protege de los mismos dentro del cuadro general de mando y protección, según viene detallado en el esquema unifilar del apartado planos, por medio de un **interruptor magnetotérmico de 80A**, de modo que el límite de intensidad de corriente admisible de cualquier cable quede en todo momento garantizado por el calibre del interruptor magneto térmico utilizado.

En cuanto a la protección contra sobretensiones, obligatoria en este tipo de instalaciones según lo dispuesto en la ITC-BT 52, se garantizará con la instalación de un **descargador de sobretensiones transitorias tipo 2** instalado en el cuadro de mando y protección, además de dispositivos de protección contra sobretensiones temporales incluidos en las propias estaciones de carga.

### *1.6.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL*

La alimentación desde el CGP se hace a través de circuitos trifásicos con cables de cobre unipolares (3 Fases más Neutro) de aislamiento RZ1-K (AS) siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, de **4x25+TT16 mm<sup>2</sup>** de sección.

### *1.6.3. LINEAS DE ALIMENTACIÓN A LAS ESTACIONES DE CARGA*

La alimentación de la estación de recarga se hace desde el CPM a través de circuitos trifásicos en canalización subterránea con cables de cobre unipolares (3 Fases más Neutro) de aislamiento RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, de **4x25+TT16 mm<sup>2</sup>** de sección. Esto será acorde al plano de detalle “Instalación Punto de Recarga” del apartado planos.

### *1.6.4. ESTACIONES DE CARGA (SAVE)*

Según se describe en la ITC-BT-52 de REBT-2002, “Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para carga de vehículos eléctricos”, existen cuatro esquemas de conexión para la alimentación de las estaciones de carga que se alimenten de la red de distribución de energía eléctrica. Como se ha definido en el presente proyecto, para esta instalación y al ser un punto de carga con punto de conexión independiente a la red, utilizaremos el esquema de conexión denominado 4b:

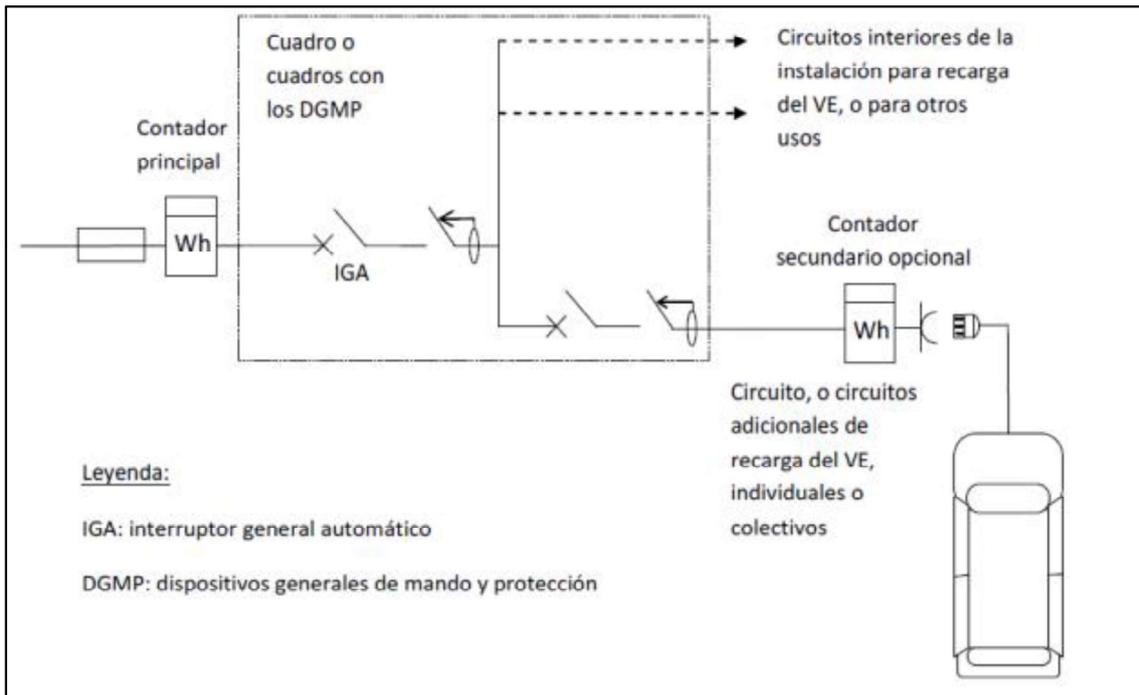


Figura 2: Esquema 4b: instalación con circuito o circuitos adicionales para la carga del vehículo eléctrico

También de acuerdo a la ITC-BT 52, existen tres modos de conexión entre la estación de carga y el vehículo eléctrico, para esta instalación y debido a las características de las estaciones de carga, la conexión se realizará según el caso “C” descrito en el esquema siguiente:

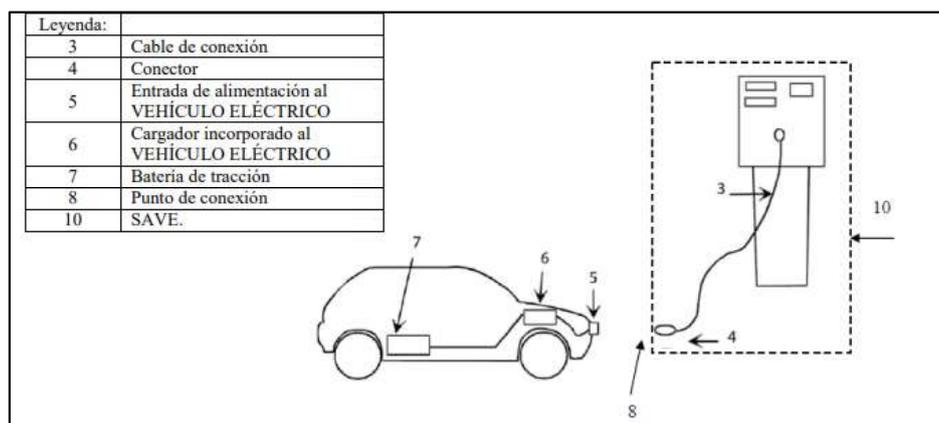


Figura 3. Caso C. Conexión del VEHÍCULO ELÉCTRICO a la estación de recarga mediante un cable terminado en un conector: el cable forma parte de la instalación fija.

- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE RECARGA

La ITC-BT-52 define una estación de recarga tipo SAVE (*Sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico*) como cualquier medio, ya sea electrónico o mecánico,

que asegure que se satisfacen las condiciones relacionadas con la seguridad y con la transmisión de datos requeridas según el modo recarga utilizado.

A continuación, se detallan las características generales y técnicas de la estación de carga a instalar. No obstante, si las características de la estación de carga finalmente instalada son diferentes, el director de obra deberá comprobar que las características técnicas de la estación finalmente instalada son compatibles con la instalación diseñada o, en caso contrario, reformular los cálculos necesarios.

Por otro lado, señalar que el circuito de alimentación a la estación de carga en el presente proyecto se dimensionará para un consumo máximo de 44 kW, y por tanto a la hora de instalar la estación de carga, se programará la gestión de la energía de los mismos para que nunca superen un consumo de 44 kW y, por lo tanto, no se produzcan disparos de las protecciones contra sobrecargas del circuito de alimentación.

Para la instalación del punto de recarga para vehículos eléctricos se elige un equipo de recarga **FUSION STREET 2x22 kW** u otro de similares características.

Características principales:

- Potencia instalada: 44 kW: 22 kW por cada salida del equipo de recarga.
- Input/Output: Vca/Vca y Vca/Vca

Características técnicas del equipo:



## PUNTO DE RECARGA DOBLE de 22kW (anclaje suelo)

- Punto de Recarga en un poste con 2 tomas de uso simultáneo:
  - 2 Tomas\* en Modo 3, según la norma IEC 61851-2, Tipo 2, hasta 32 A trifásico (22 kW por toma).
  - \*Tomas de uso simultáneo, pudiendo usarse combinadas 2 a la vez,
- Ambas tomas Modo 3 con posibilidad de manguera integrada.
- Conexión Modo 3 con Hilo Piloto de comunicaciones con el vehículo eléctrico.
- Enclavamiento de conector durante la carga (Modo 3).
- Indicación de estado por medio de señalización LED y display informativo a color.
- Autorización de carga mediante tarjeta RFID (Tarjeta Smart Mobility).
- Sistema de carga directa y diferida (carga en un período programado).
- Montaje vertical (con anclaje a suelo).
- Protección diferencial de 30mA de sensibilidad y magnetotérmica de 40A para Mennekes.
- Grado de protección ambiental IP54.
- Grado de protección anti-vandálica IK10.
- Medida de la energía suministrada al vehículo en cada recarga realizada con contador MID
- Comunicaciones con la Web *Smart Mobility Empresas*.



**NOTA:** El diseño de la envolvente de los Puntos de Recarga puede variar respecto a los que aquí se muestran.

### 1.6.5. PUESTA A TIERRA

La Instrucción ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, establece que el valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

No obstante, se comprobará que la resistencia a tierra ofrecida sea en todo momento inferior a 20 Ohmios.

Según la ITC-BT-18, la relación entre las secciones de los conductores de protección y los conductores de fase se indica en la siguiente tabla:

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

Si la aplicación de la tabla conduce a valores no normalizados, se han de utilizar conductores que tengan la sección normalizada superior más próxima.

### 1.6.6. OTRAS CONSIDERACIONES

Con todo lo expuesto en los puntos anteriores se considera perfectamente definida la instalación, no obstante, se tendrá en cuenta todo lo que se define en el pliego de prescripciones técnicas del presente proyecto, así como los detalles que se desarrollan tanto en el presupuesto como en los planos.

Sin perjuicio de todo lo anterior, si en el periodo de construcción e instalación se detectaran fallos o deficiencias, el técnico director de obra deberá proponer ejecutar cualquier clase de modificación o variación. Entre los puntos a comprobar, habrá que tener especial consideración con modificaciones de las condiciones externas a la propia

instalación, prestando especial atención a las condiciones de iluminación, que en el proceso de planificación de las obras se comprobó cómo suficiente y en todo caso superior a 20 lux.

### 1.7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación, se detallarán los distintos trabajos necesarios para poner en funcionamiento el nuevo punto de recarga en replanteo, corte y rotura de pavimento existente, excavación de zanjas para canalizaciones, colocación de tubos, relleno de zanjas, arquetas, cimentaciones, armarios, etc.

- ✓ *Apertura y cierre de zanja para canalización de la línea de alimentación del SAVE.*
  - ✓ *Base, cimentación para anclaje del SAVE y su posterior conexión.*
  - ✓ *Instalación de puesta a tierra.*
  - ✓ *Instalación de bolardos protectores.*
  - ✓ *Pintado plazas de recarga.*
- ✓ **Apertura y cierre de zanja para canalización de la línea de alimentación del SAVE**

Se realizará una zanja en hormigón de 1 metro de largo y 80 centímetros de profundidad de la siguiente manera:

- **Canalización existente-Equipo de recarga:** 1 metro de zanja para la canalización de alimentación de 1 tubo rojo de 63 mm de diámetro que servirá de protección para la línea de alimentación RZ1 0,6/1 kV Cu 3G25 mm<sup>2</sup> del SAVE. Por fuera de la canalización de alimentación irá la línea de tierra desnuda de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.
- ✓ **Base, cimentación para anclaje del SAVE y su posterior conexión.**

La base de hormigón HM-25 sobre la que se anclará el SAVE tendrá una altura de 20 cm y unas dimensiones de **500x400 mm**. En el interior de la base se instalará empotrado un tubo de protección para la canalización de la línea de alimentación desde la zanja de canalización hasta el SAVE.

Para la conexión del SAVE se seguirán las instrucciones del manual de instalación facilitado por el fabricante.

- ✓ **Instalación de puesta a tierra.**

Para la protección contra faltas de aislamiento se conectionará la instalación del PRVE mediante cable desnudo de cobre de sección **16 mm<sup>2</sup>** a la puesta a tierra general de la

instalación de la subestación. Atendiendo a lo especificado en la ITC-BT 52 apartado 7, dicho conductor de la red de tierra irá por fuera de la canalización de la línea de alimentación.

✓ **Instalación de bolardo protector.**

Para la protección del punto de recarga se instalarán dos bolardos de protección de altura 980 mm y con un diámetro de 95, situados en la parte frontal del SAVE según se indica en el plano 03 Detalle Instalación Punto de Recarga, permitiendo siempre la apertura de las puertas del punto de recarga.



✓ **Delimitación de las plazas de aparcamiento para recarga.**

Siguiendo la plantilla facilitada por IBERDROLA, se delimitarán 2 plazas de aparcamiento con unas dimensiones de 5x2,5 metros para estacionar los vehículos eléctricos durante la recarga que tenga una **alta adherencia** sobre el asfalto, el hormigón o el cemento. Además, estas pinturas deben **soportar las inclemencias** del tiempo y la luz solar, así como el paso de vehículos frecuente o el derrame ocasional de líquidos del coche.



## DOCUMENTO 2

# CÁLCULOS ELÉCTRICOS

## 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

### 2.1. DIMENSIONADO DE CABLES

Los conductores utilizados en líneas subterráneas y aéreas serán de cobre o de aluminio y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos. Estarán además debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos. Los cables utilizados podrán ser de uno o más conductores y de tensión asignada 0,6/1 kV, y la sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas.

La sección mínima permitida en los conductores aéreos de aluminio será de 16 mm<sup>2</sup>, y en los de cobre de 10 mm<sup>2</sup>. La sección de los conductores subterráneos será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas y, en todo caso, esta sección no será inferior a 6 mm<sup>2</sup> para conductores de cobre y a 16 mm<sup>2</sup> para los de aluminio. La sección mínima correspondiente a otros materiales será la que garantice una resistencia mecánica y conductividad eléctrica no inferiores a las que corresponden a los de cobre anteriormente indicados.

#### 2.1.1. DIMENSIONADO DE CABLES, CRITERIO INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislamiento pueda soportar sin alteraciones de sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Tipo de aislamiento	Límite de temperatura <sup>a,d</sup> °C
Termoplástico (PVC)	70 en el conductor
Termoestable (XLPE o goma EPR)	90 en el conductor <sup>b</sup>
Mineral (con cubierta termoplástica (PVC) o desnudo y expuesto al contacto)	70 en la cubierta
Mineral (desnudo, no expuesto al contacto y no en contacto con materiales combustibles)	105 en la cubierta <sup>b, c</sup>
<sup>a</sup> Las temperaturas máximas admisibles para los conductores proporcionadas en la tabla 52.1 y sobre las que se basan las corrientes admisibles tabuladas en el anexo A, se han tomado de la Norma IEC 60502 y la Norma IEC 60702 y se muestran en estas tablas. <sup>b</sup> Cuando un conductor funciona a una temperatura superior a 70 °C, se debe asegurar que los equipos conectados a este conductor son adecuados para la temperatura resultante en la conexión. <sup>c</sup> Para cables con aislamiento mineral, pueden admitirse temperaturas de funcionamiento más elevadas en función de la temperatura asignada del cable, sus terminaciones, las condiciones ambientales y otras influencias externas. <sup>d</sup> Cuando así se certifique, los conductores o el cable pueden tener límites de temperaturas máximas de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante.	
NOTA 1 La tabla no incluye todos los tipos de cables. NOTA 2 Esto no aplica a sistemas de canalizaciones prefabricadas o a sistemas de canalización eléctrica prefabricada o a sistemas de alimentación eléctrica por carril para luminarias para los que el fabricante debería proporcionar la corriente admisible de acuerdo con la Norma IEC 60439-2 y sistemas de canalización eléctrica prefabricada de acuerdo con la Norma IEC 61534-1. NOTA 3 Para los límites de temperatura para otros tipos de aislamiento, por favor hágase referencia a las especificaciones del cable o a su fabricante.	

En la tabla 52-1 de la UNE-HD 60364-5-52 se especifican, con carácter informativo, las temperaturas máximas admisibles de cables en servicio permanente en función de su tipo de aislamiento.

La intensidad que circula por los cables, al tratarse de alimentaciones con corriente trifásica se determina de acuerdo a la fórmula siguiente:

CORRIENTE CONTINUA		
CONTINUA	ALTERNA	
	MONOFÁSICA	TRIFÁSICA
$I = \frac{P}{V}$	$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos \varphi}$
<p><i>V</i>: Tensión en Voltios (V)  <i>V<sub>L</sub></i>: Tensión de línea en Voltios (V)  <i>I</i>: Intensidad en Amperios (A)</p> <p style="text-align: right;"><i>P</i>: Potencia en Vatios (W)  <i>cos φ</i>: factor de potencia.</p>		

Una vez calculada la intensidad que circulará por la instalación en las condiciones de máxima carga de la instalación esta ha de compararse con la intensidad máxima que admiten los cables a utilizar. Para ello, y según lo que marca el REBT, se han de utilizar las tablas de la norma UNE-HD 20460-5-523. Sin embargo, dicha norma ha sido derogada mediante publicación en el BOE de fecha 24 de marzo de 2015, siendo sustituida por la norma UNE-HD 60364-5-52. En función del aislamiento de los cables y del modo de instalación, y una vez aplicados los factores de corrección que hay que aplicar cuando las condiciones de instalación difieran de las condiciones tipo de instalación que marca la norma para los distintos modos de instalación.

Por todo lo anterior, y a efectos de determinar la intensidad máxima admisible, los circuitos eléctricos necesarios en esta instalación se harán en las siguientes condiciones de instalación:

Se instalará una terna de cables unipolares en contacto mutuo por tubo, en la misma zanja que los otros circuitos que discurran en paralelo, enterrados en una zanja de 0,70 m de profundidad, en un terreno que, a falta de datos, se ha determinado para unas condiciones de terreno desfavorables, con resistividad térmica media 2.5 Km/W y temperatura del terreno a dicha profundidad, de 25°C. Por otro lado, aunque los equipos de carga suelen tener elevados factores de potencia, a la hora de realizar los cálculos, se considerará un factor de potencia medio para la instalación (cosφ= 0.9).

No obstante, en el periodo de instalación, cuando se realice la obra civil, si el director de obra considera que las condiciones de instalación real son más desfavorables de las proyectadas, deberá reformular el cálculo de los cables a instalar, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada, no dé

lugar a una temperatura en el aislamiento superior a la prescrita en la tabla 52-1. Para lo que tendrá que tener en cuenta todos los factores de corrección de la intensidad máxima admisible que considere necesarios.

No obstante, se exponen a continuación los factores de corrección más relevantes en función de las condiciones finales de instalación que se establecen en las tablas de la norma UNE-HD 60364-5-52:

**Tabla B. 52.15 – Factores de corrección para temperaturas ambiente del terreno diferentes de 20 °C a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para cables en conductos en el suelo**

Temperatura del terreno °C	Aislamiento	
	PVC	XLPE y EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	–	0,60
70	–	0,53
75	–	0,46
80	–	0,38

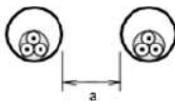
**Tabla B.52.16 – Factores de corrección para cables enterrados directamente en el suelo o en conductos enterrados para terrenos de resistividad diferente de 2,5 K·m/W a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para el método de referencia D**

Resistividad térmica K·m/W	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
<b>Factor de corrección para cables en conductos enterrados</b>	1,28	1,20	1,18	1,1	1,05	1	0,96
<b>Factor de corrección para cables enterrados directamente</b>	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,90
NOTA 1	Los factores de corrección dados están promediados para los rangos de dimensiones de conductores y los tipos de instalación de las tablas B.52.2 a B.52.5. La precisión global de los factores de corrección es de ±5%.						
NOTA 2	Los factores de corrección se aplican a los cables en conductos enterrados; para cables tendidos directamente en el terreno los factores de corrección para resistividades térmicas inferiores a 2,5 K·m/W serán más elevados. Si se necesitan valores más precisos, pueden calcularse por medio de los métodos dados en la Norma IEC 60287.						
NOTA 3	Los factores de corrección se aplican a los conductos enterrados hasta una profundidad de 0,8 m.						
NOTA 4	Se asume que las propiedades del terreno son uniformes. No se ha contemplado la posibilidad de la migración de humedad que puede comportar la existencia de una región de alta resistividad térmica alrededor del cable. Si se prevé el secado parcial del terreno, la corriente admisible debería determinarse a partir de los métodos especificados en la Norma IEC 60287.						

**A. Cables multiconductores en conductos, un cable por conducto**

Número de cables	Distancia entre conductos (a)*			
	Nula (conductos en contacto)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90

\* Cables multiconductores



NOTA – Los valores indicados se aplican para una profundidad de 0,7 m y una resistividad térmica del terreno de 2,5 K·m/W. Estos valores están promediados para las dimensiones de los conductores y los tipos de las tablas 52 – C1 a 52 – C4. Los valores medios, redondeados pueden entrañar un error de hasta el ±10% en ciertos casos. (Si son necesarios valores más precisos, pueden ser calculados por los métodos de la Norma IEC 60287).

**2.1.2. DIMENSIONADO DE CABLES, CRITERIO DE CAÍDA MÁXIMA DE TENSIÓN**

Una vez determinada la sección de los conductores según el criterio de intensidad máxima admisible es necesario comprobar que la caída máxima de tensión de los circuitos no supera los límites que marca el REBT. Para ello se determina el valor de la caída de tensión  $e(\%)$ , que para circuitos trifásicos, se puede simplificar mediante la expresión:

$e(\%) = \frac{LxP}{CxSxU^2} x100$	$L$	Longitud más desfavorable de la línea (m).
	$P$	Potencia instalada (W).
	$C$	Conductividad del conductor (m / ( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )).
	$S$	Sección del conductor en ( $\text{mm}^2$ ).
	$U$	Tensión (V), 400V para circuitos trifásicos.

La máxima caída de tensión admisible desde la caja general de protección y medida (CGP/CPM) desde su origen hasta el cuadro de mando y protección no será superior al 1.5% conforme indica el R.E.B.T. en su ITC-BT-19. La máxima caída de tensión admisible en cualquier circuito desde su origen hasta el punto de recarga no será superior al 5% conforme indica el R.E.B.T. en su ITC-BT-52.

Por su parte, la norma UNE 60364-5-52 indica que se debe considerar la conductividad del material en las peores condiciones en las que pueda trabajar el conductor, ya que la conductividad de los materiales depende en función de la temperatura. Para el caso de los cables de esta instalación, como el aislamiento de los mismos es XLPE, la máxima temperatura de servicio que aguanta el aislamiento es de 90º C, correspondiéndose con las peores condiciones

de conductividad. A título orientativo son aceptados los valores de conductividad de la tabla siguiente.

Material	C <sub>20</sub>	C <sub>40</sub>	C <sub>70</sub>	C <sub>90</sub>
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
Temperatura	20°C	40°C	70°C	90°C

**Tabla 1:** Conductividad de los conductores en función de la temperatura (m / (Ω.mm<sup>2</sup>)).

## 2.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

### 2.2.1. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Según lo dispuesto en la (ITC) BT 52, los circuitos de carga hasta el punto de conexión, deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos con dispositivos de corte omnipolar, curva C. Cada punto de conexión deberá protegerse individualmente, esta protección podrá formar parte de la instalación fija o estar dentro del SAVE. La selección del interruptor automático que protege el circuito que alimenta la estación de carga garantizará la correcta protección del circuito, evitando al mismo tiempo el disparo intempestivo de la protección durante el proceso de carga. Para su selección se puede utilizar como referencia la documentación del fabricante de la estación. La tolerancia de la señal correspondiente a la intensidad de carga, el consumo interno de la propia estación de carga y las condiciones ambientales de instalación, justifican que la intensidad asignada del interruptor automático sea en algunos casos superior a la suma de intensidades asignadas que pueden suministrar los puntos de conexión de la estación de carga. Por lo tanto, se protegerán los circuitos de alimentación mediante interruptores magnetotérmicos de intensidad fija. La intensidad nominal ( $I_N$ ) del magnetotérmico tiene que ser mayor, o igual, a la intensidad calculada o prevista ( $I_{cal}$ ) en la línea que protege. Pero menor, o igual, a la intensidad máxima admisible ( $I_{adm}$ ) por los conductores de dicha línea.

$$I_{cal} \leq I_N \leq I_{adm}$$

Por su parte para asegurar la protección contra cortocircuitos, el poder de corte del magnetotérmico ( $PdC$ ) será igual, o superior, a la intensidad máxima de cortocircuito ( $I_{cc}$ ) prevista en el lugar donde esté instalado.

$$PdC \geq I_{cc}$$

Por lo tanto, la longitud máxima que la línea puede tener será tal, que si se produce un cortocircuito en cualquier punto de la misma (el caso más desfavorable es cuando se produce dicho cortocircuito al final de dicha línea) obligatoriamente debe actuar el disparador magnético del magnetotérmico de protección.

### *2.2.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES*

Según lo dispuesto en la (ITC) BT 52, todos los circuitos deben estar protegidos contra sobretensiones temporales y transitorias. Los dispositivos de protección contra sobretensiones temporales estarán previstos para una máxima sobretensión entre fase y neutro hasta 440V. Los dispositivos de protección contra sobretensiones temporales deben ser adecuados a la máxima sobretensión entre fase y neutro prevista. El dispositivo de protección contra sobretensiones temporales puede instalarse en el circuito de carga, junto a la estación de carga o dentro de ella.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias deben ser instalados en la proximidad del origen de la instalación o en el cuadro principal de mando y protección, lo más cerca posible del origen de la instalación eléctrica.

### *2.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS*

Las medidas generales para la protección contra los contactos directos e indirectos serán las indicadas en la (ITC) BT-24. El circuito para la alimentación de las estaciones de carga de vehículos eléctricos deberá disponer siempre de conductor de protección, y la instalación general deberá disponer de toma de tierra.

La protección de las instalaciones de los equipos eléctricos se asegura mediante dispositivos de protección diferencial de corriente diferencial-residual asignada máxima de 300 mA, que podrá formar parte de la instalación fija o estar dentro del SAVE. Con objeto de garantizar la selectividad la protección diferencial instalada en el origen del circuito de carga colectivo será selectiva o retardada con las instaladas aguas abajo.

Los dispositivos de protección diferencial serán de clase A y estarán preparados para su rearme automático.

CIRCUITO	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 400V	CIRCUITO EQUIPO 1
TIPO DE CIRCUITO	3F+N	3F+N
TENSIÓN (V)	400	400
POTENCIA (kW)	44	44
FACTOR DE POTENCIA	0,9	0,9
FACTOR DE CORRECCIÓN	0,96	0,96
<b>I CÁLCULO (A)</b>	<b>70,5650329</b>	<b>70,5650329</b>
LONGITUD (m)	5	31
<b>MATERIAL CONDUCTOR</b>	<b>CU</b>	<b>CU</b>
<b>SECCIÓN (mm2)</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>AISLAMIENTO</b>	<b>XLPE</b>	<b>XLPE</b>
<b>TIPO CABLE</b>	<b>RZ1-K(AS) 0,6/1KV</b>	<b>RZ1-K(AS) 0,6/1KV</b>
CANALIZACIÓN	Bajo suelo técnico	Enterrada bajo tubo Ø63 mm
I ADMISIBLE CABLE (A)	105	105
I MÁX ADMISIBLE CORREGIDA (A)	100,8	100,8
CAIDA TENSIÓN (V)	1,512287335	3,1
CAIDA TENSIÓN (%)	0,38%	0,78%
CAIDA TENSIÓN ACUMULADA (%)	0,38%	1,15%
PROTECCIÓN DIFERENCIAL		<b>Interruptor diferencial de 80 A y sensibilidad 300 mA</b>
INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO	<b>Interruptor magnetotérmico de 100 A Curva C</b>	<b>Interruptor magnetotérmico de 80 A Curva C</b>

# DOCUMENTO 3

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

## 3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

### 3.1. CONDICIONES GENERALES

#### 3.1.1. OBJETO

El presente PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS, tiene por objeto establecer las condiciones y requisitos mínimos para el suministro, montaje, acabado e inspección de las instalaciones eléctricas de baja tensión amparadas en el presente proyecto por las que se han de regir el contratista-instalador autorizado, o en su caso, quien corresponda para la correcta ejecución y terminación de las mismas.

#### 3.1.2. ALCANCE.

La presente documentación, no pretende recoger todos los elementos componentes de la instalación, es responsabilidad del Instalador que los mismos estén de acuerdo con las técnicas más avanzadas y el cumplimiento de la Normativa aplicable.

Todos aquellos trabajos, materiales y servicios en general, no expresamente indicados en esta documentación, pero necesarios para el correcto funcionamiento de cada uno de los componentes, serán indicados e incluidos por el Instalador.

Cualquier descripción o excepción de lo indicado en el presente pliego que considere el Instalador, será indicada y sometida a la aprobación de la Dirección Facultativa. No obstante, las cláusulas referidas a calidad de materiales, normas de instalación y seguridad en el trabajo son inalterables. Las cláusulas de índole económica son susceptibles de modificación, por voluntad expresa de ambas partes, que se reflejará en el oportuno contrato anexo.

#### 3.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que comprenden este proyecto y que por tanto se ajustarán a las condiciones señaladas en este pliego de condiciones, son las que en general se enuncian seguidamente:

- Obra civil: Se contempla la obra civil necesaria para la instalación de los elementos descritos en la memoria y presupuesto del proyecto de ejecución, así como las canalizaciones aéreas y subterráneas necesarias.
- Instalación de receptores: Comprende la instalación de los cargadores de vehículos eléctricos que se indican en el resto de los documentos. Comprende también la instalación de los elementos de sujeción y de los elementos de protección mecánica descritos.

### *3.1.4. DISPOSICIONES APLICABLES*

Además de las disposiciones contenidas en este pliego, se aplicarán las siguientes en la realización de las obras a que se refiere el presente proyecto:

- Pliego de condiciones Económico Administrativas que se establezca la contratación de la obra.
- Pliego de condiciones del proyecto de urbanización general, y el específico del proyecto de ejecución de canalizaciones.
- Los reglamentos, instrucciones, y normas citados en las diferentes partes de este proyecto.
- Las disposiciones legales vigentes, sobre higiene y seguridad en el trabajo.
- El contratista estará obligado a cumplir cuantas leyes, disposiciones, estatutos etc. que rigen las relaciones laborales, en vigor o que se dicten en adelante.

### *3.1.5. EXIGENCIAS ELÉCTRICAS*

Toda la instalación eléctrica que comprende el presente proyecto, se ajustará a lo prescrito en el presente Reglamento Electrotécnico de B.T. e Instrucciones Técnicas complementarias, así como a cuantos reglamentos y normas de obligado cumplimiento existan en vigencia sobre instalaciones Eléctricas. Así mismo se cumplirán las normas dictadas en lo que concierne a la compañía suministradora de la energía.

Se pondrá especial interés en el nivel de aislamiento de los conductores. Con anterioridad a la recepción definitiva de las obras se realizarán mediciones de la resistencia de aislamiento de los conductores, instalados, es decir comprendiendo empalmes etc. debiendo estar los resultados dentro de los márgenes indicados por la legislación vigente y quedando claro que ningún conductor *estará dañado*.

## **3.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.**

### *3.2.1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL*

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que previenen los documentos que componen éste proyecto, o que determinen en el transcurso de la obra, montaje o instalación y se encontrarán en perfecto estado, no admitiéndose la colocación de materiales usados.

Una vez adjudicada definitivamente la obra, el contratista deberá presentar ante la dirección facultativa, los prototipos de los materiales a instalar, acompañando a los mismos los certificados oficiales que se exigen en este pliego, así como los catálogos etc. que se crean

precisos con los prototipos presentados podrán realizarse cuantos ensayos se estimen oportunos, incluso los destructivos y los oficiales en los laboratorios.

No se instalará ningún material sin la expresa aprobación del director de las obras. La aprobación de prototipos no presupone una recepción de ningún tipo, pudiendo rechazarse cualquier material incluso después de colocado si no cumple con las exigencias de este pliego de condiciones.

### **3.3. CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y ELEMENTOS QUE LA COMPONENTEN.**

#### *3.3.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS.*

Los conductores eléctricos serán de cobre electrolítico en su 99 % como mínimo, libre de todo defecto mecánico, de calidad y resistencia mecánica adecuada y uniforme. La conductividad del cobre utilizado no será inferior al 99 % del patrón internacional cuya resistencia óhmica es de 1/58 ohmios por metro de longitud y mm<sup>2</sup> de sección a 20 grados centígrados. Este ensayo se refiere a conductores sencillos, en el caso de cables formados por dos o más hilos se contempla un incremento de la resistencia óhmica por defecto del cable que no podrá ser mayor al 25 % de la resistencia del cable sencillo.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito, como tampoco se admitirán cables que presenten desperfectos en su aislamiento o con señales de haber sido utilizados anteriormente. Los cables utilizados deberán estar homologados según normas UNE, citados en la Instrucción ITC-BT-02.

Además, los conductores utilizados cumplirán lo establecido en Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos. El tipo de conductor utilizado cumplirá en su totalidad lo establecido en este Reglamento Delegado.

#### *3.3.2. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.*

Los conductores de protección tendrán las mismas características técnicas y de calidad que los conductores eléctricos o activos y presentarán el mismo aislamiento. Se podrá instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien por independencia, siguiéndose a este respecto lo que señala las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla 2, de la instrucción ITC-BT-18 del RBT.

#### *3.3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES*

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro, para el conductor neutro.
- Amarillo verde, para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris, para los conductores activos o fases.

### *3.3.4. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES*

oxidación. Sus dimensiones serán tales que permita alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 milímetros para su profundidad y de 80 milímetros para el diámetro o lado interior. La unión entre conductores dentro o fuera de sus cajas de registro no se realizarán nunca por retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornas de conexión.

### *3.3.5. APARATOS DE PROTECCIÓN*

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales. Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y serán de corte omnipolar y no darán lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte, para la producción del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que puedan presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas, se regulará para una temperatura inferior a la máxima admisible por el aislamiento de sus cables. Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Los diferenciales serán superinmunizados y de alta sensibilidad, además de realizarse en ellos el corte omnipolar.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos que los requieran, serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo.

## **3.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

### *3.4.1. AGUA*

El contratista deberá procurar toda el agua que sea necesaria para la construcción. La que se emplee en la confección de morteros y para el yeso, será limpia, para lo cual, si fuera necesario, se dispondrán depósitos en la obra.

#### *3.4.2. ARENA*

La arena que se emplee en la construcción será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, y si fuera necesario, se tamizará y lavará.

#### *3.4.3. CAL*

La cal que se utilice para los morteros será cal grasa, y no contendrá huesos, caliches, ni otras sustancias extrañas. Se apagará con artesones adecuados a este objeto, empleando la menor cantidad posible de agua, debiendo resultar una pasta untuosa, firme y compacta, con aumento de volumen superior a dos. No se admitirá el empleo de cal que, por el tiempo transcurrido desde su fabricación, o por estar mal acondicionada en la obra, se haya apagado espontáneamente.

#### *3.4.4. CEMENTO*

El cemento natural deberá ser el resultado de la molienda de rocas calizo arcillosas, después de calcinadas y sin agregar ninguna sustancia extraña.

El cemento artificial será de marcas acreditadas y sometidos los productos a los análisis químicos mecánicos y de fraguado, den los resultados exigidos para esta clase de material y el peso del litro estará comprendido entre 1.1 y 1.4.

Lo mismo los cementos naturales como los artificiales, irán envasados y se almacenarán convenientemente a fin de que no pierdan las condiciones de bondad necesarias para ser aplicados.

#### *3.4.5. YESOS*

El yeso será puro, estará bien cocido y exento de toda parte terrosa, bien molido y tamizado, provendrá directamente del horno, desechándose todo aquel que presente señales de hidratación. Amasado con un volumen igual al suyo de agua, y tendido sobre un paramento, no deberá reblandecerse, ni agrietarse, ni tener en la superficie de las tendidas manifestaciones salitrosas. El amasado se hará con todo cuidado y a medida que se vaya empleando.

El yeso para el enlucido se hará perfectamente blanco y bien tamizado y en la obra se conservará en lugar seco y bien resguardado de la humedad.

### *3.4.6. MORTEROS*

La mezcla se hará a máquina o a mano, en seco y sobre un piso de tablas, agregándole después el agua necesaria para el mezclado, de modo que el mortero tenga la consistencia conveniente. Las proporciones que se indican se consignan como reguladoras, pudiendo modificarse dentro de los límites prudentes, según lo exija la naturaleza de los materiales.

Las cales eólicas y los cementos deberán estar en el momento de su empleo en estado pulverulento. El amasado del mortero se hará de tal suerte que resulte una pasta homogénea y sin palomillas. Cuando este sea de cemento, y sobre todo si fuera de fraguado rápido, se hará en pequeñas cantidades y su empleo será inmediato, para que no tenga lugar antes el inicio del fraguado.

- 900 Kg de Cemento por 1 m<sup>3</sup> de arena (1 x 1)
- 600 Kg de Cemento 1 m<sup>3</sup> de arena (1 x 2)
- 450 Kg de Cemento 1 m<sup>3</sup> de arena (1 x 3)
- 350 Kg de Cemento 1 m<sup>3</sup> de arena (1 x 4)
- 250 Kg de Cemento 1 m<sup>3</sup> de arena (1 x 6)
- 200 Kg de Cemento 1 m<sup>3</sup> de arena (1 x 8)
- 150 Kg de Cemento 1 m<sup>3</sup> de arena (1 x 10)

### *3.4.7. LADRILLOS*

El ladrillo será duro y estará fabricado con buena arcilla. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil, su fractura se presentará de forma uniforme y sin caliches ni huecos extraños.

Deberá ser perfectamente plano, bien cortado, con buenos frentes y de color rojizo uniforme. El ladrillo prensado tendrá todas las condiciones señaladas para el ordinario, y además presentará sus aristas vivas, paramentos limpios, exentos de desportillos ni coqueras y de color uniforme.

### *3.4.8. MADERAS*

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas, sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material, y que por lo tanto conspiran contra la duración y buen aspecto de la obra.

La labra se ejecutará con la perfección necesaria para el objeto a que se destine cada pieza, y las uniones entre estas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de construcción.

### *3.4.9. VIDRIOS Y CRISTALES*

Serán de grueso uniforme, perfectamente planos, estarán desprovistos de manchas, burbujas, nubes y otros defectos, debiendo cortarse con limpieza.

### *3.4.10. PINTURAS*

Todas las sustancias de uso general en las pinturas deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente la superficie a que se aplique.
- Fijeza en su tinte.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterable por la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la limpieza de los colores.
- Transparencias y color perfectos.

### *3.4.11. MÁQUINAS*

Las máquinas utilizadas para la actividad estarán construidas conforme a la norma actual de construcción de máquinas, y cumplirán lo establecido en el R.D. 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. El cumplimiento Reglamentario de las máquinas empleadas en la actividad se acreditará en la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa mediante marcado CE y Declaración de Conformidad del fabricante de la máquina o bien mediante Certificado de Organismo de Control Autorizado en cumplimiento del Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

### *3.4.12. HORMIGONES*

En lo referente a hormigones, tanto a su forma de elaboración como a características de los elementos que lo componen, características de él mismo forma de ejecutar las obras, con este material etc. se deberá cumplir lo prescrito en la Instrucción EH y modificaciones de la misma. La resistencia del hormigón utilizado en cada tipo de obra será la que se indique en cada caso en el presente proyecto, tomándose como norma si no se indica otra cosa las siguientes:

Cimentaciones y arquetas .... 250 kg/cm<sup>2</sup>, HM- 25

Zanjas ..... 150 Kg/cm<sup>2</sup>, HM- 15

En hormigones armados se utilizarán las armaduras que se indican en cada caso.

#### *3.4.13. ENCOFRADOS*

Serán elementos de madera u otro material, capaz de servir de molde eficaz para realizar las obras de hormigón, mortero etc. poseyendo la rigidez necesaria para que, durante el endurecimiento del hormigón, mortero, etc. no se produzcan deformaciones anormales. Las caras de los materiales que hacen de moldes serán lisas de forma que el elemento a fabricar presente un aspecto agradable una vez desencofrado.

#### *3.4.14. TAPAS Y MARCOS DE ARQUETAS*

Serán de hierro fundido (fundición dúctil) tanto el marco como la tapa. Podrán ser de otros materiales, si expresamente así se indica en el presupuesto.

La tapa en su cara exterior deberá tener grabado el anagrama expresamente indicado en cada caso concreto.

Serán de superficie antideslizante, y estarán protegidas por una capa de alquitrán.

Podrán ser de dos tipos en función de su situación en el terreno: En aceras y similar: Las tapas deberán ser de una carga de rotura de 12,5 Toneladas. En calzadas: Las tapas deberán ser de una carga de rotura de 40 Toneladas. (D 400). Cumplirán normas UNE 36-118-73, UNE 41-300-87 y EN 124.

#### *3.4.15. TOMAS DE TIERRA*

Se instala en el fondo de toda la zanja de canalización y cubierta ligeramente por tierra vegetal un conductor de 35 mm<sup>2</sup> de sección de Cu desnudo, que conectará todas las puestas a tierra de instalación. La toma de tierra de cada columna estará compuesta por pica, el conductor de Cobre desnudo y los accesorios.

#### *3.4.16. CUADROS DE MONTAJE*

Las dimensiones de los cuadros serán suficientes para alojar los mecanismos indicados en los esquemas unifilares, dejando previstos huecos para alojar futuras posibles ampliaciones.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo de IP 30 según UNE 30.324 e IK 07 según UNE-EN 50.102.

Todos los cuadros dispondrán de letreros de indicación de circuitos, los cuales serán de tipo serigrafiado, y pegado al armario con material consistente.

#### *3.4.17. PICAS*

Cumplirán con la norma UNE 21056. Serán de acero al carbono, con una capa de espesor uniforme de cobre puro aleada molecularmente al núcleo, la unión entre ambos materiales será tal que en caso de corte no se halla la línea de separación entre ambos.

La longitud de cada pica a colocar será de 2 m y se colocará el número de ellas necesarias por cada toma de tierra para garantizar que la resistencia de tierra no supera los 20 Ohmios.

#### *3.4.18. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES*

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, los materiales serán reconocidos por el Técnico-Director de obra o persona en quien esta delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por su mala calidad, falta de protección, aislamiento, etc., y otros defectos, no se estimarán admisibles por aquel, serán retirados de manera inmediata. Este reconocimiento previo de materiales, no constituye su recepción definitiva, y el Técnico-Director podrá quitar aquellos que presenten algún defecto o falta de calidad, aún a costa, si fuese preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación con ellos ejecutada.

Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de estas obligaciones, no cesará mientras no sean recibidos definitivamente, los trabajos en que aquellos se hayan empleado.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la obra, montaje o instalación se ordenen por el técnico Director de la misma, que serán ejecutadas por el laboratorio que designe la dirección.

#### *3.4.19. TRANSPORTES Y ACOPIOS A PIE DE OBRA*

Los conductos, bobinas de cables y en general todos los materiales no serán arrastrados ni golpeados. Las bobinas de cable se transportarán en góndola por carretera, hasta el Almacén de Obra y desde este punto, con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie de obra.

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

#### *3.4.20. MATERIALES NO UTILIZADOS*

El contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar de la Obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizadas en la obra, se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido o cuando lo considere oportuno el Director de Obra, acordando previamente con el Contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de transporte.

### **3.5. EJECUCIÓN DE LA OBRA, MONTAJE O INSTALACIÓN**

#### ***3.5.1. GENERALIDADES***

Toda la obra, montaje o instalación, se ejecutará con sujeción al presente Pliego de Condiciones y demás documentos del proyecto, así como a los detalles e instrucción que oportunamente facilite el Técnico-Director de la misma.

Las omisiones en este Pliego de Condiciones o en el resto de los documentos del proyecto, o las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención de las obras, y por uso y costumbre deban ser realizadas, no exime al contratista, de las obligaciones de ejecutar estos detalles de obra omitido, o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en estos documentos.

#### ***3.5.2. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO***

La interpretación del proyecto en su más amplio sentido, corresponde al autor del mismo y subsidiariamente al Técnico-Director de la obra, montaje o instalación.

El autor facilitará en todo momento las aclaraciones que pudieran resultar precisas para la buena marcha de las mismas.

#### ***3.5.3. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS REFERIDOS***

El contratista tiene obligación de ejecutar esmeradamente toda la obra, montaje o instalación y cuantas órdenes le sean dadas por el Técnico-Director, entendiéndose que deben entregarse completamente en su totalidad, especialmente en lo que respecta a estética, detalles, acabado, mediciones y demás comprobaciones que afecten a este compromiso.

Si a juicio del citado Técnico-Director hubiese alguna parte de la obra, montaje o instalación mal ejecutada, tendrá el contratista obligación de volverlas a ejecutar cuantas veces sea preciso, hasta que quede a satisfacción de aquel.

Los documentos en los que se basarán las relaciones entre en Técnico- Director y el contratista de la obra, y que darán fe en caso de disconformidad son:

- Las ordenes escritas en servicio.
- Las ordenes escritas de ejecución y detalle
- Los precios especificados en la contrata.
- Documentos contables.
- Los compromisos establecidos.

#### *3.5.4. TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO*

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de modificación o variación que no estuviese especificado en el presente proyecto, el contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba del Técnico-Director o en su caso la propiedad, estableciéndose, si es preciso, los correspondientes precios contradictorios de las nuevas unidades, de acuerdo a las fluctuaciones que hayan surgido en el mercado en ese periodo de tiempo.

No podrá el contratista hacer por sí alteración alguna de las partes del proyecto sin autorización del Técnico-Director, y si se hiciese en conformidad con la propiedad, se le comunicará a la dirección de la obra a la máxima brevedad posible, con el fin de verificar y autorizar dichas modificaciones.

#### *3.5.5. ZANJAS*

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas comprenden: Cortar, romper y levantar el pavimento si existiera, la excavación de la zanja, tendido del lecho de arena, colocación de tubo o tubos, protección de los mismos cubriéndolos con hormigón, y colocación de la malla plástica de aviso, y relleno de la zanja y reposición de pavimento en las condiciones indicadas y transporte de material sobrante a vertedero.

Por el adjudicatario, serán tomadas a su cuenta y riesgo, todas las medidas de defensa de seguridad que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, así mismo se instalarán todas las señales nocturnas y diurnas precisas que eviten peligros a la circulación.

Cuidará igualmente de la estabilidad y conservación de las instalaciones y canalizaciones que existan en el lugar, y que resulten directamente o indirectamente afectadas por los trabajos. Aun cuando por el adjudicatario sean tomadas las medidas de seguridad que procedan, la reparación de cualquier avería y consecuencias de cualquier accidente que de modo imprevisto se produzca, será de cuenta del adjudicatario y responderá igualmente de cuanto de ello derive.

Las zanjas, se abrirán en talud, de forma que la anchura del fondo sea superior en 10 cm. a la ocupada por el tubo o tubos de canalización.

Tras la colocación de los tubos, se cubrirán éstos con una primera capa de 10 cm. de hormigón y sobre esta capa, se colocará la cinta de señalización. El resto de la zanja hasta llegar al pavimento se rellenará con el material extraído de la propia excavación de la zanja y de material de cantera de segunda. La compactación será del 100% del P.M.

### *3.5.6. INSTALACIÓN SUBTERRANEA*

Los conductores serán unipolares de las características señaladas y se colocarán en interior de tubos previamente instalados teniendo en cuenta:

- Se introducirán a mano o utilizando maquinaria específica que garantice que no se someten los conductores a esfuerzos de tracción excesivos.
- Se utilizarán rodillos en las aristas de arquetas etc. para evitar dañar los conductores.
- Se instalarán en tramos lo más largos posibles no menores de 180 m sin cortar (Siempre que existan tramos de esas longitudes sin cambio de sección).

Se realizará en cada arqueta un bucle con todos los conductores que por ella pasen de forma que se facilite el mantenimiento. En todas las conexiones que se realicen en el interior de las arquetas, se tendrá en cuenta, la perfecta continuidad de los conductores, y el perfecto aislamiento de las conexiones. Para ello se utilizarán cintas de elastómeros, que una vez aplicadas se fundan entre sí en una masa uniforme, formando un aislamiento reconstituido. (Las cintas utilizadas serán del tipo tapaporos de gran grosor y elasticidad)

Sistema de ejecución:

Cada conexión se aislará mediante la utilización de tres cintas aislantes:

**1ª fase:** Cinta vulcanizable tapaporos tipo SKOTHSIL 3M o similar en dos capas con solape de 50 % cada una.

**2ª fase:** Cinta vulcanizable tipo SKOTHSIL o similar en dos capas con solape de 50 % cada una.

**3ª fase:** Cinta aislante de protección tipo SKOTHSIL o similar en dos capas con solape de 50 % cada una

### *3.5.7. CAMINOS Y ACCESOS A LA OBRA*

El contratista construirá o habilitará por su cuenta los caminos o vías de acceso y comunicación que se precisen para la correcta ejecución de las obras.

### **3.6. CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

#### *3.6.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL*

Al terminarse la obra, montaje o instalación, se practicará en ella un detenido reconocimiento de lo realizado, de lo cual se encargará el Técnico-Director con presencia del contratista o su representante y de la propiedad.

De lo que resulte, se levantará acta, empezando a contar ese día el plazo de garantía que se establecerá si la obra, montaje o instalación se encontrase en estado de ser admitida.

Si no fuese así, se reflejarán en el acta o contrato las anomalías observadas, fijando un plazo para subsanar los defectos, y al finalizar dicho plazo se realizará una nueva inspección de la misma.

#### *3.6.2. PLAZO DE EJECUCIÓN*

El contratista dará comienzo a las obras tan pronto como reciba las órdenes del Técnico-Director o en su caso la propiedad y de acuerdo con los plazos legales establecidos.

La contrata deberá exigir la información y órdenes que necesite con anticipación de seis días, y los planos necesarios con la de quince días, a fin de que nunca se pueda justificar el retraso en el cumplimiento de las órdenes de la dirección por la escasez de tiempo fijado hasta la ejecución.

La obra, montaje o instalación deberá seguir el ritmo que determine el Técnico-Director o propiedad, con objeto de que estén terminados en el plazo previsto, que empezará a contarse a partir de la formalización del contrato.

### **3.7. CONSIDERACIONES GENERALES**

#### *3.7.1. CURSO DE LAS OBRAS*

Si la dirección facultativa lo cree necesario podrá esta decidir el orden de ejecución de los diferentes trabajos, siempre basándose en una mejor utilización de los recursos o causar el menor perjuicio a los usuarios, y entes públicos y privados afectados.

#### *3.7.2. LIBRO DE ÓRDENES*

Existirá en la obra, un libro de obra para anotar las incidencias de la misma, en este libro se anotarán todas en cada visita todos los hechos reseñables si los hubiera y se firmará por las dos partes.

### *3.7.3. TRAMITACIÓN DE DOCUMENTOS*

Será por cuenta del contratista la tramitación de todos los documentos necesarios, boletines, certificaciones finales, etc. Ante los organismos necesarios para conseguir el fin último de poner en funcionamiento la instalación.

## DOCUMENTO 4

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 4.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y más en concreto en su Art. 4, Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras:

“El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- A. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- B. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- C. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- D. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.”

En concreto, para la realización de este proyecto, los supuestos específicos que obligan a que se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud y no un Estudio de Seguridad y Salud son:

Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es de **7.000,39 euros**, inferior a 450.759,08 Euros.

Que la duración estimada es inferior a 30 días laborables, no empleando a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

### 4.2. OBJETO

El estudio básico tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del artículo 6 del citado Real Decreto.

Igualmente se especifica que a tal efecto debe contemplar:

- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.

- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).

- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### **4.3. DATOS DEL PROYECTO**

#### *4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS*

**PROYECTO:** Proyecto de instalación de un punto de recarga para vehículos eléctricos en aparcamiento en la central eólica de Las Viñas, 09140 Celadilla - Sotobrín (Burgos).

**AUTOR:** Alberto Centenero, Jorge Pastrana Ara, Sergio Iglesias.

**SITUACIÓN:** Central eólica de Las Viñas, 09140 Celadilla - Sotobrín (Burgos).

**TITULAR:** IBERDROLA CLIENTES, S.A.

#### *4.3.2. PRESUPUESTO ESTIMADO*

El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de:

<b>P.E.M. = 7.000, 93 €.</b>
------------------------------

#### *4.3.3. PERSONAL PREVISTO*

El número de trabajadores estimado es de 3 a 5 simultáneamente y el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

#### *4.3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN*

La duración estimada de la obra es de 20 Días.

#### *4.3.5. PLAN DE ETAPAS*

Atendiendo a la Memoria y Presupuesto del Proyecto, los trabajos que fundamentalmente se van a ejecutar son los que siguen, a los cuales aplicaremos las medidas preventivas adecuadas a fin de evitar los riesgos detectables más comunes:

- Apertura y cierre de zanja para canalización de la línea de alimentación del SAVE.
- Base, cimentación para anclaje del SAVE y su posterior conexión.
- Conexión de la nueva línea en cuadro de cliente, incluyendo las protecciones definidas.
- Instalación de puesta a tierra.
- Instalación de bolardos protectores.
- Pintado de las plazas de aparcamiento para recarga.

#### 4.4. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA

(Estas normas pueden ser incluidas en el pliego de condiciones, haciendo en este apartado referencia a las mismas.)

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	ORDEN de 20-May-52, del Ministerio de Trabajo (15-JUN-52)
MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO INTERIOR	ORDEN de 10-DIC-53, del Ministerio de Trabajo (22-DIC-53)
COMPLEMENTO DEL REGLAMENTO ANTERIOR	ORDEN de 23-SEP-66, del Ministerio de Trabajo (1-OCT-66)
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA (CAP. XVI)	ORDEN de 28-AGO-70, del Ministerio de Trabajo (5 a 9-SEP-70) Corrección de errores (17-OCT-70)
INTERPRETACIÓN DE VARIOS ARTÍCULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR	ORDEN de 21-NOV-70 del Ministerio de Trabajo (28-NOV-70)
INTERPRETACIÓN DE VARIOS ARTÍCULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR	RESOLUCIÓN de 24-NOV-70, de la D. General trabajo (5-DIC-70)
ORDENANZA GANERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	ORDEN 9-MAR-71 del Ministerio de Trabajo (16 y 17-MAR-71) Corrección de errores (6-ABR-71)
ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940	ORDEN, de 31-ENE-40, del Ministerio de Trabajo (3-FEB-40)
NORMAS PARA LA ILUMINACION DE LOS	ORDEN de 26-AGO-40, del Ministerio de Trabajo (29-AGO-40)
MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO SEGURIDAD E HIGIENE	ORDEN de 20-SEP-86 del Ministerio de Trabajo (13-OCT-86) Corrección de errores (31- OCT-86)
NUEVA REDACCION DE LOS ART. 1, 4, 6 Y 8 DEL R.D. 555/1986, DE 21-FEB ANTES CITADO	REAL DECRETO 84/1990, de 19-ENE, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno (25-ENE-91)
PREVENCION DE RIESGOS LABORALES	LEY 31/1995 de Jefatura del Estado, de 8 de Noviembre

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	REAL DECRETO 39/1997, de 17- ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DESARROLLO DEL REGLAMENTO ANTERIOR	ORDEN de 27-JUN-1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	REAL DECRETO 485/1997, de 14- ABR., Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	REAL DECRETO 486/1997, de 14- ABR, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES	REAL DECRETO 773/1997, de 30- MAY, Ministerio de Presidencia
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	REAL DECRETO 1215/1997, de 18- JUL, Ministerio de Presidencia
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	REAL DECRETO 1627/1997, de 24- OCT, Ministerio de Presidencia
NORMA BÁSICA DE EDIFICACIÓN "NBE-CPI-91". CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS	REAL DECRETO 279/1991, DE 1- MAR, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (8-MAR-91) Corrección de errores (18- MAY-91)
ANEJO C, "CONDICIONES PARTICULARES PARA EL USO COMERCIAL" DE LA NORMA "NBE- CPI-91; CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS"	REAL DECRETO 1230/1993, de 23- JUL, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (27-AGO-93)
REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN "REBT" E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.	REAL DECRETO 842/2.002, de 2-AGO, del Ministerio de Industria y Energía (2-AGO-02)

## 4.5. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 4.5.1. PREVIOS

Previo a la iniciación de los trabajos en la obra, debido al paso continuado de personal, se acondicionarán y protegerán los accesos, señalizando conveniente los mismos y protegiendo el contorno de actuación con señalizaciones del tipo:

PROHIBIDO APARCAR EN LA ZONA DE ENTRADA DE VEHÍCULOS

PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES POR ENTRADA DE VEHÍCULOS

USO OBLIGATORIO DEL CASCO DE SEGURIDAD Y CHALECO REFLECTANTE

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

etc...

### 4.5.2. OBRA CIVIL

La parte de obra civil comprende todos los trabajos a realizar en replanteo, corte y rotura de pavimento existente, excavación de zanjas para canalizaciones, colocación de tubos, relleno de zanjas según proyecto, reposición de pavimentos, arquetas, cimentaciones, armarios, cargador, etc..

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de objetos de altura.
- Lesiones musculoesqueléticas.
- Atrapamientos.
- Atropellos
- Caída de trabajadores desde altura.
- Caídas de trabajadores al mismo nivel.
- Desprendimiento de virutas etc. (Daños en ojos)
- Golpes en manos etc.
- Cortes por herramientas.
- Quemaduras
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Incendios y explosiones.

**Normas básicas de seguridad:**

- Localización y marcaje de instalaciones subterráneas existentes
- Vallado de zanjas y vaciados.
- Observación de taludes y entibación en caso necesario.
- Uso del casco. - Uso de mono de trabajo y guantes.
- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de las instalaciones.
- Antes de iniciar tareas que puedan producir chispas o altas temperaturas (soldadura, corte con radial, etc.), se comprobará la ausencia de materiales combustibles o explosivos.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes en su uso.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas de adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Correcta manipulación manual de cargas.
- Utilización de EPIs

***4.5.3. INSTALACIONES PROVISIONALES*****4.5.3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación, se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.

De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

**Riesgos más frecuentes.**

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas en altura o al mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

### Motivos de riesgo.

- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está interrumpida.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

### Protecciones colectivas.

Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

### Protecciones personales.

Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

### Normas de actuación durante los trabajos.

- Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.
- Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos.
- Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg. fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc. Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 metros del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.
- Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.
- Se señalarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos.
- Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.
- Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello rotura.

#### 4.5.3.2. INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PROVISIONAL

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Es pues importante su prevención, máxime cuando se trata de trabajos en una obra como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego.

Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

##### - Clase A.

Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

##### - Clase B.

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

##### - Clase C.

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

##### - Clase D.

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B-C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse a la clase A y clase B.

#### Riesgos más frecuentes.

- Acopio de materiales combustibles.
- Trabajos de soldadura
- Trabajos de llama abierta.
- Instalaciones provisionales de energía.

#### Protecciones colectivas.

Mantener libres de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras. Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio. Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios.

Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

- 1 de CO2 de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.
- 1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.
- 1 de CO2 de 5 Kg. en acopio de líquidos inflamables.
- 1 de CO2 de 5 Kg. en acoplo de herramientas, si las hubiera.
- 1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

#### Normas de actuación durante los trabajos.

Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. No acopiar grandes cantidades de material combustible. No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material. Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

#### *4.5.4. INSTALACIÓN DE MAQUINARIA*

Se dotará a todas las máquinas de los oportunos elementos de seguridad.

#### *4.5.5. INSTALACIONES PARA LA HIGIENE*

El lugar de trabajo dispone de dos aseos con agua potable y dimensiones adecuadas los cuales podrán ser utilizados por los operarios de la obra para uso personal.

#### *4.5.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS*

#### Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas.

- Electrocutaciones.
- Heridas en las manos.

#### Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerán puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.

Siempre que sea posible se instalará una plataforma de trabajo protegida con barandilla y rodapié.

#### Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad y calzado antideslizante.

En pruebas con tensión, calzado y guantes aislantes. Cuando se manejen cables se usarán guantes de cuero.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

#### Escaleras

Las escaleras a usar, si son de tijera, estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; si son de mano tendrán dispositivos antideslizantes y se fijarán a puntos sólidos de la edificación y sobrepasarán en 0,70 m., como mínimo el desnivel a salvar. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

#### Medios auxiliares

Los taladros y demás equipos portátiles alimentados por electricidad, tendrán doble aislamiento. Las pistolas fija-clavos, se utilizarán siempre con su protección.

#### Pruebas

Las pruebas con tensión, se harán después de que el encargado haya revisado la instalación, comprobando no queden a terceros, uniones o empalmes sin el debido aislamiento.

#### Normas de actuación durante los trabajos

Si existieran líneas cercanas al tajo, si es posible, se dejarán sin servicio mientras se trabaja; y si esto no fuera posible, se apantallarán correctamente o se recubrirán con macarrones aislantes.

En régimen de lluvia, nieve o hielo, se suspenderá el trabajo

#### 4.5.7. FASES DE LA OBRA

Haremos mención a 3 fases:

##### Albañilería y cerramiento.

En esta fase solo se contempla la albañilería como ayuda a instalaciones.

##### Acabados.

Se realizarán en interior y como ayudas a instalaciones.

##### Remodelación de instalaciones.

Se realizará también en interior y como ayudas a instalaciones.

#### 4.5.8. ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

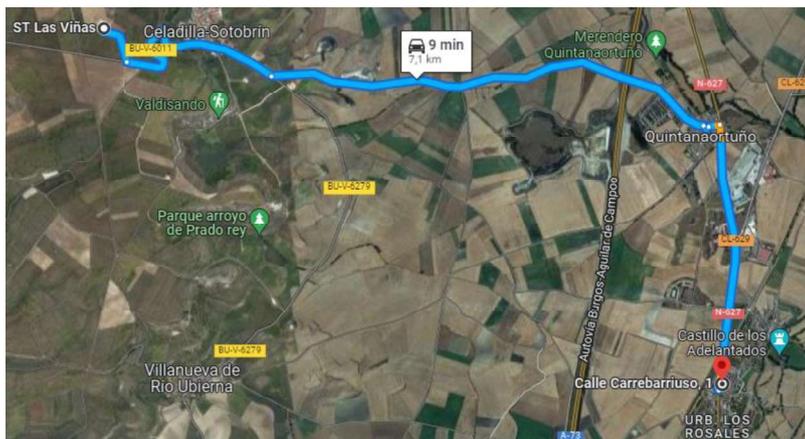


Figura 1. Centro de salud Sotopalacios

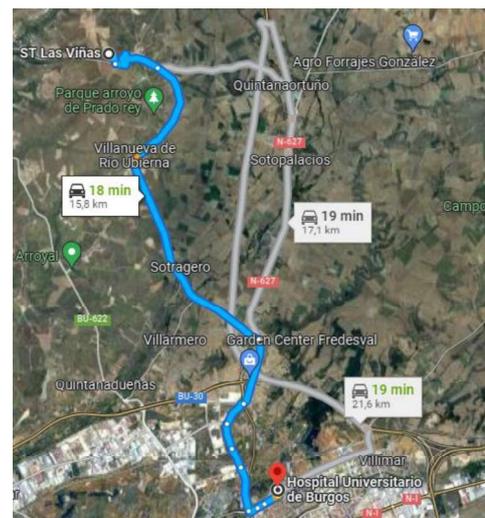


Figura 2. Hospital Universitario (Burgos)

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DIST. APROX.
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria	<b>Consultorio médico de Sotopalacios</b> C. Carrebarriuso, 1, 09140 Sotopalacios, Burgos	7,1 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	<b>Hospital Universitario de Burgos</b> Av. Islas Baleares, 3, 09006 Burgos	15,8 kilómetros

#### **4.6. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

#### **4.7. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La designación de los coordinadores tanto en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
3. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

#### **4.8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

#### **4.9. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

El contratista y subcontratista están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

◆ Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.

◆ Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.

◆ Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

◆ Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas

- ◆ Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- ◆ Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- ◆ Cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- ◆ Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador, Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

#### **4.10. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- ◆ Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- ◆ Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
- ◆ Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- ◆ Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- ◆ Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
  - ◆ Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
  3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
  4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
  6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
  7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### **4.11. LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

#### **4.12. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

#### **4.13. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que todos los trabajadores tengan conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

#### **4.14. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

#### **4.15. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

## DOCUMENTO 5

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

## 5. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3.

### 5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Clasificación y descripción de los residuos:

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no. Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>	
<b>3. Metales</b>	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 07	Metales mezclados
<b>4. Papel</b>	
20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>	
17 02 03	Plástico
<b>7. Yeso</b>	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>	
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>	
17 01 01	Hormigón
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

## 5.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO GENERADO.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra se realiza con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción, y en base a los estudios teóricos realizados, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

<b>GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)</b>				
<b>Estimación de residuos en OBRA NUEVA</b>				
Longitud de excavación	0,90 m			
Volumen de residuos (L x A x P)	0,36 m <sup>3</sup>			
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1,10 Tn/m <sup>3</sup>			
Toneladas de residuos	0,40 Tn			
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,36	m <sup>3</sup>		
<b>RCDs Nivel I</b>				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,40	1,10	0,36
<b>RCDs Nivel II</b>				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,050	0,02	1,30	0,02
2. Madera	0,040	0,02	0,60	0,03
3. Metales	0,025	0,01	1,50	0,01
4. Papel	0,003	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,015	0,01	0,90	0,01
6. Vidrio	0,005	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,002	0,00	1,20	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,140</b>			<b>0,06</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,02	1,50	0,01
2. Hormigón	0,120	0,05	2,50	0,02
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	0,21	1,50	0,14
4. Piedra	0,050	0,02	1,50	0,01
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,750</b>			<b>0,19</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,070	0,03	0,90	0,03
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,02	0,50	0,03
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>0,04</b>		<b>0,06</b>

### 5.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

### 5.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

### 5.5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

OPERACIÓN PREVISTA	
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

### 5.6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la autoridad competente para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

### 5.7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS (COMO PARTE DEL PRESUPUESTO PROYECTO).

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales adecuados.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

**Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra):

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
<b>X</b>	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
<b>X</b>	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado</p>
	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p>

<p><b>X</b></p>	<p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p> <p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p> <p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD</p>
<p><b>X</b></p>	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
<p><b>X</b></p>	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
<p><b>X</b></p>	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente</p>
<p><b>X</b></p>	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
<p><b>X</b></p>	<p>Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratados como escombros</p>
<p><b>X</b></p>	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.</p>
<p><b>X</b></p>	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales</p>

## 5.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CAPÍTULO APARTE DEL COSTE DEL PROYECTO)

A continuación, se desglosa el capítulo presupuesto correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

1, VERTIDOS Y ENTREGAS						
RCDs Nivel I						
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m³ Volumen de Residuos		
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>						
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,40	1,10	0,36		
RCDs Nivel II						
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% % de peso	Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m³ Volumen de Residuos	Precio unitario PRECIO UNITARIO (€/ud)	Coste Total COSTE TOTAL
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>						
1. Asfalto	0,050	0,09	1,30	0,07	2,5	0,237
2. Madera	0,040	0,08	0,60	0,13	5,4	0,409
3. Metales	0,025	0,05	1,50	0,03	2,15	0,102
4. Papel	0,003	0,01	0,90	0,01	5,4	0,031
5. Plástico	0,015	0,03	0,90	0,03	5,4	0,153
6. Vidrio	0,005	0,01	1,50	0,01	5,4	0,051
7. Yeso	0,002	0,00	1,20	0,00	5,4	0,020
<b>TOTAL estimación</b>	0,140			<b>0,28</b>		1,002
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>						
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,08	1,50	0,05	20	1,514
2. Hormigón	0,120	0,23	2,50	0,09	30	6,811
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámico	0,540	1,02	1,50	0,68	20	20,434
4. Piedra	0,050	0,09	1,50	0,06	30	2,838
<b>TOTAL estimación</b>	0,750			<b>0,89</b>		31,596
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>						
1. Basuras	0,070	0,13	0,90	0,15	5	0,019
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,08	0,50	0,15	12,1	0,011
<b>TOTAL estimación</b>	0,110	0,21		<b>0,30</b>		0,031
2,TRANSPORTE DE RESIDUOS						
Volumen de residuos(m3)	0,36					
Coste unitario transporte(€/m3)	43,96					
Coste total(€)	<b>15,8256</b>					
<b>COSTE TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS</b>						<b>48,46</b>

# DOCUMENTO 6

## PRESUPUESTO

## 6. PRESUPUESTO

Obra: INSTALACIÓN PRVE EN SUBESTACIÓN DE PE LAS VIÑAS, CELADILLA-SOTOBRIÍN (BURGOS)					
Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
<b>Capítulo 1 OBRA CIVIL</b>					
C01		<b>OBRA CIVIL</b>			
C1001	M	APERTURA Y CIERRE DE ZANJA DE 0,4 X 0,8 m EN TIERRA O SEMI-ROCA			
		Canalización subterránea EN TIERRA o SEMI-ROCA, en zanja para cables de Baja Tensión, realizada sobre cualquier tipo de terreno, con hasta 0,40m. de anchura y hasta 0,80 m. de profundidad, con asiento de arena para tubos, colocación de cinta de señalización, hormigonado y retirada de escombros sobrantes a vertedero autorizado. Incluye rotura de pavimento y/o baldosa y su posterior reposición.	1,00	89,59	<b>89,59</b>
C1002	UD	BASE CIMENTACIÓN PUNTO DE RECARGA 400X500X200			
		Bancada de hormigón para punto de recarga, con dimensiones 0,4 m x 0,5 m y altura 20 cm, refuerzo de varilla, con tubo corrugado en el centro de la base, con reposición de pavimento/acera en la que se realice si fuera necesario.	1,00	200,00	<b>200,00</b>
C1004	UD	PINTADO PLAZAS DE APARCAMIENTO			
		Bolardo de protección de hierro/acero zincado anclado mecánicamente a terreno, para protección del punto de recarga	2,00	165,00	<b>330,00</b>
		Pintado plazas de aparcamiento 5x2,5 metros que tenga una alta adherencia sobre el asfalto, el hormigón o el cemento. Además, estas pinturas deben soportar las inclemencias del tiempo y la luz solar, así como el paso de vehículos frecuente o el derrame ocasional de líquidos del coche.	2,00	300,00	<b>600,00</b>
TOTAL CAPÍTULO 001 OBRA CIVIL.....					<b>1.219,59 €</b>
<b>CAPÍTULO 2 ELECTRICIDAD</b>					
C02		<b>Capítulo 2</b>			
C2001	UD	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON PICA			
C2002	M	LÍNEA ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA/AÉREA 25 MM2			
		Red de puesta a tierra independiente que incluye picas, cable de cobre, uniones mediante soldadura aluminotérmica, conexiones y registro de comprobación.	1,00	300,00	<b>300,00</b>
C2003	M	TUBO CURVABLE 63 MM			
		Línea alimentación subterránea con cable RZ1-K (AS) 0,6/1 kV 25 mm2 (3F+N+T) CU libre de halógenos, por canalización existente. Incluido mano de obra de instalación, conexionado y pequeño material utilizado	33,90	22,00	<b>745,80</b>
C2004	UD	PUNTO DE RECARGA PARA 1 VE. P=44 KW			
		Tubo curvable en rollo de polietileno de doble pared, curvable, de 63 mm de diámetro (Ø).	2,00	2,50	<b>5,00</b>
C2005	UD	PROT. SOBRETENSIONES CON IGA 40A			
		Estaciones de recarga para vehículo eléctrico monofásico de 2x22 KW de Carga lenta con conectores de tipo AC modo 3 tipo 2 y CHADEMO. Incluido instalación y puesta en marcha	1,00	3.000,00	<b>3.000,00</b>
C2007	UD	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 80A			
		Protección contra sobretensiones permanentes y transitorias, incluido interruptor automático integrado trifásico tipo II. Incluido suministros e intalación .	1,00	450,00	<b>450,00</b>
C2008	UD	INT. DIFERENCIAL 80 A/300 4P			
		Interruptor automático magnetotérmico 4P de 80 A Curva C II	1,00	275,00	<b>275,00</b>
C2009	UD	INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO			
		Interruptor diferencial 80 A de sensibilidad 300 mA, 4P, clase A II	1,00	600,00	<b>600,00</b>
		Interruptor automático magnetotérmico 4P de 100 A Curva C II	1,00	300,00	<b>300,00</b>
TOTAL CAPÍTULO 002 INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....					<b>5.675,80 €</b>
<b>CAPITULO 3 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
C03		<b>Capítulo 3</b>			

C3001		GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN RD 105/2008	
Gestión de residuos generados por la construcción según RD105/2008. Dicha gestión incluirá identificación de los residuos de segregación "in situ". Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos, operaciones de valorización "in situ", transporte al destino previsto e instalaciones para su almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión		1,00	105,00
			<b>105,00</b>
TOTAL CAPÍTULO 003 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			<b>105,00 €</b>
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>			<b>7.000,39 €</b>
21% IVA.....			<b>1.470,08 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>			<b>8.470,47 €</b>
Asciende el presupuesto general a la cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

# DOCUMENTO 7

## PLANOS

## 7. PLANOS

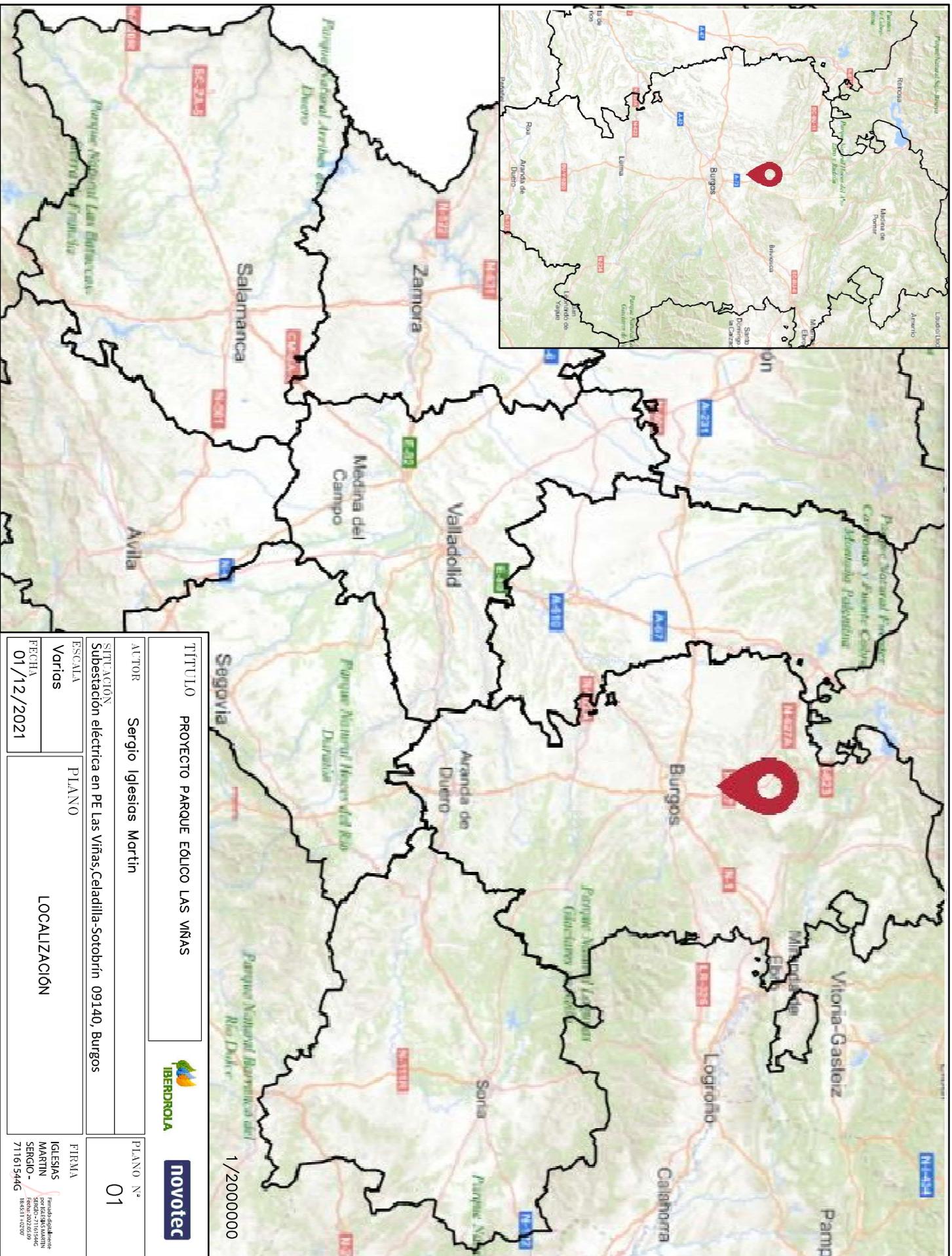
7.1. PLANO 1 LOCALIZACIÓN

7.2. PLANO 2 EMPLAZAMIENTO

7.3. PLANO 3 DETALLE INSTALACIÓN

7.4. PLANO 4 ESQUEMA UNIFILAR

7.5. PLANO 5 DETALLE EQUIPO DE RECARGA



TÍTULO PROYECTO PARQUE EDUICO LAS VIÑAS

ACTOR Sergio Iglesias Martín

SITUACIÓN Substación eléctrica en PE Las Viñas, Celadilla-Sotobrín 09140, Burgos

ESCALA Varios

FECHA 01/12/2021

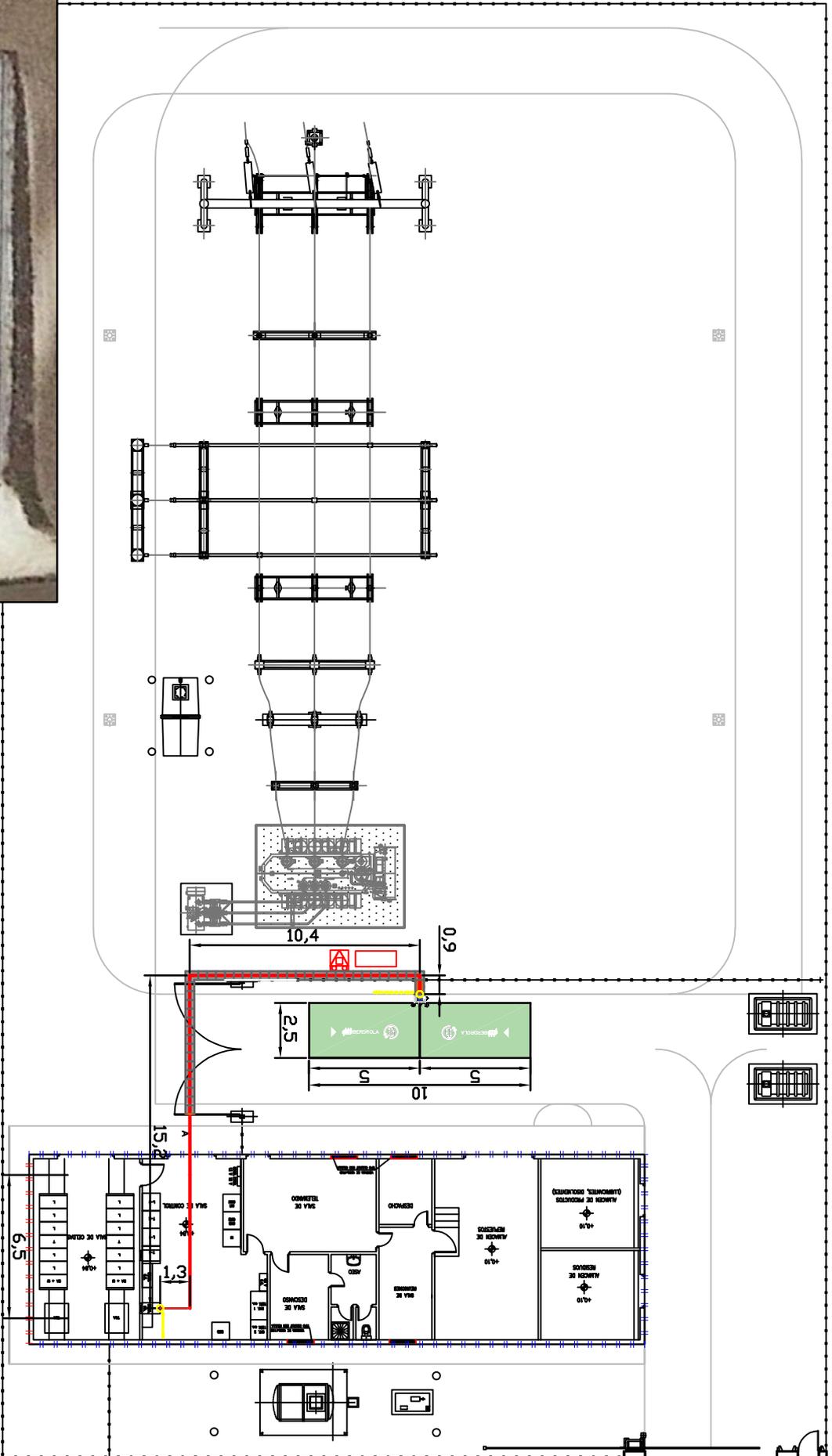
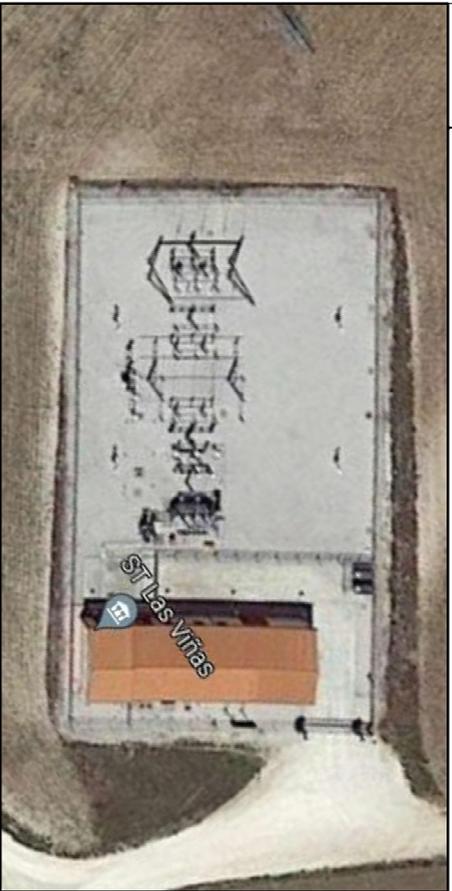


PLANO N.º 01

PLANO LOCALIZACIÓN

FIRMA  
 IGLESIAS MARTÍN  
 SERGIO -  
 71161544G

Fondo de desarrollo por IBERDROLA MARTÍN SERGIO - 2020/2029 IBERDROLA 18/05/11/12/09



TITULO PROYECTO PARQUE EÓLICO LAS VIÑAS



ACTOR Sergio Iglesias Martin

SITUACIÓN Subestación eléctrica en PE Las Viñas, Celadilla-Sotobrín 09140, Burgos

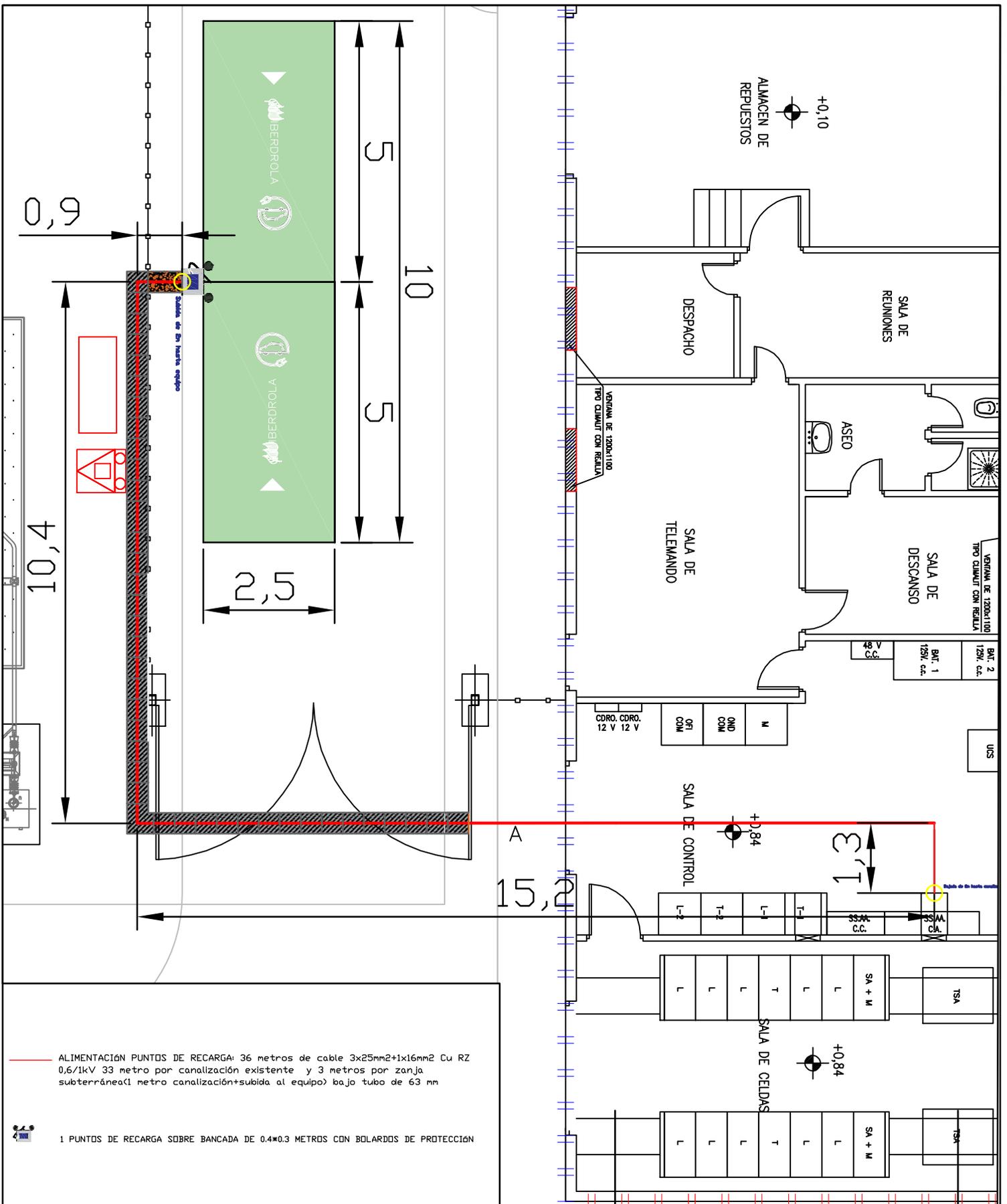
ESCALA PLANO

FECHA 01/12/2021

SITUACIÓN

PLANO N.º 02

FIRMA  
 IGLESIAS  
 MARTIN  
 SERGIO  
 71161544G  
 Firmado digitalmente por IGLESIAS MARTIN SERGIO Fecha: 2022.05.09 18:48:27 +02'00'



ALIMENTACIÓN PUNTOS DE RECARGA: 36 metros de cable 3x25mm<sup>2</sup>+1x16mm<sup>2</sup> Cu RZ 0,6/1kV 33 metro por canalización existente y 3 metros por zanja subterránea(1 metro canalización+subida al equipo) bajo tubo de 63 mm

1 PUNTOS DE RECARGA SOBRE BANCADA DE 0,4\*0,3 METROS CON BOLARDOS DE PROTECCIÓN

TÍTULO PROYECTO PARQUE EÓLICO LAS VIÑAS



AUTOR Sergio Iglesias Martin

PLANO N° 03

SITUACIÓN Subestación eléctrica en PE Las Viñas, Celadilla-Sotobrín 09140, Burgos

ESCALA Varias

PLANO DETALLE PLAZAS DE RECARGA

FECHA 01/12/2021

FIRMA IGLESIAS MARTIN SERGIO - 71161544G  
Firmado digitalmente por IGLESIAS MARTIN SERGIO - 71161544G Fecha: 2022.05.09 16:52:01 +02'00'

Cuadro Cliente SSAA

Instalación existente

**Derivación individual:**  
Pot. Instalada: 44 KW  
Inom= 71 A  
cosφ: 0,98

RZ1-K (AS) 3x25 + 1x16  
0,6/1 kV, Cu, XLPE  
Libre de halógenos  
1 m

**Magnetotérmico**  
3P + N  
Curva C  
In: 80 A  
Icu: 20,00 kA

**Limitador de sobretensiones  
combinadas transitorias tipo 2**

Tipo: 2  
Iccmáx:  
40,00 kA  
Icu: 1,50 kV

**Diferencial**  
3P  
In: 80 A  
IΔN: 300 mA  
Selectivo  
Clase: A Si

Cable de cobre desnudo de 25 mm<sup>2</sup>

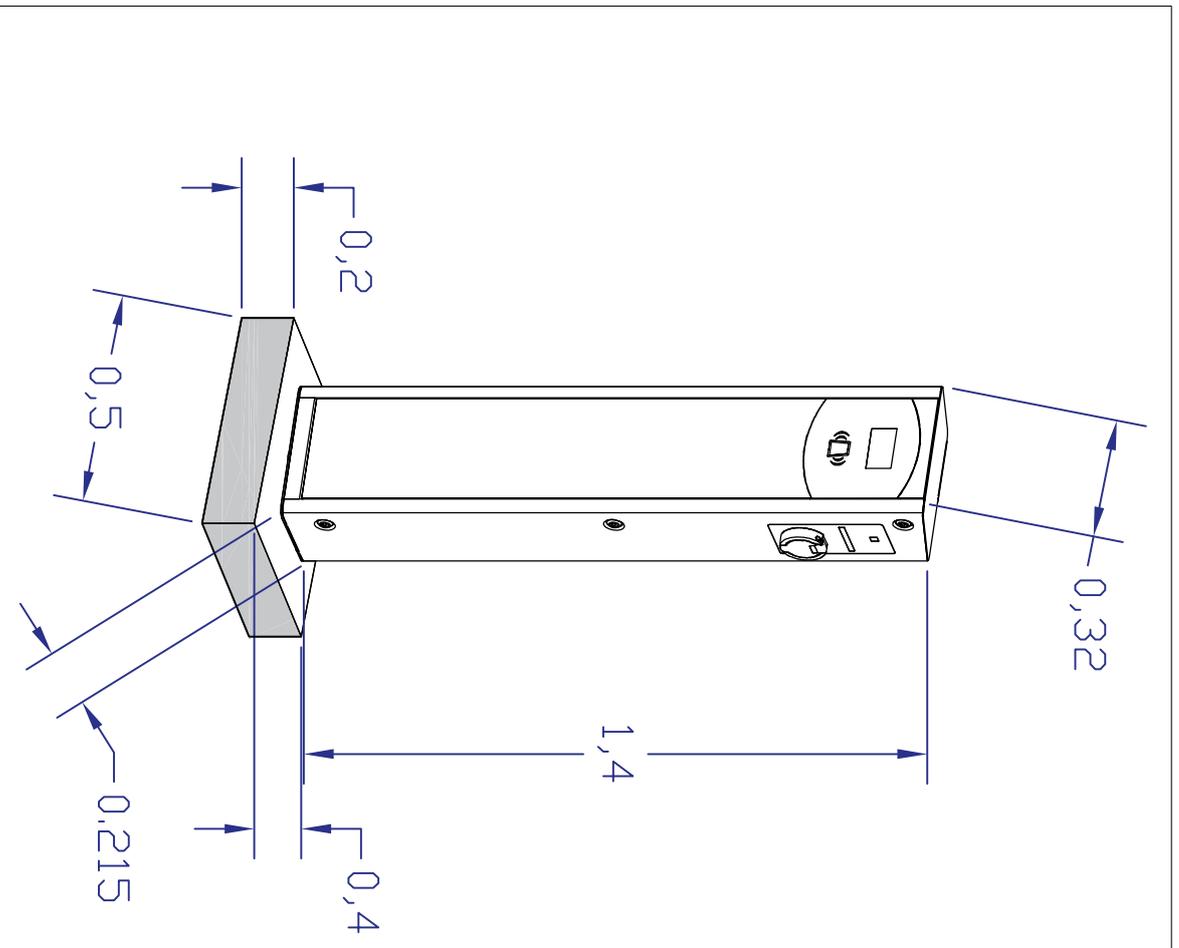
**Derivación individual:**  
Pot. Instalada: 44 KW  
Inom= 71 A  
cosφ: 0,98

RZ1-K (AS) 3x25 + 1x16  
0,6/1 kV, Cu, XLPE  
Libre de halógenos  
30 m

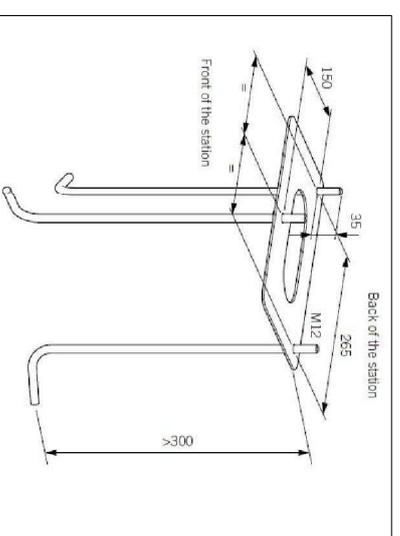


SAVE 2 PLAZAS

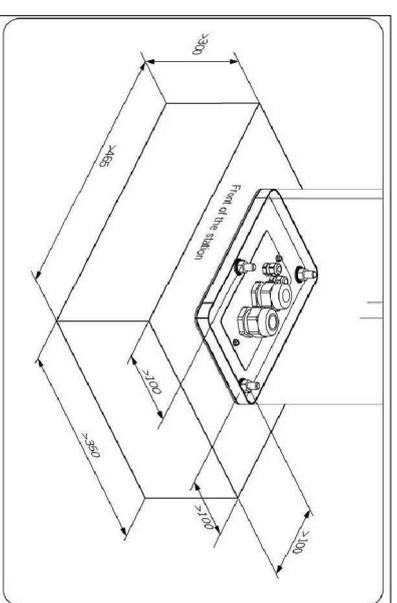
TÍTULO	PROYECTO PARQUE EÓLICO LAS VIÑAS		
ACTOR	Sergio Iglesias Martin	PLANO N° 04	
SITUACIÓN	Subestación eléctrica en PE Las Viñas, Celadilla-Sotobrín 09140, Burgos		
ESCALA	PLANO	FIRMA	
Varias	UNIFILAR	IGLESIAS MARTIN	
FECHA	01/12/2021	SERGIO - 71161544G	
		<small>Firmado digitalmente por IGLESIAS MARTIN SERGIO - 71161544G Fecha: 2022.05.09 18:54:27 +02'00'</small>	



DETALLE INGETTEAM FUSION STREET 44 KW



DETALLE ANCLAJE EQUIPO-BANCADA



DETALLE BANCADA PUNTO DE RECARGA

TITULO		PROYECTO PARQUE EOLICO LAS VIÑAS	
AUTOR		Sergio Iglesias Martin	
SITUACION		Subestación eléctrica en PE Las Viñas, Celadilla-Sotobriñ 09140, Burgos	
ESCALA		Varios	
FECHA		01/12/2021	
PLANO		DETALLE EQUIPOS DE RECARGA	
FIRMA		 	
PLANO N.º		06	
FIRMA		IGLESIAS MARTIN SERGIO - 711615446	
FIRMA		 Fundación para el Empleo SIDA 2022/2029 10379 42789	