

## PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado 1.

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe **GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.**

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio **NO ASUMIRÁ** ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando **ANULADO** a todos los efectos.



 Colexio Oficial de Enxeñeiros Técnicos Industriais de A Coruña 	
FECHA 17/01/2017	VISADO Nº 97/17-CO
 	VISADO - A CORUÑA 

**PROYECTO:**

**BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT  
Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA  
EG-S2.01, (A CORUÑA)**

**PETICIONARIO:**

**CONCELLO DE A CORUÑA**  
CIF: P-150300J

**AUTOR DEL PROYECTO:**

**ALBERTO GOMEZ VAZQUEZ**  
Ingeniero Técnico Industrial (C- 1.648).

**PROYECTO:**

**PR-16016**

**FECHA:**

**DICIEMBRE 2016**



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS**

---

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- 1 Plan de Obra
- 2 Replanteo
- 3 Justificación de precios
- 4 Presupuesto para conocimiento de la Administración
- 5 Anejos de cálculo
- 6 Estudio de Seguridad y Salud
- 7 Estudio de Gestión de Residuos

**DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

---

**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

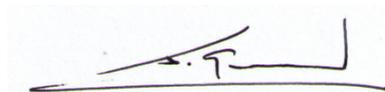
---

**DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

---

- Cuadro de Mediciones
- Cuadro de Precios Nº 1
- Cuadro de Precios Nº 2
- Presupuestos Parciales
- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto Base de Licitación

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**DOCUMENTO Nº1:**

**MEMORIA Y ANEJOS**

---



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## ÍNDICE

<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>2</b>
1. MEMORIA DESCRIPTIVA	2
1.1. OBJETO DE ESTE PROYECTO	2
1.2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	2
1.3. TITULAR	2
1.4. AUTOR	3
1.5. EMPLAZAMIENTO	3
1.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	3
1.7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	3
1.8. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFROMACIÓN	11
2. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA O FRACCIONADA	24
3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	24
4. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	25
5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	26
6. JUSTIFICACIÓN DE LA NO INCLUSIÓN DE ANEJOS	26
7. PLAZO DE EJECUCIÓN	27
8. DIRECCIÓN DE OBRA	27
9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	28
10. PRESUPUESTO	28
10.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	28
10.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	28
10.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	29
11. CONCLUSIÓN	29

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1. OBJETO DE ESTE PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de una Línea de Media Tensión y de un Centro de Transformación de características normalizadas cuyo fin es el de suministrar energía eléctrica en baja tensión a unas instalaciones deportivas.

### **1.2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.**

Para la elaboración del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, (aprobado por el R.D. 842/2002).
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (R.D. 223/2008, de 15 de febrero de 2008).
- Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 31/1995, de 0 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- 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 1215/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.

### **1.3. TITULAR.**

Se realiza y redacta el presente proyecto por encargo y a petición del CONCELLO DE A CORUÑA, con C.I.F. P-1503000-J, y dirección a efectos de notificación en Plaza de María Pita, 1, CP 15.001 - (A Coruña).

### **1.4. AUTOR.**

Alberto Gómez Vázquez, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado 1.648.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

### **1.5. EMPLAZAMIENTO.**

El centro de transformación proyectado se instalará en la parcela EG-S2-01, C.P. 15.011, Concello de A Coruña, (A Coruña); tal y como puede observarse en el plano adjunto correspondiente.

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

La instalación objeto de este proyecto consta de una línea de media tensión, con tensión nominal de 15 kV, y de un edificio prefabricado subterráneo, que comprende un centro de seccionamiento y un centro de transformación de 250 KVA.

La línea de media tensión parte del punto de entronque (facilitado por la compañía suministradora en su expediente nº 218116100020 BOUZAS 4, S, UE, LO, 15011, A CORUÑA, A CORUÑA) ubicado en la línea de media tensión SPV701 (S. PEDRO DE VISMA), entre el centro 15CAR0 y el centro 15SFD6, recorre una distancia total de 103 m, transcurriendo subterránea a lo largo de todo el recorrido hasta el centro de seccionamiento. En este centro de seccionamiento, se realizará una E/S de la línea de la compañía suministradora. Además las celdas de salida y de cliente de dicho centro deberán ser telecontroladas vía GPRS. Desde este centro de seccionamiento, se alimenta un centro de transformación de 250 KVA. Del centro de seccionamiento parte una segunda línea de media tensión de idénticas características y recorrido paralelo a la anterior, cuya función es la de cerrar el bucle.

El edificio prefabricado, se instalará en una zona de aparcamiento, que linda con el cierre de la parcela EG-S2.01, accediendo al mismo desde una zona de acceso público. Este edificio albergará un CS, que será cedido a la compañía suministradora, y un CT que será de propiedad municipal.

El centro de transformación proporcionará suministro eléctrico a una tensión nominal de 400V, a unas instalaciones deportivas, ubicadas en la mencionada parcela.

La instalación eléctrica en baja tensión que alimenta a las instalaciones deportivas desde el centro de transformación, no será objeto de estudio o diseño en este proyecto.

### **1.7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN**

La línea de media tensión objeto de este proyecto parte del desde el punto de entronque, situado entre el Centro de Transformación 15CAR0 y el Centro de Transformación 15SFD6, el punto exacto puede verse en el plano adjunto correspondiente.

La longitud total de la línea es de 103 m, y discurre subterránea a lo largo de todo el trazado.

Desde el Centro de Transformación parte una línea de idénticas características, y que realiza el mismo recorrido hasta el punto de entronque y cuya finalidad es la de cerrar el bucle de alimentación.

Ambas líneas cuentan con idénticas características y tipo de instalación, por ello solo se describirá la línea cuyo origen se encuentra en el punto de entronque y su final es el Centro de Transformación instalado en los límites de la parcela EG-S2.01

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**1.7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN**

Tipo	Subterránea
Tensión Nominal (kV)	15
Frecuencia (Hz)	50
Número de circuitos	1
Potencia Máxima de Transporte (kVA)	No definida
Longitud de la Línea	103 m
Conductor	1x240 mm <sup>2</sup>
Número de Conductores por Fase	1
Aislamiento	RHZ1
Tendido	Tresbolillo Bajo Tubo
Puesta a Tierra	Ambos Extremos

**1.7.2. CONDUCTOR SELECCIONADO**

El conductor seleccionado será RHZ1-2OL 12/20 kV 1x240 mm<sup>2</sup> Al.

- Intensidad Máxima Admisible: La intensidad máxima admisible será de 320 A para el tipo de instalación bajo tubo enterrada.
- Condiciones tipo de instalación: A efectos de determinar la intensidad máxima admisible se considerara la siguiente instalación tipo: Una terna de cables unipolares agrupados en triangulo, canalizados en toda su longitud en zanja de 0,80 m de profundidad en terreno de resistividad media 1,5 Km/W y temperatura media del terreno a dicha profundidad de 25 °C.

**1.7.3. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE POTENCIA**

Denominación	RHZ1-2OL 12/20 kV 1x240 mm <sup>2</sup> Al
Normas de diseño	UNE HD 620-5E
Nivel de aislamiento (kV)	12/20 kV
Conductor	Cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, clase 2, según UNE EN 60228. Conductor obturado longitudinalmente contra el agua.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Extrusión	Semiconductora interna: Capa extrusionada de material conductor. Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE). Semiconductora externa: Capa extrusionada de material conductor separable en frío.
Pantalla	Pantalla metálica de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira. Sección total 16 mm <sup>2</sup>
Cubierta	Polioléfina termoplástica, Z1 VEMEX.
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	240
Intensidad máxima admisible (A)	320
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor durante 1 seg (A)	22560
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla durante 1 seg (A)	3130
Resistencia del conductor a 20 °C (Ω/Km)	0,125
Resistencia del conductor a 90 °C (Ω/Km)	0,168
Reactancia inductiva (Ω/Km)	0,104
Capacidad (μF/Km)	0,306

#### 1.7.4. ACCESORIOS

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de estos. Los terminales deberán ser adecuados a las características ambientales existentes, (interior, exterior, contaminación, etc).

Se instalarán terminales de goma expandidos, que aseguren un reparto del campo eléctrico uniforme para evitar el deterioro del material aislante.

La conexión de la línea al Centro de Transformación, se realizará mediante terminales de interior, que se fijarán al módulo de llegada de la línea. Este módulo incorporará seccionador de puesta a tierra.

En caso de ser necesario realizar empalmes en el tendido de la línea, estos serán unipolares premoldeados retractiles en frío. Se llevarán a cabo tal y como indique el fabricante del cable, asegurando en todo momento que se mantenga el grado de aislamiento necesario.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

### 1.7.5. CANALIZACIÓN ENTUBADA

Los conductores se tenderán bajo tubo de polietileno de 160 mm<sup>2</sup> de diámetro, a una profundidad mínima de 80 cm.

Se instalarán los tres cables (terna) por un solo tubo. Se evitará en lo posible los cambios de dirección en los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán arquetas perfectamente ciegas, para facilitar la instalación.

Este tubo se alojara en el centro de un prisma de hormigón HM20 de 25 cm de espesor, con objeto de facilitar el tendido y garantizar la integridad de los conductores.

La zanja tendrá una anchura de 0,50 m, para la colocación de dos tubos plásticos de 160 mm de diámetro. Se aumentará la anchura en función del número de tubos a instalar.

Los tubos podrán ir instalados en un plano hasta un máximo de tres.

En el plano correspondiente se muestra la disposición de los tubos y los valores de las dimensiones de las zanjas.

A continuación se rellenará la zanja, con tierra procedente de la excavación, si reúne las condiciones exigidas por las normas y reglamentos correspondientes, si esto no fuese así, sería necesario rellenarla con tierra de aportación.

A una profundidad de entre 15 y 30 cm se colocará una cinta señalizadora, que advierta de la existencia del trazado de la línea de media tensión.

La compactación del terreno se realizará mecánicamente por tongas no superiores a los 25 cm para lograr un índice de compactación del 95% del ensayo Proctor modificado como mínimo.

Finalmente se reconstruirá el suelo del mismo tipo y calidad que el existente al realizar la apertura de la zanja.

### 1.7.6. CONDICIONES GENERALES PARA CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

#### 1.7.6.1. CRUZAMIENTOS.

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

- **Con calles, caminos y carreteras:**

En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 2.2.5 para canalizaciones entubadas. Los tubos irán a una profundidad mínima de 0,80m. Siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de uno y en caso de varias líneas, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

- **Con ferrocarriles:**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles y cuyos detalles se dan a título orientativo en la siguiente figura. Los cables se colocarán dentro de un solo tubo, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

- **Con otras conducciones de energía eléctrica:**

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior 1m.

- **Con cables de telecomunicación:**

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

- **Con canalizaciones de agua:**

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituida por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

- **Con canalizaciones de gas:**

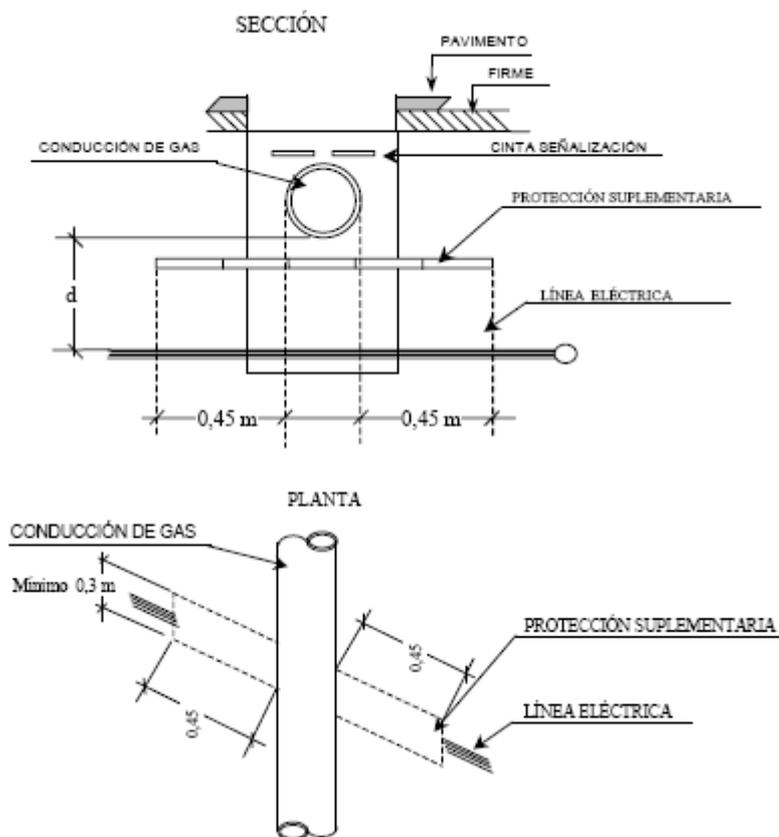
En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla A1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones acometidas y	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión $\leq 4$ bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión $\leq 4$ bar	0,20 m	0,10 m

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



- Con conducciones de alcantarillado:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica.

- **Con depósitos de carburante:**

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

#### 1.1.1 PARALELISMOS

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

- **Con otros conductores de energía eléctrica:**

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

- **Con canalizaciones de agua:**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,25 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

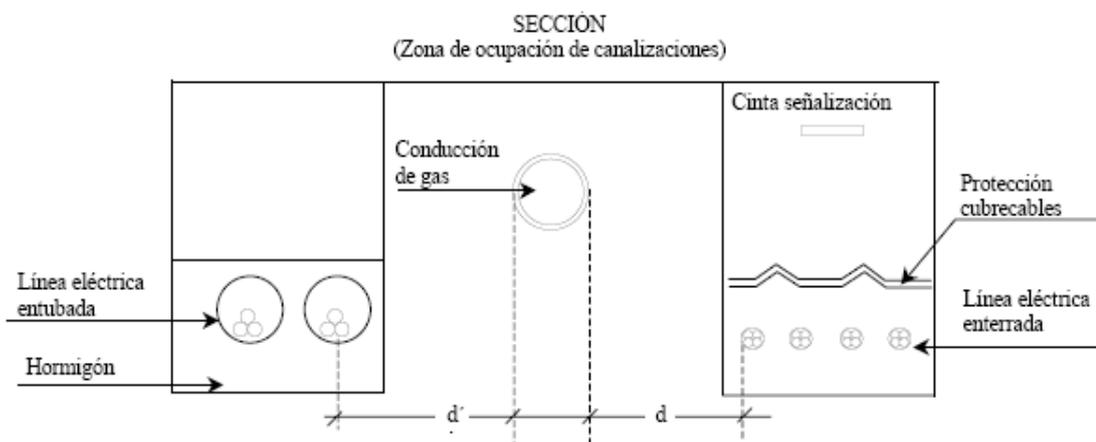
Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

- **Con canalizaciones de gas:**

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla B1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla B1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m



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

- **Con conducciones de alcantarillado:**

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica.

- **Con depósitos de carburante:**

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

#### 1.7.7. PUESTA A TIERRA

Se conectarán directamente a tierra las pantallas metálicas de los tres conductores en las cámaras de empalme y en los extremos.

La conexión entre las pantallas de los conductores y el sistema de puesta a tierra se realizará mediante grapas de igual material, fijadas firmemente.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

La resistencia máxima de difusión de las puestas a tierra no superara en ningún caso los 10  $\Omega$ , pudiendo recurrirse a procedimientos de mejora de la naturaleza química del terreno.

En el extremo de la línea correspondiente al Centro de Transformación se utilizará la toma de tierra correspondiente a la cabina de llegada.

## 1.8. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El Centro de Transformación, tipo cliente, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, realizándose la medición de la misma en Media Tensión.

La energía será suministrada por la compañía Unión Fenosa Distribución a la tensión trifásica de 15 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Los tipos generales de equipos de Media Tensión empleados en este proyecto son:

**CGMCOSMOS:** Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

### 1.8.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA

Se precisa el suministro de energía a una tensión de 400 V, con una potencia máxima simultánea de 160 kW.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 250 kVA.

### 1.8.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 1.8.2.1. OBRA CIVIL

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

#### 1.8.2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Edificio de Transformación: **PFS-62-1T-H 24 kV**

##### - Descripción

Los Centros de Transformación PFS-62-1T-H, subterráneos y de maniobra interior, constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

componentes eléctricos desde la aparamenta de Media Tensión hasta los cuadros de Baja Tensión, incluyendo el transformador, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos Centros de Transformación es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

- Envoltente

Los edificios prefabricados de hormigón PFS-62-1T-H están formados por dos piezas principales: una que aglutina la base y las paredes laterales, y otra que forma la cubierta.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 500 kg/cm<sup>2</sup>. Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al Centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente respecto de la tierra de la envoltente.

La cubierta está formada por una pieza de hormigón, en la que se encuentran las rejillas de ventilación, dos tapas para acceso de personas, tapa del transformador y tapa de materiales (celdas). Todas las tapas disponen de insertos roscados para su manipulación.

En el hueco para transformador, se dispone de una "Meseta de Transformador", que ha sido diseñada para distribuir homogéneamente el peso del transformador en la placa base, y para recoger un derrame eventual del líquido refrigerante del transformador.

En la parte superior de las paredes laterales menores se sitúan los orificios de paso de los cables de MT. Los orificios de paso de los cables de BT se encuentran en las paredes laterales mayores.

- Placa Piso

Sobre la placa base, y a una altura de unos 500 mm, se sitúa la placa piso, que se sustenta en algunos apoyos sobre la placa base, y en el interior de las paredes laterales, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

El acceso de personas se realiza por dos tapas equilibradas que permiten la apertura por un solo operario y que al abrirse despliegan una protección perimetral formada por una malla metálica. El descenso al Centro de Transformación se realiza por una escalera con un ángulo de inclinación inferior a 68°.

El acceso al transformador se realiza por la tapa correspondiente. Dentro del centro, el transformador queda separado del resto por una malla metálica.

A través de la tapa de materiales se pueden introducir al Centro de Transformación las celdas y cuadros de BT.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación para entrada y salida del aire están colocadas horizontalmente en PFS-62-1T-H, con 2 rejillas de entrada y una de salida de aire.



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- Acabados

Las paredes laterales (subterráneas) están impermeabilizadas exteriormente e interiormente pintadas de color blanco. El acabado de la cubierta se adapta al entorno y su acabado puede hacerse bien en fábrica o en obra mediante grava, baldosa, etc. Las rejillas se pintan de color negro en PFS-62-1T-H.

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

- Calidad

La instalación de la aparamenta eléctrica de PFS-62-1T-H se realiza íntegramente en fábrica asegurando así la calidad del montaje y han sido acreditados con el Certificado de Calidad AENOR de acuerdo a la norma ISO 9000.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

PFS-62-1T-H ha sido diseñado para admitir la sobrecarga debida el paso ocasional de vehículos en aceras y garajes; carga uniformemente repartida de  $400 \text{ kg/m}^2$ , más una carga puntual de 6000 kg (rueda de vehículo).

- Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Transformación PFS-62-1T-H es necesaria una excavación, cuyas dimensiones mínimas aproximadas son de 7.30 x 3.10 x 3.04 m en este caso, sobre cuyo fondo se extiende una base de hormigón de unos 200 mm de espesor con malla de acero y una capa de arena compactada y nivelada de unos 50 mm de espesor.

- Características Detalladas

Nº de transformadores:	1
Puertas de acceso peatón:	2 puertas
Dimensiones exteriores	
Longitud:	7650 mm
Fondo:	2460 mm
Altura:	2840 mm (incluye solado)
Altura vista:	0 mm
Peso:	30700 kg
Dimensiones interiores	
Longitud:	6200 mm
Fondo:	2100 mm

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Altura: 2447,5 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud: 7800 mm  
Fondo: 3700 mm  
Profundidad: 3090 mm

1.8.2.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.8.2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 15 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 500 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,4 kA eficaces.

1.8.2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Celdas: **CGMCOSMOS**

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

- Construcción

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

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm<sup>2</sup> y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

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

- Seguridad

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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

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

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

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

*Grados de Protección :*

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

- Conexión de cables

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

- Enclavamientos

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

No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:

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

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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

1.8.2.2.3. CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA APARAMENTA MT Y TRANSFORMADORES

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

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

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

- Características eléctricas:

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

- Características físicas:

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

- Otras características constructivas:

Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B

Entrada / Salida 2: **CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

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

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

- Características eléctricas:

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

- Características físicas:

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

- Otras características constructivas

Mando interruptor: manual tipo B

Seccionamiento Compañía: **CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador**

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

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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- Características eléctricas:

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

- Características físicas:

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

- Otras características constructivas:

Mando interruptor: manual tipo B

**Remonte a Protección General: *CGMCOSMOS-RC Celda remonte de cables***

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

La celda CGMCOSMOS-RC de remonte está constituida por un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite efectuar el remonte de cables desde la parte inferior a la parte superior de las celdas CGMCOSMOS.

Esta celda se unirá mecánicamente a las adyacentes para evitar el acceso a los cables.

- Características eléctricas:

Tensión asignada: 24 kV

- Características físicas:

Ancho: 365 mm

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Fondo:	1740 mm
Alto:	735 mm
Peso:	40 kg

**Protección General: *CGMCOSMOS-P Protección fusibles***

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

La celda CGMCOSMOS-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

**- Características eléctricas:**

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada en el embarrado:	400 A
Intensidad asignada en la derivación:	200 A
Intensidad fusibles:	3x25 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte	
Corriente principalmente activa:	400 A

**- Características físicas:**

Ancho:	470 mm
Fondo:	735 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	140 kg



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- Otras características constructivas:

Mando posición con fusibles: manual tipo BR

Combinación interruptor-fusibles: combinados

**Medida: CGMCOSMOS-M Medida**

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

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

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

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

- Características eléctricas:

Tensión asignada: 24 kV

- Características físicas:

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

- Otras características constructivas:

Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

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

\* Transformadores de tensión

Relación de transformación: 16500/V3 / 110/V3 - 110/3 V

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

Medida

Potencia: 25 VA

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Clase de precisión: 0,5

Protección

Potencia: 50 VA

Clase de precisión: 3 P

\* Transformadores de intensidad

Relación de transformación: 5 - 10/5 A

Intensidad térmica: 80 In (mín. 5 kA)

Sobreint. admisible en permanencia:  $F_s \leq 5$

Medida

Potencia: 15 VA

Clase de precisión: 0,5 s

Protección

Potencia: 15 VA

Clase de precisión: 5 P 10

**Transformador 1: Transformador aceite 24 kV**

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca COTRADIS, con neutro accesible en el secundario, de potencia 250 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 15-20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

Regulación en el primario: +/- 5%, +/- 2,5%

Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%

Grupo de conexión: Dyn11

Protección incorporada al transformador: Termómetro

**1.7.2.2.4 CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**Cuadros BT - B2 Transformador 1: *Interrupor automático BT***

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características:

- Interrupor automático de 400 A.
- 1 Salida formadas por bases portafusibles.
- Interrupor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.
- Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.
- Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.
- Bornas(alimentación a alumbrado) y pequeño material.

- Características eléctricas

Tensión asignada: 440 V

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)  
a tierra y entre fases: 10 kV  
entre fases: 2,5 kV

Impulso tipo rayo:  
a tierra y entre fases: 20 kV

Dimensiones:            Altura:            1820 mm  
                                  Anchura:         580 mm  
                                  Fondo:           300 mm

1.8.2.2.5.            **CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN**

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

- Interconexiones de MT:

**Puentes MT Transformador 1: *Cables MT 12/20 kV***

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al.

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

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR y del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: **Puentes transformador-cuadro**

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 1xfase + 1xneutro.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador 1: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

- Equipos de iluminación:

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

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

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

### 1.8.2.3 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

El conjunto consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

### 1.8.2.4 UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

Este proyecto no incorpora automatismos ni relés de protección.

### 1.8.2.5 PUESTA A TIERRA

#### 1.8.2.5.1 TIERRA DE PROTECCIÓN (HERRAJES)

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

#### 1.8.2.5.2 TIERRA DE SERVICIO (NEUTRO)

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

#### 1.8.2.6. INSTALACIONES SECUNDARIAS

##### - Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

##### - Medidas de seguridad

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

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

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

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

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

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

## 2. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA O FRACCIONADA

El proyecto define una obra completa y reúne todos los requisitos exigidos por el Reglamento General de Contratación de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## 3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el art. 4 del RD. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de Construcción, el promotor está obligado a que en fase de

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

redacción de proyecto se elabore un Estudio / Estudio Básico de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a setenta y cinco (75) millones de pesetas (450.760 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal a la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presente PROYECTO incluye un Estudio Básico de Seguridad y Salud, dado que no se cumplen los supuestos citados:

Presupuesto Base de Licitación [PBL]	<b>179.615,62 €</b>	<b>NO SE necesita Estudio de Seguridad</b>
Plazo de ejecución previsto, considerando 22 jornadas laborales por mes	1 mes x 22 días = 22 jornadas	
Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente en las obras	5	
Número aproximado de jornadas totales	22 jornadas x 5 hombres = 110 jornadas totales	

Las obras son de Ejecución de acera y mejoras del entorno adyacente a ellas, que no incluyen obras de túnel, galerías, conducciones subterráneas ni presas

#### EL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Como parte del proyecto de obra, tiene como objeto analizar y desarrollar todas las cuestiones relativas a la seguridad y salud en el trabajo, que presenta la ejecución de la obra.

#### 4. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

En todo lo referente a revisión de precios, tal como plazos cuyo cumplimiento da derecho a revisión, fórmulas de revisión a tener en cuenta, etc., el Contratista deberá atenerse al Capítulo II "Revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas" del Título III "Objeto, precio y cuantía del contrato" del R.D.L 3/2011.

##### **Artículo 89.- Revisión de precios. Procedencia y límites.**

**1.- La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo cuando el contrato se hubiese ejecutado al menos en el 20 por 100 de su importe y haya transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión.**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Para ello se emplearán las fórmulas incluidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. Publicado en el B.O.E nº 258 de 26 de octubre de 2011.

**ANEXO I: Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios**

**1. Los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:**

<i>Sím</i>	<i>Material</i>	<i>Sím</i>	<i>Material</i>
<b>A</b>	<b>Alumini</b>	<b>P</b>	<b>Product</b>
<b>B</b>	<b>Material</b>	<b>Q</b>	<b>Product</b>
<b>C</b>	<b>Cement</b>	<b>R</b>	<b>Áridos</b>
<b>E</b>	<b>Energía</b>	<b>S</b>	<b>Material</b>
<b>F</b>	<b>Focos y</b>	<b>T</b>	<b>Material</b>
<b>L</b>	<b>Material</b>	<b>U</b>	<b>Cobre.</b>
<b>M</b>	<b>Madera</b>	<b>V</b>	<b>Vidrio</b>
<b>O</b>	<b>Plantas.</b>	<b>X</b>	<b>Material</b>

Dado que el plazo fijado para la ejecución de las obras es de **UN MES (1) MES, NO procede** aplicar fórmula de revisión de precios.

**5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**

En virtud del artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y el artículo 43 de la Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización, **no es exigible** la clasificación para contratos de obras, que como éste, son inferiores a 500.000,00 euros.

**6. JUSTIFICACIÓN DE LA NO INCLUSIÓN DE LOS ANEJOS SIGUIENTES.**

Dada la naturaleza de las obras descritas en el Proyecto que nos ocupa, respecto a los siguientes Anejos a la Memoria entendemos que:

**ANEJO DE ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

Al tratarse de obras superficiales consideramos que no es necesario un Estudio Geotécnico expreso.

**ANEJO DE ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD.**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Al tratarse de obras que no suponen urbanización, de ningún tipo, y que su instalación será totalmente subterránea, no se considera necesario el estudio de accesibilidad, dado que no es de aplicación ningún punto de la siguiente legislación:

- CTE, DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad
- REAL DECRETO 505/2007 Por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- ORDEN VIV/561/2010 de 1 de febrero por el que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados
- Ley 8/1997 de Supresión de Barreras Arquitectónicas de Galicia
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

#### **ANEJO DE PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD**

Al tratarse de un proyecto que no necesita cumplir con el Código Técnico de la Edificación, no se considera necesario un Plan de Control de Calidad específico.

#### **ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 245/2003**

Dado que el proyecto no incluye un parque infantil, no se necesita justificar el DECRETO 245/2003.

#### **7. PLAZO DE EJECUCIÓN.**

El plazo de ejecución de las obras será **1 MES (1) mes**.

#### **8. DIRECCIÓN DE OBRA.**

Las obras se realizarán bajo la dirección del Técnico Municipal designado por el Ayuntamiento.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## 9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

---

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- 1 Plan de Obra
- 2 Replanteo
- 3 Justificación de precios
- 4 Presupuesto para conocimiento de la Administración
- 5 Anejos de cálculo
- 6 Estudio de Seguridad y Salud
- 7 Estudio de Gestión de Residuos

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

---

### DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

---

### DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

---

Cuadro de Mediciones  
Cuadro de Precios Nº 1  
Cuadro de Precios Nº 2  
Presupuestos Parciales  
Presupuesto de Ejecución Material  
Presupuesto Base de Licitación

## 10. PRESUPUESTO

Aplicando los precios unitarios que se establecen como normales para este tipo de trabajos a las mediciones de las distintas unidades de obra se obtienen los siguientes presupuestos:

### 10.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de CIENTO VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS Y SETENTA Y TRES CENTIMOS (124.741,73 €).

### 10.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN s/IVA

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación sin IVA resultante de añadir los Gastos Generales y el Beneficio Industrial según el porcentaje establecido a la cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CENTIMOS (148.442,66 €).

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

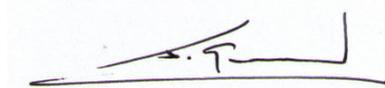
10.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS Y SESENTA Y DOS CENTIMOS (179.615,62 €).

11. CONCLUSIÓN

Estimándose que el presente Proyecto contiene todos los documentos necesarios, se somete a la consideración de la superioridad a efectos de su tramitación y aprobación si procede.

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N° 1.648

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

---

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

- 1 - Plan de Obra
- 2 - Replanteo
- 3 - Justificación de precios
- 4 - Presupuesto para conocimiento de la Administración
- 5 - Anejos de Cálculo
- 6 - Estudio de Seguridad y Salud
- 7 - Estudio de Gestión de Residuos



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).

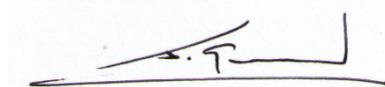
**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PLAN DE OBRA**

<b>ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01</b>	<b>1</b>
<b>OBRA CIVIL</b>	36.835,00
EXCAVACIÓN Y EDIFICIO CENTRO TRANSFORMACIÓN	36.835,00
<b>APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN</b>	22.180,50
SUMINISTRO E INSTALACION EQUIPOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	22.180,50
<b>EQUIPO DE POTENCIA</b>	8.851,00
SUMINISTRO TRANSFORMADOR	8.851,00
<b>EQUIPO DE BAJA TENSIÓN</b>	21.273,42
SUMINISTRO E INSTALACIÓN EQUIPOS BAJA TENSIÓN	9.123,42
LÍNEA DE BAJA TENSIÓN DE ALIMENTACION A CAMPOS	12.150,00
<b>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>	3.323,10
MONTAJE DE SISTEMA DE TIERRAS	3.323,10
<b>VARIOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>	1.280,48
EQUIPOS VARISO CENTRO TRANSFORMACIÓN	1.280,48
<b>LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN</b>	19.644,68
SUMINISTRO E INSTALACIÓN LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA	19.644,68
<b>Documentación final de obra</b>	318,00
<b>Tramitación administrativa</b>	8.734,88
<b>Gestión de residuos</b>	1.202,30
<b>Seguridad y Salud</b>	1.098,37

<b>Valoración aproximada PEM</b>	<b>124.741,73</b>	<b>124.741,73</b>
Gastos Generales y Beneficio Industrial	23.700,93	23.700,93
PBL s/IVA (Mensual)	148.442,66	148.442,66
21% IVA	31.172,96	31.172,96
<b>PBL (Mensual)</b>	<b>179.615,62</b>	<b>179.615,62 €</b>
<b>PBL (A origen)</b>	<b>179.615,62 €</b>	

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).

## ÍNDICE

1. ANEJO AL REPLANTEO	2
-----------------------	---

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

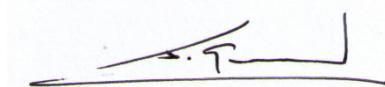
## 1. ANEJO DE REPLANTEO

La intervención se encuentra delimitada por barreras físicas existentes fijas sobre las que no se actúa y en las que no se producen modificaciones de geometría y ubicación.

Entendemos que con las referencias que nos aporta la cartografía municipal, y después de una comprobación visual de la correspondencia de dichas cotas, son datos suficientes para la correcta definición y ejecución de la obras a realizar.

Se ha utilizado la cartografía municipal facilitada desde el Departamento Municipal de Infraestructuras, por lo que está representado sobre el datum ETRS89 y la proyección UTM (huso 29) y como marco de referencia la red topográfica básica de A Coruña, enmarcada dentro de la red geodésica nacional del i.g.n cuyo origen de altitudes es el nivel medio del mar mediterráneo en Alicante.

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN	2
2. BASES DE PRECIOS	2
3. COSTES DIRECTOS O INDIRECTOS	2
4. PRECIOS SIMPLES DE MANO DE OBRA	3
5. PRECIOS SIMPLES MAQUINARIA	3
6. PRECIOS SIMPLES DE MATERIALES	4
7. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	5
8. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	8

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## 1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se redacta el presente Anejo.

## 2. BASES DE PRECIOS

Para la obtención de los precios del presente Proyecto se ha seguido lo prescrito en el artículo 130 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, así como las diferentes bases y fuentes para la obtención de los precios necesarios.

## 3. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

### COSTES DIRECTOS (CD)

Se entiende por costes directos de un objetivo de coste a aquellos costes que son directamente identificables y atribuibles a dicho objetivo de coste.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

### COSTES INDIRECTOS (CI)

Por el contrario se entiende por costes indirectos como aquellos que no son identificables con un solo objetivo de coste. Esto se debe a que estos costes están asociados a varios objetivos de coste al estar causados conjuntamente por estos objetivos de coste. Los costes indirectos son por lo tanto compartidos por varios objetivos de coste. No es posible establecer de una forma directa qué cantidad de coste es atribuible a un objetivo de coste determinado. Los costes indirectos sólo pueden ser repartidos a los objetivos de coste que los causan de forma indirecta mediante algún método de reparto

Se considerarán costes indirectos:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

La determinación de los costes indirectos se efectúa según lo prescrito en el Artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, como ya se mencionó anteriormente, por lo cual:

$$K=K1 + K2$$

K2, relativo a imprevistos, se fija en el 1% de acuerdo al Real Decreto 1098/2001.

K1, se obtiene como porcentaje de los costes indirectos respecto a los directos

Por tratarse de una obra terrestre y de acuerdo con la experiencia en obras similares, se adopta  $K = 0,05$ , con lo que resulta:

$$K = 1 + 5 = 6 \%$$

#### 4. PRECIOS SIMPLES DE MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa, que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo con el vigente Convenio Provincial de Construcción de A Coruña.

A continuación se reflejan los precios simples de mano de obra de este proyecto:

O01OA030	h Oficial primera	15,75
O01OA060	h Peón especializado	14,97
O01OA070	h Peón ordinario	14,70

#### 5. PRECIOS SIMPLES MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra, se ha seguido el "Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T., y que indica la fórmula a emplear:

$CD - Cd + D + Vt/100 + Ch + H + Vt/100 +$  mano de obra durante los D días + consumo de carburante durante H horas + coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Siendo:

C = Coste directo.

D = Días disponibles de la maquinaria.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Cd = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria, expresado en porcentaje, e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

Vt = Valor en euros de reposición de la maquinaria. Se adopta el 100 % del capital invertido.

Ch = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje.

H = Horas de funcionamiento en los días D.

M03HH060	h Hormigonera 200 l. eléctrica	2,03
M05EC030	h Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	77,70
M05RN010	h Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,64
M05RN020	h Retrocargadora neumáticos 75 CV	33,95
M06CM030	h Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,85
M06MR240	h Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	14,24
M07CB020	h Camión basculante 4x4 14 t.	38,16
M07CB030	h Camión basculante de 12-15 t	38,65
M07N010	m3 Canon de vertido tierras	0,85
M07N040	m3 Carga de escombros en obra	9,50
M08CA110	h Camión cist.agua 10.000 l.	30,14
M08RI010	h Pisón vibrante 70 kg.	2,93
M08RL010	h Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,84
M11HR010	h Regla vibrante eléctrica 2 m.	2,00
M11HV040	h Aguja neumática vibradora	1,02

## 6. PRECIOS SIMPLES DE MATERIALES

El estudio de los costos correspondientes a los materiales, se obtuvieron mediante una serie de consultas a los posibles suministradores que hay en la zona de proyecto.

A continuación se reflejan los precios simples de materiales de este proyecto:

M07N020	m3 Tierras de préstamos	0,89
P01AA020	m3 Arena de río 0/6 mm.	16,80
P01AA100	m3 Arena para relleno de zanjas	12,56
P01CC010	t.Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	95,62
P01CC020	t Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	99,64
P01CC040	kg Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,11
P01DW050	m3 Agua para cementos, morteros y lechadas	1,11
P01DW051	m3 Agua de uso común	1,01
P01HA300	m3 Hormigón HA-25/L/20/IIa central	81,35
P01HM010	m3 Hormigón HM-20/B/20/I central	81,75

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

P01HM010b	m3 Hormigón HM-20/B/25/I central - Cim.Elem.Urb.+Canaliz	81,75
P01HM010p	m3 Hormigón HM-20/P/20/I central	81,75
P01HM150p	m3 Hormigón HM-25/P/20/IIa central - Calzadas+Muros al aire	80,25
P01LT020	u Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,10
P01MC005	m3 Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-20/CEM	78,50
P01MC010	m3 Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	75,05
P03AM045	m2 Malla 20x20x8	2,95
P08XW020	u Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,49
P26Q135	u Tapa/Marco FD arq.cuadrada 50x50cm	36,80
P31W100	u Seguridad y Salud S/ Anejo Seguridad y Salud	1.036,99
P35D100	u Documentación final de obra	283,02

**7. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES**

Donde se especifican los precios auxiliares empleados en la composición de los precios de este Proyecto.

**A01E010 m3 Exc.pozos y zanjas a máquina t. normales**

Excavación en pozos y/o zanjas, en terrenos normales, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070	0,100	h Peón ordinario	14,70	1,47
M05RN020	0,150	h Retrocargadora neumáticos 75 CV	33,95	5,09
M07N010	1,000	m3 Canon de vertido tierras	0,85	0,85
<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>7,41</b>	

**A01R020 m3 Rell/comp.zanja c/rana s/apor.**

Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070	1,300	h Peón ordinario	14,70	19,11
M08RI010	0,750	h Pisón vibrante 70 kg.	2,93	2,20
P01DW051	1,000	m3 Agua de uso común	1,01	1,01
<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>22,32</b>	

**A02C050- 25 m2 Capa de hormigón calzadas HF4.0 de 25 cm**

Base de pavimento de calzada formado por una capa de hormigón HF4.0 de 15 cm de espesor, incluso extendido, vibrado, curado y parte proporcional de juntas y encofrados, totalmente terminado,

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

acabado pulido y ruleteado.

P01HA300	0,250	m3 Hormigón HA-25/L/20/Ila central	81,35	20,34
P01CC040	0,010	kg Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,11	0,00
M11HR010	0,010	h Regla vibrante eléctrica 2 m.	2,00	0,02
O01OA030	0,020	h Oficial primera	15,75	0,32
O01OA070	0,040	h Peón ordinario	14,70	0,59

**TOTAL PARTIDA 21,27**

**A02C070- m2 Capa de hormigón calzadas HA-20 de 15 cm  
15**

Base de pavimento de calzada formado por una capa de hormigón HA-20 de 15 cm de espesor, con mallazo 20x20x8, incluso extendido, vibrado, curado y parte proporcional de juntas y encofrados, totalmente terminado.

P01HM150p	0,150	m3 Hormigón HM-25/P/20/Ila central - Calzadas+Muros al aire	80,25	12,04
P03AM045	1,020	m2 Malla 20x20x8	2,95	3,01
P08XW020	1,000	u Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,49	0,49
M11HR010	0,010	h Regla vibrante eléctrica 2 m.	2,00	0,02
O01OA030	0,005	h Oficial primera	15,75	0,08
O01OA060	0,010	h Peón especializado	14,97	0,15

**TOTAL PARTIDA 15,79**

**A05M011 m3 Horm. HM-20/B/20/I - Registros instalaciones**

Hormigón en masa HM-20 N/mm2 consistencia blanda, T<sub>máx.</sub>20 mm, para ambiente no agresivo, elaborado en central, para uso en bases de pavimentos de aceras y peatonales, vertido por medios manuales, incluso vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

P01HM010	1,050	m3 Hormigón HM-20/B/20/I central	81,75	85,84
M11HV040	0,200	h Aguja neumática vibradora	1,02	0,20
M06CM030	0,200	h Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,85	0,77
O01OA030	0,100	h Oficial primera	15,75	1,58
O01OA070	0,200	h Peón ordinario	14,70	2,94
%CDC.03.0	3,000	% Costes Directos Complementarios [3%]	91,30	2,74

**TOTAL PARTIDA 94,07**

**A05M012 m3 Horm. HM-20/B/25/I - Cimentaciones EU+Canalizaciones**

Hormigón en masa HM-20 N/mm2 consistencia blanda, T<sub>máx.</sub> 25 mm, para ambiente no agresivo, elaborado en central, para uso en cimentaciones de elementos urbanos y bases y dados de canalizaciones, vertido por medios manuales, incluso vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ ,

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

EHE y CTE-SE-C.

P01HM010b	1,050	m3	Hormigón HM-20/B/25/I central	-	81,75	85,84
Cim.Elem.Urb.+Canaliz						
M11HV040	0,200	h	Aguja neumática vibradora		1,02	0,20
M06CM030	0,200	h	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar		3,85	0,77
O01OA030	0,100	h	Oficial primera		15,75	1,58
O01OA070	0,200	h	Peón ordinario		14,70	2,94
<b>TOTAL PARTIDA</b>						<b>91,33</b>

**A05M021 m3 Horm. HM-20/P/20/I - Hormigón de limpieza**

Hormigón en masa HM-20 N/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub>20 mm, para ambiente no agresivo, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.

P01HM010p	1,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central		81,75	85,84
M11HV040	0,200	h	Aguja neumática vibradora		1,02	0,20
M06CM030	0,200	h	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar		3,85	0,77
O01OA030	0,100	h	Oficial primera		15,75	1,58
O01OA070	0,200	h	Peón ordinario		14,70	2,94
%CDC.03.0	3,000	%	Costes Directos Complementarios [3%]		91,30	2,74
<b>TOTAL PARTIDA</b>						<b>94,07</b>

**A06R020 u Arqueta rect.horm. 50x50cm**

Arqueta para registro hidráulico, de dimensiones según elemento a instalar, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno perimetral posterior.

P01LT020	36,000	u	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.		0,10	3,60
P01MC010	0,025	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM		75,05	1,88
P01MC005	0,230	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-20/CEM		78,50	18,06
P01HM010	0,150	m3	Hormigón HM-20/B/20/I central		81,75	12,26
P26Q135	1,000	u	Tapa/Marco FD arq.cuadrada 50x50cm		36,80	36,80
O01OA030	1,000	h	Oficial primera		15,75	15,75
O01OA070	3,000	h	Peón ordinario		14,70	44,10
<b>TOTAL PARTIDA</b>						<b>132,45</b>

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**A07L010 m3 Lechada Cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N**

Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano, s/RC-03.

P01CC020	0,360	t Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	99,64	35,87
P01DW050	0,900	m3 Agua para cementos, morteros y lechadas	1,11	1,00
O01OA070	2,000	h Peón ordinario	14,70	29,40

**TOTAL PARTIDA 66,27**

**A07M010 m3 Mortero Cemento M-10 amasado a mano**

Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, amasado a mano, s/RC-03.

P01CC020	0,380	t Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	99,64	37,86
P01AA020	1,030	m3 Arena de río 0/6 mm.	16,80	17,30
P01DW050	0,260	m3 Agua para cementos, morteros y lechadas	1,11	0,29
O01OA070	3,000	h Peón ordinario	14,70	44,10

**TOTAL PARTIDA 99,55**

**A07M030 m3 Mortero Cemento M-20**

Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-20 confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03.

P01CC010	0,600	t. Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	95,62	57,37
P01AA020	0,880	m3 Arena de río 0/6 mm.	16,80	14,78
P01DW050	0,260	m3 Agua para cementos, morteros y lechadas	1,11	0,29
M03HH060	0,400	h Hormigonera 200 l. eléctrica	2,03	0,81
O01OA070	1,500	h Peón ordinario	14,70	22,05

**TOTAL PARTIDA 95,30**

**8. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS**

Donde se especifica la composición de cada uno de los precios utilizados en la composición del presupuesto de este Proyecto.

**CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**01.01 m3 EXCAVACIÓN PARA APERTURA DE ZANJAS EN TERRENO COMPACTO**

Excavación de zanjas en terreno compacto y posterior relleno de las mismas con material procedente

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

de préstamo con categoría de suelo seleccionado, incluso compactación por tongadas de 25 cm de espesor, entibación y agotamiento si fuera necesario.

M07N020	1,000	m3 Tierras de préstamos	0,89	0,89
M05EC030	0,050	h Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	77,70	3,89
M06MR240	0,050	h Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	14,24	0,71
M07CB020	0,080	h Camión basculante 4x4 14 t.	38,16	3,05
O01OA030	0,050	h Oficial primera	15,75	0,79
O01OA060	0,080	h Peón especializado	14,97	1,20
%CDC.02.0	2,000	% Costes Directos Complementarios [2%]	10,50	0,21
Suma la partida				10,74
Costes indirectos			0,64	
			6,00%	
<b>TOTAL PARTIDA</b>				<b>11,38</b>

**01.02 m3 EXCAVACIÓN PARA APERTURA DE ZANJAS EN ROCA**

Excavación de zanjas en roca y posterior relleno de las mismas con material procedente de préstamo con categoría de suelo seleccionado, incluso compactación por tongadas de 25 cm de espesor, entibación y agotamiento si fuera necesario.

M07N020	1,000	m3 Tierras de préstamos	0,89	0,89
M05EC030	0,150	h Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	77,70	11,66
M06MR240	0,400	h Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	14,24	5,70
M07CB020	0,150	h Camión basculante 4x4 14 t.	38,16	5,72
O01OA030	0,100	h Oficial primera	15,75	1,58
O01OA060	0,500	h Peón especializado	14,97	7,49
%CDC.02.0	2,000	% Costes Directos Complementarios [2%]	33,00	0,66
Suma la partida				33,70
Costes indirectos			2,02	
			6,00%	
<b>TOTAL PARTIDA</b>				<b>35,72</b>

**01.03 m3 RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL SELECCIONADO**

Relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamos, extendido, humectado y compactado en capas de 20 cm al 98% Próctor Normal.

M07N020	1,000	m3 Tierras de préstamos	0,89	0,89
M05RN010	0,050	h Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,64	1,63
M08CA110	0,020	h Camión cist.agua 10.000 l.	30,14	0,60
M08RL010	0,150	h Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,84	0,88
O01OA030	0,050	h Oficial primera	15,75	0,79

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

0010A070	0,150	h Peón ordinario	14,70	2,21
%CDC.03.0	3,000	% Costes Directos Complementarios [3%]	7,00	0,21
			Suma la partida	7,21
			Costes indirectos	0,43
			6,00%	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>7,64</b>

**01.04 m3 RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON ARENA**

Relleno localizado con arena de aportación, para relleno de zanjas. en colocación de tuberías de saneamiento.

P01AA100	1,000	m3 Arena para relleno de zanjas	12,56	12,56
M05RN010	0,030	h Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,64	0,98
M08CA110	0,050	h Camión cist.agua 10.000 l.	30,14	1,51
M08RL010	0,050	h Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,84	0,29
O010A030	0,050	h Oficial primera	15,75	0,79
O010A070	0,050	h Peón ordinario	14,70	0,74
%CDC.03.0	3,000	% Costes Directos Complementarios [3%]	16,90	0,51
			Suma la partida	17,38
			Costes indirectos	1,04
			6,00%	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>18,42</b>

**CAPÍTULO 02 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**

**02.01 u ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**

Entrega de documentación final de obra incluyendo como mínimo los planos as built en formato digital compatible con la cartografía municipal, dossier de control de calidad con informe resumen y reportaje fotográfico con montajes de antes y después, así como toda documentación relacionada con la ejecución de la obra.

P35D100	1,000	u Documentación final de obra	283,02	283,02
			Suma la partida	283,02
			Costes indirectos	16,98
			6,00%	
			<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>300,00</b>

**CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS**

**03.01 m3 CARGA DE ESCOMBRO A VERTEDERO AUTORIZADO**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Carga de escombros de construcción en obra para posterior transporte a vertedero autorizado para el tratamiento de residuos de construcción, demolición y afines.

M07N040	1,000	m3Carga de escombros en obra	9,50	9,50
		Suma la partida		9,50
		Costes indirectos	0,57	
		6,00%		
		<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>10,07</b>

**03.02 m3 TRANSPORTE DE ESCOMBRO A VERTEDERO AUTORIZADO**

Transporte a gestor autorizado fuera de la obra de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil, incluyendo descarga en vertedero y canon.

O01OA070	0,080	h Peón ordinario	14,70	1,18
M07CB030	0,080	h Camión basculante de 12-15 t	38,65	3,09
P34P100	1,000	u Canon en gestor autorizado	1,25	1,25
		Suma la partida		5,52
		Costes indirectos	0,33	
		6,00%		
		<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>5,85</b>

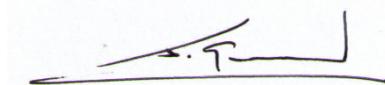
**CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD**

**04.01 u SEGURIDAD Y SALUD**

Presupuesto de Seguridad y Salud según Anejo correspondiente.

P31W100	1,000	u Seguridad y Salud S/ Anejo Seguridad y Salud	1.036,20	1.036,20
		Suma la partida		1.036,20
		Costes indirectos	62,17	
		6,00%		
		<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>1.098,37</b>

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).

## ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	2
---	---

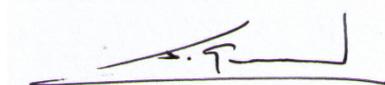
**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>179.615,62 €</b>
<b>IMPORTES DE HONORARIOS</b>	
HONORARIOS DE REDACCIÓN DE PROYECTO	0.00
HONORARIOS DE DIRECCIÓN DE OBRA	0.00
HONORARIOS DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN MATERIAL	0.00
HONORARIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA	0.00
HONORARIOS COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	0.00
<b>IMPORTE TOTAL DE HONORARIOS</b>	<b>0.00</b>
<b>OTROS CONCEPTOS DE CONSIDERACIÓN</b>	
GASTOS DE EXPROPIACIONES	0.00
CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO	0.00
CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	0.00
<b>IMPORTE TOTAL DE OTROS CONCEPTOS DE CONSIDERACIÓN</b>	<b>0.00</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN</b>	<b>179.615,62 €</b>

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración, a la cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y DOS CENTIMOS.

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
 El Ingeniero Técnico Industrial  
 Colegiado Nº 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## ÍNDICE

<b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</b>	<b>2</b>
1. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN	<b>2</b>
1.1. RESISTENCIA DEL CONDUCTOR	<b>2</b>
1.2. REACTANCIA DEL CONDUCTOR	<b>2</b>
1.3. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	<b>3</b>
1.4. DENSIDAD DE CORRIENTE	<b>3</b>
1.5. CAÍDA DE TENSIÓN EN VOLTIOS	<b>3</b>
1.6. CAÍDA DE TENSIÓN EN TANTO POR CIENTO	<b>4</b>
1.7. PÉRDIDAS DE POTENCIA	<b>4</b>
1.8. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN EL CONDUCTOR	<b>5</b>
2. LÍNEA DE BAJA TENSIÓN	<b>5</b>
2.1. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN	<b>5</b>
2.2. CÁLCULO DE LA SECCIÓN, DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN A LOS CAMPOS DE FUTBOL	<b>6</b>
3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>7</b>
3.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN	<b>7</b>
3.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN	<b>8</b>
3.3. CORTOCIRCUITOS	<b>8</b>
3.4. DIMENSIONAMIENTO DEL EMBARRADO	<b>9</b>
3.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN	<b>10</b>
3.6. DIMENSIONAMIENTO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>11</b>
3.7. DIMENSIONAMIENTO DEL POZO APAGAFUEGOS	<b>11</b>
3.8. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	<b>12</b>

## CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 1. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

Según lo indicado en la memoria la línea tiene una longitud total de 103 m, medidos desde el punto de entronque hasta el Centro de Seccionamiento-Transformación.

Existe una segunda línea que parte del Centro de Transformación y discurre de forma paralela a la mencionada anteriormente, con idénticas características y tipo de instalación, hasta el punto de entronque, cerrando el bucle de alimentación de energía.

#### 1.1 RESISTENCIA DEL CONDUCTOR

$$R = r * L$$

Donde:

R= Resistencia del conductor, expresada en ohmios, ( $\Omega$ ).

r= Resistencia característica del conductor, expresada en ohmios por kilometro ( $\Omega/\text{Km}$ ).

L= longitud de la línea, expresada en kilómetros (Km).

Sustituyendo en la expresión anterior por los valores correspondientes:

$$R = 0,168\Omega/\text{Km} * 0,103\text{Km} = 0,017 \Omega$$

#### 1.2 REACTANCIA DEL CONDUCTOR

La reactancia viene dada por el producto de la impedancia del conductor por la longitud de la línea.

$$X = x * L$$

Donde:

X= Reactancia del conductor, expresada en ohmios ( $\Omega$ ).

x= Reactancia característica del conductor, expresada en ohmios por kilometro ( $\Omega/\text{Km}$ ).

L= Longitud de la línea, expresada en kilómetros (Km).

Sustituyendo en la expresión anterior por los valores correspondientes:

$$X = 0,119\Omega/\text{Km} * 0,103 \text{ Km} = 0,0123\Omega$$

#### 1.3 INTENSIDAD MÁXIMA

La intensidad máxima demandada, suponiendo los C.T. afectados funcionando a plena carga se calcula mediante la siguiente expresión:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} * V}$$

Donde:

S= Potencia aparente expresada en kilovoltamperios (kVA).

V= Tensión de línea, expresada en kilovoltios (kV).

Sustituyendo en la expresión anterior por los valores correspondientes:

$$I = \frac{250}{\sqrt{3} * 15} = 9,63 \text{ A}$$

En vista del resultado obtenido en el cálculo anterior, y a que se considera que el aumento de carga provocado por el transformador objeto de este proyecto, aún funcionando a plena carga, es muy pequeño en comparación con la carga máxima que puede ser transportada por el conductor, (320 A, según datos del fabricante para el tipo de instalación proyectada) y con la carga máxima demandada por el bucle que alimenta la L.M.T.S., no se considera que se produzca un cambio importante en las condiciones de funcionamiento del conductor que justifique realizar el cálculo de la intensidad máxima demandada por el bucle en el que se instala el nuevo C.T., considerándose este una mera extensión del mismo.

#### 1.4 DENSIDAD DE CORRIENTE

La densidad de corriente que soportan los conductores viene definida por la siguiente expresión:

$$D = \frac{I}{S}$$

Donde:

D=Densidad de corriente, expresada en amperios por milímetro cuadrado (A/mm<sup>2</sup>).

I= Intensidad máxima a transportar por el conductor, expresada en amperios (A).

S= Sección del conductor empleado, expresado en milímetros cuadrados (mm<sup>2</sup>).

$$D = \frac{9,63 \text{ A}}{240 \text{ mm}^2} = 0,040 \text{ A/mm}^2$$

#### 1.5 CAÍDA DE TENSIÓN EN VOLTIOS

La caída de tensión viene determinada por la expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * (R * \cos \alpha + X * \sin \alpha)$$

Donde:

$\Delta U$ = Caída de tensión expresada en voltios (V).

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

I= Intensidad máxima a transportar por el conductor, expresada en amperios (A).

R= Resistencia del conductor, expresada en ohmios ( $\Omega$ ).

X= Reactancia del conductor, expresada en ohmios ( $\Omega$ ).

$\alpha$ = Factor de potencia.

Sustituyendo en la expresión anterior por los valores correspondientes y admitiendo un factor de potencia de 0,85 como más desfavorable obtenemos:

$$\Delta U = \sqrt{3} * 9,63A * (0,017\Omega * 0,85 + 0,0123\Omega * 0,52) = 0,34 V.$$

En vista del resultado obtenido en el cálculo anterior, no se considera necesario realizar el cálculo correspondiente a la caída de tensión total en el bucle en el que se instala el centro de transformación, ya que este solo provocará un aumento en la caída de tensión total de 1,30 V, es decir un  $6,5 \times 10^{-3}$  %, valor que no se considera lo suficientemente importante como para variar las condiciones de funcionamiento de la Línea de Media Tensión Subterránea que alimenta el bucle.

## 1.6 CAÍDA DE TENSIÓN EN TANTO POR CIENTO

La caída de tensión expresada en tanto por ciento viene determinada por la siguiente expresión:

$$\%U = \frac{\Delta U * 100}{V}$$

Donde:

%U= Caída de tensión, expresada en tanto por cien de la tensión de línea (%).

V= Tensión de línea, expresada en voltios (V).

$\Delta U$ =Caída de tensión, expresada en voltios (V).

Sustituyendo en la expresión anterior por los valores correspondientes:

$$\%U = \frac{0,34V * 100}{15000 V} = 2,2 \times 10^{-3}$$

## 1.7 PERDIDAS DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia activa en la línea vienen determinada por la siguiente expresión:

$$P = 3 * R * L * I^2$$

Donde:

P= Pérdidas de potencia en la línea, expresada en vatios, (W).

R= Resistencia de la línea, expresada en ohmios por kilometro, ( $\Omega$ /Km).

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

L= Longitud de la línea, expresada en kilómetros (Km).

I= Intensidad máxima que transporta el conductor, expresada en amperios (A).

Sustituyendo en la expresión anterior por los valores correspondientes:

$$P = 3 * 0,017\Omega/Km * 0,103Km * 9,63^2 = 0,48 W$$

## 1.8 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN EL CONDUCTOR

Para la sección de conductor empleado, 240 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), la intensidad de cortocircuito se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K * S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

I<sub>cc</sub>=Intensidad de cortocircuito, expresada en amperios (A).

S= Sección del conductor empleado.

K= Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y al final del cortocircuito. K=94,5

t= Tiempo de duración del cortocircuito, expresado en segundos (seg).

Sustituyendo en la expresión anterior los valores correspondientes obtenemos la siguiente tabla:

T (seg)	I (kA)
0,2	50,71
0,4	35,86
0,6	29,28
0,8	25,35
1	22,68

## 2. LÍNEA DE BAJA TENSIÓN

### 2.1 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

En un sistema trifásico, la intensidad secundaria I<sub>s</sub> viene determinada por la expresión:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} \times U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.  
U = Tensión compuesta secundaria en kV.  
I<sub>s</sub> = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	I <sub>s</sub> (A)
250	361,27

siendo la intensidad total secundaria de 361,27 Amperios, para el transformador.

Por lo tanto para esta intensidad, se colocarán para la interconexión entre el transformador y el cuadro general de Baja Tensión unos cables puente de BT, con aislamiento 0,6/1 kV, del tipo RZ1-k (AS), formado por conductores unipolares, de sección de cobre, con la siguiente configuración: 3x(1x240)+(1x120) mm<sup>2</sup>.

## 2.2 CÁLCULO DE SECCIÓN, DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN A LOS CAMPOS DE FUTBOL

Dado que actualmente ya existe un trazado por el que transcurrirá la mencionada línea, podemos confirmar que la longitud existente, entre el cuadro de protección de Baja Tensión del transformador y el Cuadro General de Baja Tensión, de las instalación eléctrica de los campos de futbol es de 120 metros lineales.

Por otra parte, dimensionaremos la línea para soportar la intensidad máxima que puede aportar el transformador, y que supone, 360 A.

Según el REBT - R.D. 842/2002 en su ITC-BT-15, la caída de tensión máxima admisible, será de 1,5%.

Para calcular la sección del conductor, que asegure una caída de tensión inferior a la máxima permitida, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$S_{CT} = \frac{\sqrt{3} \times L \times I_T \times \cos\varphi}{\sigma \times e}$$

Siendo:

- I<sub>T</sub> = Intensidad total (A)
- L = longitud total (m)
- σ = conductividad de conductor (56 m/Ω·mm<sup>2</sup>, para cobre)
- e = caída de tensión permitida en el tramo calculado (V)

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Por lo tanto y sustituyendo valores, se obtiene una sección mínima de 221,30 mm<sup>2</sup> de sección de cobre. Dado que esa sección no estaría normalizada, se instalaría la inmediatamente superior que corresponde a 240 mm<sup>2</sup>.

Si nos atenemos a la intensidad máxima admisible, para el conductor de 240 mm<sup>2</sup> de sección de cobre, vemos que en la tabla 1 de la ITC-BT-19, este conductor instalado con conductores unipolares empotrados bajo tubo soportaría una intensidad máxima de 350 A, que resultaría inferior a la máxima aportada por el transformador.

Esta última conclusión, nos impide la instalación de un único conductor de 240 mm<sup>2</sup> de sección de cobre por fase.

Si volvemos a la tabla arriba mencionada, vemos que un conductor de 300 mm<sup>2</sup> de sección de cobre, soportaría la intensidad máxima de 360 A, pero se trata de una sección no muy comercial. Sin embargo, si se instalan dos conductores por fase de 150 mm<sup>2</sup> de sección de cobre, se obtendría una sección total de 300 mm<sup>2</sup> y se garantizaría la sección mínima por caída de tensión.

Por todo lo calculado y expuesto anteriormente, se optará por la instalación de una línea de Baja Tensión, formada por conductores de 0,6/1 kV tipo **RZ1-k (AS) de 4x(2x150) mm<sup>2</sup> de sección de cobre.**

### 3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO TRANSFORMACIÓN.

#### 3.1 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

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

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

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.  
U = Tensión compuesta primaria en kV.  
 $I_p$  = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	$I_p$ (A)
250	9,63

siendo la intensidad total primaria de 9,63 Amperios, para el transformador.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Por lo tanto para esta intensidad, se colocarán para la interconexión entre celdas y transformador unos cables puente de MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1 x 95 mm<sup>2</sup> Al y pantalla de tierra H16.

### 3.2 INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

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

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{Cu}}{\sqrt{3} \times U}$$

Siendo:

- S = Potencia del transformador en kVA.
- $W_{fe}$  = Pérdidas en el hierro.
- $W_{Cu}$  = Pérdidas en los arrollamientos.
- U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0.4 kV.
- $I_s$  = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	$I_s$ (A)
250	343,7

Por lo tanto, para la interconexión entre el transformador y el cuadro general de baja tensión se instalarán un juego de puentes de cables de BT, de sección y material 4x(1x240) mm<sup>2</sup> cobre, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 1 cable/fase y 1 cable/neutro.

### 3.3 CORTOCIRCUITOS

#### 3.3.1 OBSERVACIONES

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 345 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por Unión Fenosa Distribución.

#### 3.3.2 CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccP} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \times U}$$

Siendo:

- $S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.
- U = Tensión primaria en kV.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

$I_{ccp}$  = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No la vamos a calcular ya que será menor que la calculada en el punto anterior.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

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

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

$U_{cc}$  = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

$U_s$  = Tensión secundaria en carga en voltios.

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

### 3.3.3 CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

$$S_{cc} = 345 \text{ MVA}$$

$$U = 15 \text{ kV}$$

y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$$I_{ccp} = 13,29 \text{ kA}$$

### 3.3.4 CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	$U_{cc}$ (%)	$I_{ccs}$ (kA)
250	4,00	8,60

Siendo:

$U_{cc}$  = Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.

$I_{ccs}$  = Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

### 3.4 DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas fabricadas por ORMAZABAL no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo ya se

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

justifican los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

### 3.4.1 COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

La comprobación por densidad de corriente tiene como objeto verificar que no se supera la máxima densidad de corriente admisible por el elemento conductor cuando por el circule un corriente igual a la corriente nominal máxima.

Para las celdas modelo COSMOS seleccionadas para este proyecto, se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249139XA realizado por VOLTA.

### 3.4.2 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA

La comprobación por solicitud electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

Para las celdas modelo COSMOS, seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249068XA realizado por VOLTA.

Los ensayos garantizan una resistencia electrodinámica de 16 kA.

### 3.4.3 COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA. SOBREINTENSIDAD TÉRMICA ADMISIBLE

La comprobación por solicitud térmica tiene como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

Para las celdas modelo COSMOS, seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo 51249068XA realizado por VOLTA.

Los ensayos garantizan una resistencia térmica de 20 kA (1 segundo).

### 3.5 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

#### \* ALTA TENSIÓN

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión, para una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Como regla práctica, simple y comprobada, que tiene en cuenta la conexión en vacío del transformador y evita el envejecimiento del fusible, se puede verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 segundo es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia del

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

transformador a proteger.

Potencia del transformador (kVA)	Intensidad nominal del fusible de A.T. (A)
250	20

**\* BAJA TENSIÓN**

Los elementos de protección de la salida de Baja Tensión del transformador, se componen de un interruptor automático de 4x400 A, tal y como puede verse en el esquema unifilar.

**3.6 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION**

Las rejillas de ventilación, se situarán sobre los laterales a los compartimentos del centro de transformación. Estas se diseñan de manera que la circulación del aire ventile eficazmente la sala del transformador. Todas las rejillas de ventilación van provistas de una tela metálica mosquitero.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el local, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{Cu} + W_{fe}}{0,24 \times K \times \sqrt{h \times \Delta T^3}}$$

donde:

- $W_{Cu}$  pérdidas en el cobre del transformador (kW)
- $W_{fe}$  pérdidas en el hierro del transformador (kW)
- $K$  coef. función de la forma de las rejillas de entrada (aprox. entre 0,35 y 0,40)
- $h$  distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida (m)
- $\Delta T$  aumento de temperatura del aire (°C)
- $S_r$  superficie mínima de las rejillas de entrada (m<sup>2</sup>)

Para el caso particular de este local, el resultado obtenido es, aplicando la expresión arriba indicada.

$$S_r = 0,83 \text{ m}^2$$

**3.7 DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.**

Dado que el transformador instalado en el Centro de Transformación, es del tipo aislamiento en aceite, este dispone de un foso de recogida de aceite de 600 litros de capacidad para cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Potencia del transformador (kVA)	Volumen mínimo del foso (litros)
250	600

### 3.8 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

#### 3.8.1 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

#### 3.8.2 DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE DE ELIMINACIÓN DE DEFECTO

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Según los datos de la red proporcionados el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 0.3/2 segundos, existiendo un reenganche rápido a 300 ms. Por ello el tiempo a considerar en el cálculo de tierras será de 0,3 s. Los valores de K y n para calcular la tensión máxima de contacto aplicada según MIE-RAT 13 en el tiempo de defecto proporcionado por la Compañía son:

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

$$K = 72 \text{ y } n = 1$$

Por otra parte, el neutro de la red de distribución en Media Tensión está aislado. Por esto, la intensidad máxima de defecto dependerá de la capacidad entre la red y tierra. Dicha capacidad dependerá no sólo de la línea a la que está conectado el Centro, sino también de todas aquellas líneas tanto aéreas como subterráneas que tengan su origen en la misma subestación de cabecera, ya que en el momento en que se produzca un defecto (y hasta su eliminación) todas estas líneas estarán interconectadas.

En este caso, según datos proporcionados la longitud de la línea aérea es de 0 km y la longitud de la línea subterránea es de 3,25 km.

Las expresiones a emplear para calcular la intensidad de defecto son:

$$Id = \frac{U}{\sqrt{3}\sqrt{Rt^2 + Xc^2}}$$

donde,

Rt : resistencia del sistema de puesta a tierra.

$$Xc = 1 / (3 * w * C).$$

$$C = L_a \times C_a + L_s \times C_s \quad (= \text{capacidad de la red}).$$

$$w = 2 \times 3,14 \times 50 \quad (= \text{pulsación de la red}).$$

L<sub>a</sub> = longitud de las líneas aéreas en Km.

L<sub>s</sub> = Longitud de las líneas subterráneas en Km.

$$C_a = 0,005E^{-6} \text{ faradios/Km } (= \text{capacidad homopolar de las líneas aéreas de M.T.}).$$

$$C_s = 0,25E^{-6} \text{ faradios/Km } (= \text{capacidad homopolar de las líneas subterráneas de M.T.}).$$

Según datos proporcionados por la Compañía Eléctrica:

$$L_a = 0 \text{ km}$$

$$L_s = 3,25 \text{ km}$$

por lo que:

$$C = 0,75 E^{-6}$$

$$Xc = 1415,43 \Omega$$

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

### 3.8.3 DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

#### \* TIERRA DE PROTECCIÓN

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 5/32 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.135 \Omega/(\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.0252 V/(\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 1 perforación en cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> unida por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Las perforación tendrá una profundidad de 20,00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,5 m y la separación entre cada pica y la siguiente será de 1,30 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde el anillo hasta la perforación será de 23 m, dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

#### \* TIERRA DE SERVICIO

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/32 del método de cálculo de tierras de UNESA.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.135 \Omega/(\Omega^*m)$$

$$K_p = 0.0252 V/(\Omega^*m^*A)$$

- Descripción:

Estará constituida por una perforación con cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

La perforación, tendrá una profundidad de 20,00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la instalación hasta la perforación será de 5 m, dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la perforación se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37  $\Omega$ . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios (37x0,650).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado correspondiente.

### 3.8.4 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS

#### \* TIERRA DE PROTECCIÓN

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro ( $R_t$ ), intensidad y tensión de defecto correspondientes ( $I_d$ ,  $U_d$ ), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra,  $R_t$ :

$$R_t = k_r \times \sigma$$

- Intensidad de defecto,  $I_d$ :

$$I_d = \frac{U}{\sqrt{3} \times \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- Tensión de defecto,  $U_d$ :

$$U_d = I_d \times R_t$$

siendo:

$$\sigma = 20 \Omega\text{m}$$

$$K_r = 0,135 \Omega/(\Omega\cdot\text{m})$$

$$X_c = 1415.43 \Omega$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 2,7 \Omega$$

$$I_d = 8,16 \text{ A}$$

$$U_d = 22 \text{ V}$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada ( $U_d$ ), por lo que deberá ser como mínimo de 2000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

**\* TIERRA DE SERVICIO**

$$R_t = K_r \times \sigma = 0.135 \times 20 = 2,7 \Omega$$

que vemos que es inferior a  $37 \Omega$ .

**3.8.5 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN**

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

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p \times \sigma \times I_d = 0,0252 \times 20 \times 8,16 = 4,1 \text{ V}$$

**3.8.6 CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN**

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a  $0,30 \times 0,30 \text{ m}$ . Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios).

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_p \text{ acceso} = U_d = R_t \cdot I_d = 2.7 \cdot 8.16 = 22 \text{ V.}$$

### 3.8.7 CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios, que se puede aceptar, según el reglamento MIE-RAT, será:

$$U_{ca} = \frac{K}{t^n}$$

siendo:

$U_{ca}$  = Tensión máxima de contacto aplicada en Voltios.

$K = 72$ .

$n = 1$ .

$t$  = Duración de la falta en segundos: 0,3 s

se obtiene el siguiente resultado:

$$U_{ca} = 240 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_p(\text{exterior}) = 10 \frac{K}{t^n} \left( 1 + \frac{6 \times \sigma}{1000} \right)$$

$$U_p(\text{acceso}) = 10 \frac{K}{t^n} \left( 1 + \frac{3 \times \sigma + 3 \times \sigma h}{1000} \right)$$

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

siendo:

- $U_p$  = Tensiones de paso en Voltios.
- $K$  = 72
- $n$  = 1
- $t$  = Duración de la falta en segundos: 0,3 s
- $\sigma$  = Resistividad del terreno.
- $\sigma h$  = Resistividad del hormigón = 3.000  $\Omega m$

Se obtienen los siguientes resultados:

$$U_p(\text{exterior}) = 2688 \text{ V}$$

$$U_p(\text{acceso}) = 24144 \text{ V}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

en el exterior:

$$U_p = 4,1 \text{ V} < U_p(\text{exterior}) = 2688 \text{ V.}$$

en el acceso al C.T.:

$$U_d = 22 \text{ V} < U_p(\text{acceso}) = 24144 \text{ V.}$$

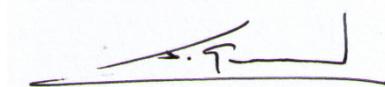
### 3.8.8 INVESTIGACIÓN DE TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

Se realizarán un estudio detallado de tensiones de paso y contacto, con medición posterior previa a la puesta en servicio de la instalación, y de ser necesario deberán ser corregidos los valores de cálculo, a fin de obtener valores seguros de tensiones de paso y contactos.

### 3.8.9 CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL ESTABLECIENDO EL DEFINITIVO

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## ÍNDICE

<b>MEMORIA</b>	<b>2</b>
1. MEMORIA DESCRIPTIVA	2
1.1. OBJETO	2
1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA	2
1.3. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE	3
1.4. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE	3
1.5. TRABAJOS LABORALES ESPECIALES	6
1.6. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA	6
1.7. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES	6
1.8. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA	7

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1. OBJETO**

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.760 euros.
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

### **1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA**

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

#### **1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN**

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el documento de Memoria del presente proyecto.

#### **1.2.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

### 1.2.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc...En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

### 1.2.4 SERVICIOS HIGIÉNICOS.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

### 1.2.5 SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

## 1.3. RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE

La siguiente relación de riesgos laborables que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

## 1.4 RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

### 1.4.1 TODA LA OBRA

a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21<sup>a</sup> - 113B
- Evacuación de escombros
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes anti ruidos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

#### 1.4.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

a) Riesgos más frecuentes:

- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
- Caídas de materiales transportados
- Caídas de operarios al vacío
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
- Ruidos, Vibraciones

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- Interferencia con instalaciones enterradas
- Electrocuciiones

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Observación y vigilancia del terreno.
- Limpieza de bolos y viseras
- Achique de aguas
- Pasos o pasarelas
- Separación de tránsito de vehículos y operarios
- No acopiar junto al borde de la excavación
- No permanecer bajo el frente de excavación
- Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)
- Acotar las zonas de acción de las máquinas
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos

1.4.3 MONTAJE Y PUESTA EN TENSIÓN

1.4.3.1 DESCARGA Y MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

a) Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.
- Viento excesivo.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

#### 1.4.3.2 PUESTA EN TENSIÓN

##### a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

##### b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

##### c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

### 1.5. TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

### 1.6. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)

### 1.7. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

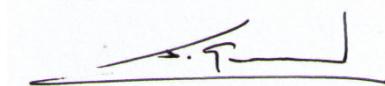
Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza de fachada.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.

### 1.8. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales del 8 de noviembre.
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Decreto 2.65/1974 de 30 de mayo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- R.D.39/1997 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. Lugares de Trabajo.
- R.D. Equipos de Trabajo.
- R.D. Protección Individual.
- R.D. Señalización de Seguridad.
- O.G.S.H.T. Título II, Capítulo VI.

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## ÍNDICE

1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO	<b>2</b>
2. DEFINICIONES	<b>3</b>
3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS	<b>4</b>
3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO	<b>4</b>
3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES	<b>4</b>
3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA	<b>5</b>
3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRAS	<b>5</b>
4. CANTIDAD DE RESIDUOS	<b>6</b>
5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS	<b>7</b>
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA	<b>8</b>
7. DESTINO FINAL	<b>8</b>
8. PRESCRIPCIÓN DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS	<b>9</b>
8.1. OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES	<b>9</b>
8.2. GESTIÓN DE RESIDUOS	<b>10</b>
8.3. DERRIBO Y DEMOLICIÓN	<b>10</b>
8.4. DOCUMENTACIÓN	<b>11</b>
8.5. NORMATIVA	<b>12</b>
9. PRESUPUESTO	<b>12</b>
9.1. GESTIÓN DE RESIDUOS	<b>12</b>

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## 1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.
- **PLANOS** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Los datos informativos de la obra son:

Proyecto: **BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01**

Presupuesto Ejecución Material: 124.741,73 €.

Localidad: A Coruña

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Provincia: A Coruña

Promotor: CONCELLO DA CORUÑA

Técnico redactor de este Estudio: Alberto Gómez Vázquez

Titulación o cargo redactor: Ingeniero Técnico Industrial

## 2. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

### 3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

#### 3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

#### 3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolver al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro un a cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

### 3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

**4. CANTIDAD DE RESIDUOS**

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia los ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Dichos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para "proyectos tipo" no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

1.1.1	1.1.1.1.2 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Peso (t)	Vol. (m <sup>3</sup> )
<b>2. DE NATURALEZA PÉTREA</b>			
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06 (1)	1,1	0,7

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

<i>De naturaleza no pétreo</i>			
17 02 03	Plástico	0,15	0,25
17 04 07	Metales mezclados	10,31	4,12
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10 (6)	0,06	0,06
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)	2,81	28,18
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01 (9)	0,57	1,44
<i>Potencialmente peligrosos y otros</i>			
15 01 06	Envases mezclados	0,1	0,5
<b>NOTAS :</b>			
(1) 17 01 06 – Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.			
(2) 17 09 01 – Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.			
(3) 17 09 02 – Residuos de construcción y demolición que contienen PCB.			
(4) 17 09 03 – Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.			
(5) 17 03 01 – Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.			
(6) 17 04 10 – Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.			
(7) 17 06 01 – Materiales de aislamiento que contienen amianto.			
(8) 17 06 03 – Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.			
(9) 17 08 01 – Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.			

## 5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes 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:

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

De este modo los residuos se separarán de la siguiente forma:

- Metal: 0,5 Tn
- 
- Resto de residuos: 4,7 Tn

## **6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA**

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

## **7. DESTINO FINAL**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas...: Valorización externa

17 02 03 Plástico: Valorización externa.

17 04 07 Metales Mezclados: Valorización externa.

17 04 11 Cables: Valorización externa.

17 06 04 Envío a gestor para tratamiento.

17 08 02 Yeso: Envío a gestor para tratamiento.

15 01 06 Envases: Envío a gestor para tratamiento.

## **8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS**

### **8.1. OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES**

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

## 8.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

## 8.3. DERRIBO Y DEMOLICIÓN

- En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

#### 8.4. DOCUMENTACIÓN

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

#### 8.5. NORMATIVA

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de

Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

## 9. PRESUPUESTO

A continuación se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra. Esta valoración forma parte del del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

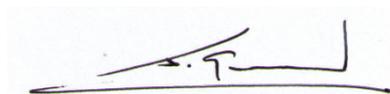
### 9.1. GESTIÓN DE RESIDUOS

1.10.1	Tm	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES MEZCLADOS	63,45	7,55	479,04
		Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí , exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la Orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.			
1.10.2	Tm	GESTIÓN DE RESIDUOS MEZCLADOS ENVASES	4,80	4,65	22,32
		Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte.			
1.10.3	Tm	GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS VALORIZACIÓN	1,30	3,79	4,92

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

		Precio para la gestión de residuo de plásticos a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o revalorización. Sin incluir carga ni transporte. Según orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.			
1.10.4	Tm	GESTIÓN DE RESIDUOS DE ACERO Y OTROS METALES	5,51	3,29	18,12
		Precio para la gestión de residuo de metales a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o revalorización. Sin incluir carga ni transporte. Según orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.			
1.10.5	Tm	ALQUILER DE CONTENEDOR DE RESIDUOS	75,05	3,08	231,21
		Tasa para el alquiler de un contenedor para el almacenamiento en obra de residuos de construcción y demolición. Sin incluir transporte ni gestión.			
1.10.6	Tm	TRANSPORTE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	75,07	5,85	439,15
		Tasa para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma hasta un máximo de 20 km. Sin incluir la gestión de los residuos.			
<b>TOTAL CAPITULO I.10</b>					<b>1.194,79 €</b>

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 1.648

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

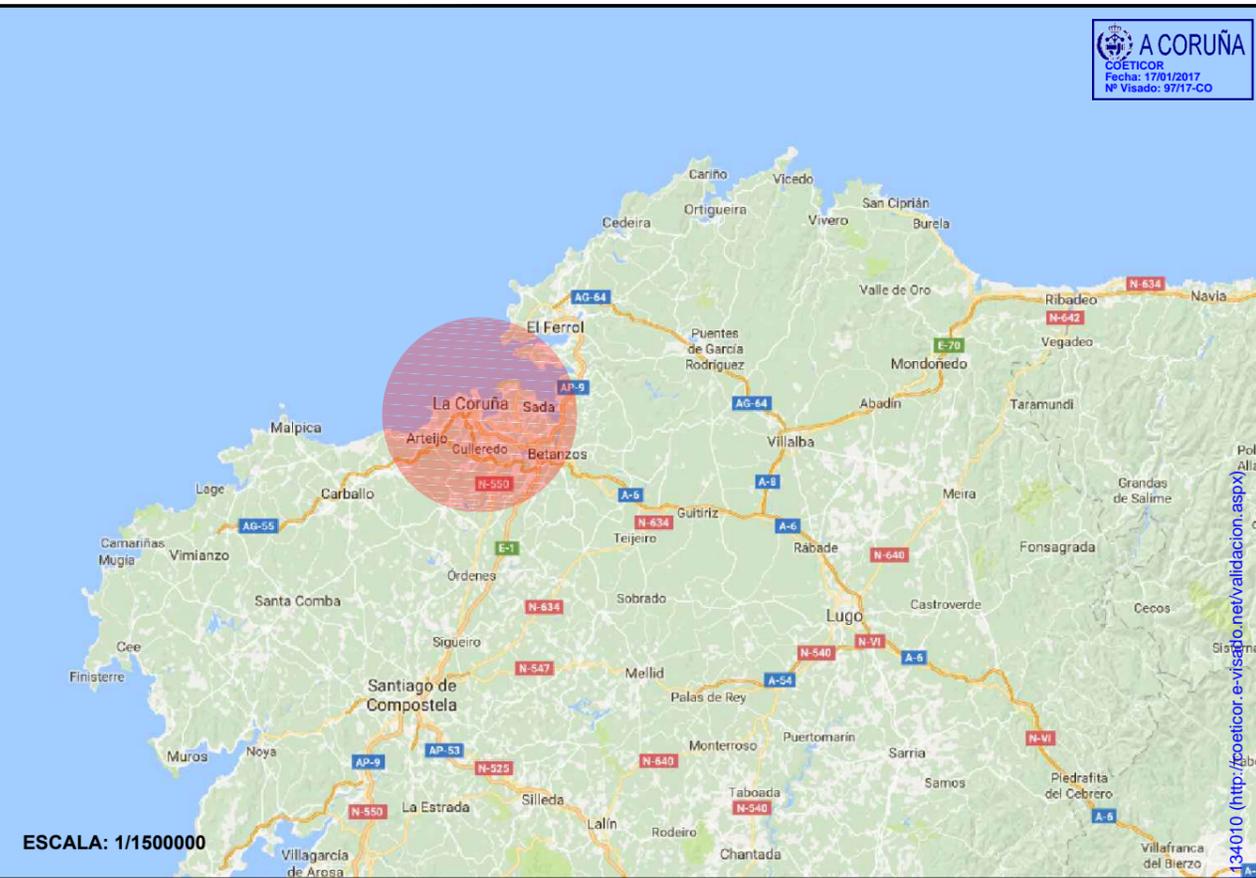
**DOCUMENTO N°2:**

**PLANOS**

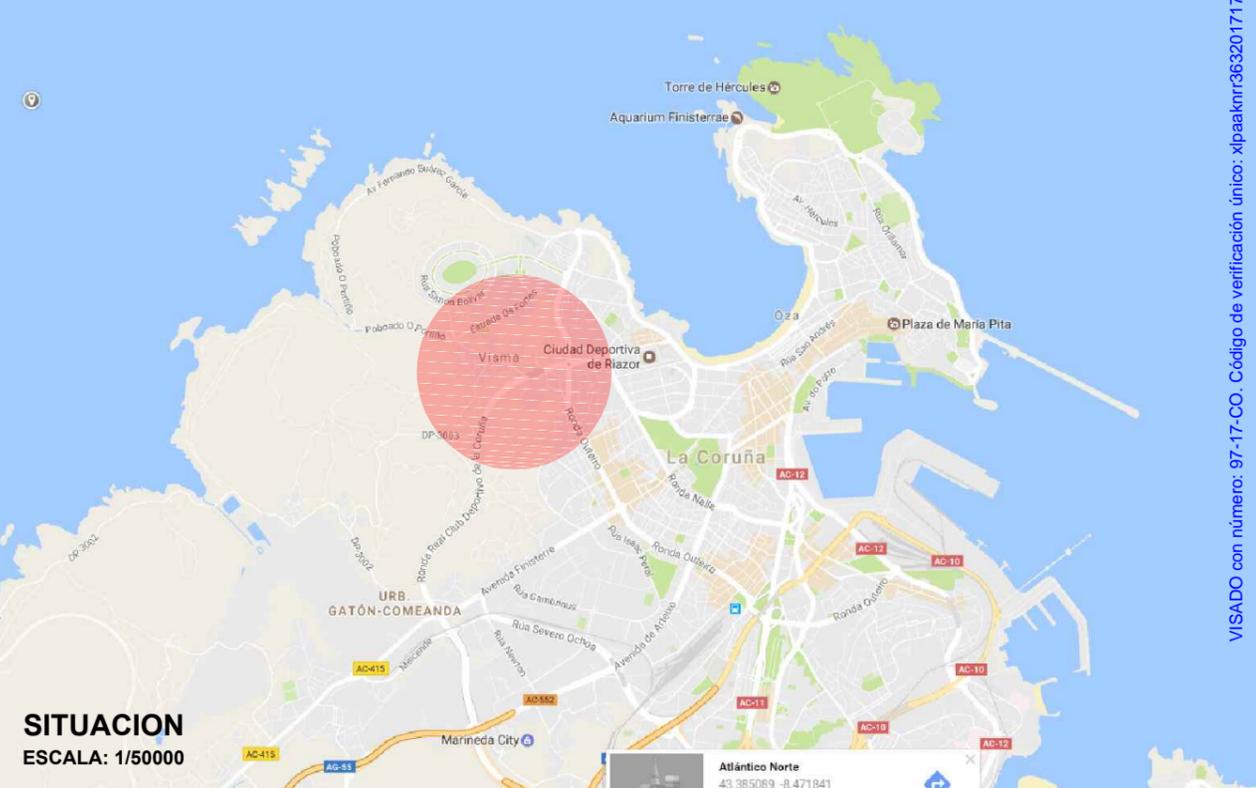
---



**EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA: 1/2500



ESCALA: 1/1500000

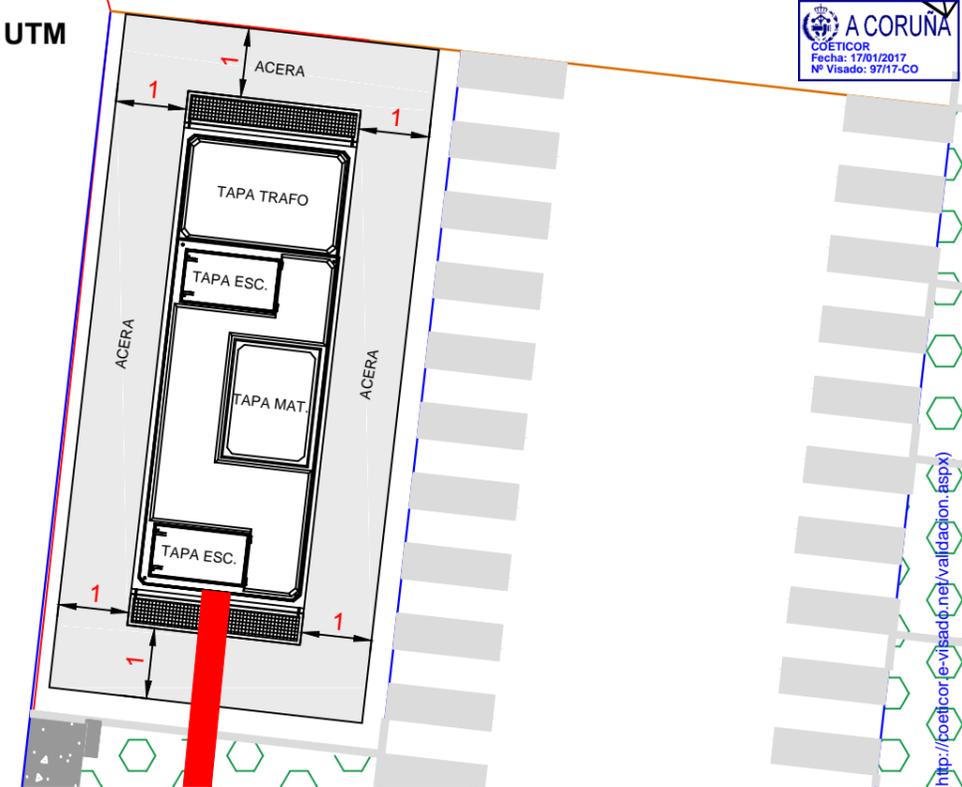


**SITUACION**  
ESCALA: 1/50000

PETICIONARIO:		PROYECTO:	
<b>CONCELLO DE A CORUÑA</b>		<b>BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2-01, (A CORUÑA)</b>	
		PLANO: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	
 Ingeniería y Servicios, S.L.	 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1.648	PROYECTO N:	16016
	PLANO N:	PL-16016-01-00	
	FECHA:	DICIEMBRE 2016	
	ESCALA:	1:2500	

VISADO con número: 97-17-CO. Código de verificación único: xpaaknr363201717-134010 (http://coeticor.e-visado.net/validacion.aspx)

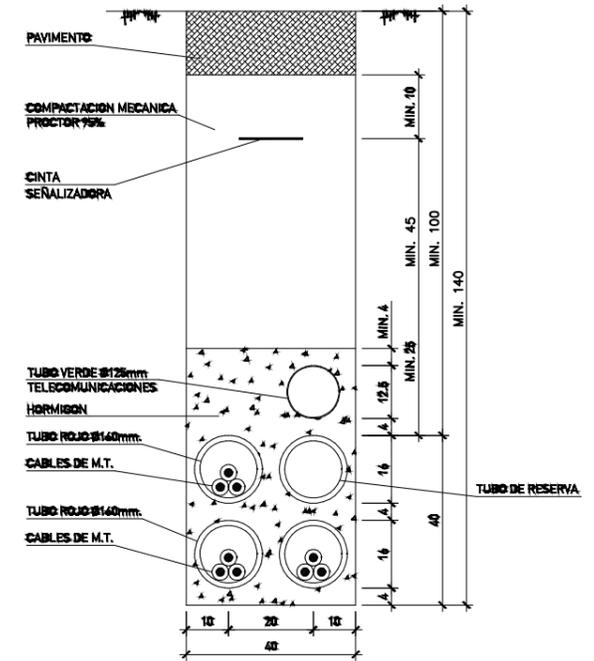
COORDENADAS UTM  
X: 546.378,09  
Y: 4.801.933,56



**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO COTAS.**  
ESCALA: 1/1000



**PLANTA GENERAL.**  
ESCALA: 1/2000

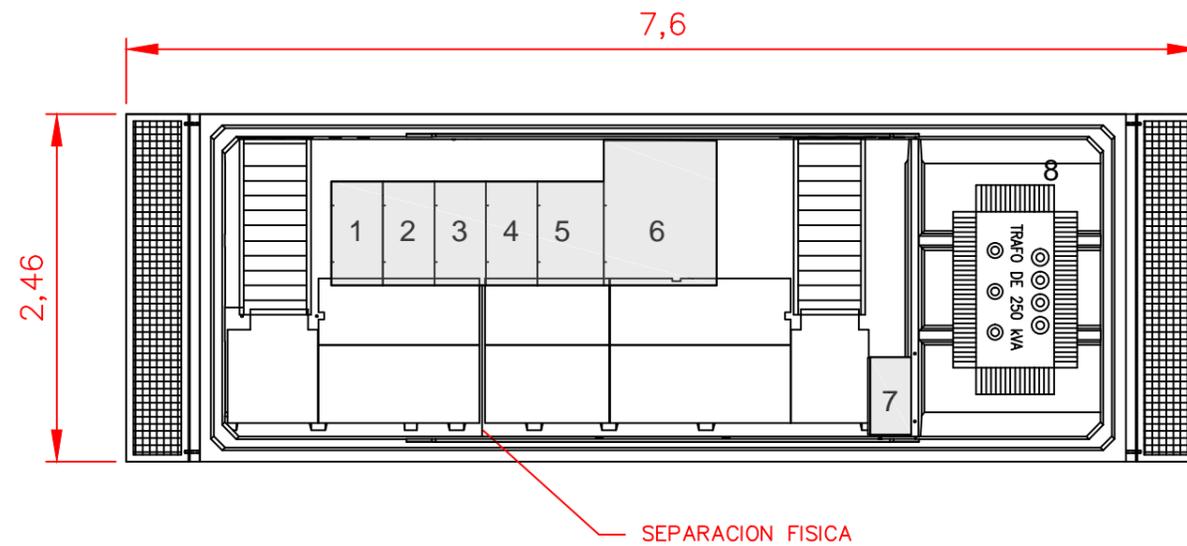
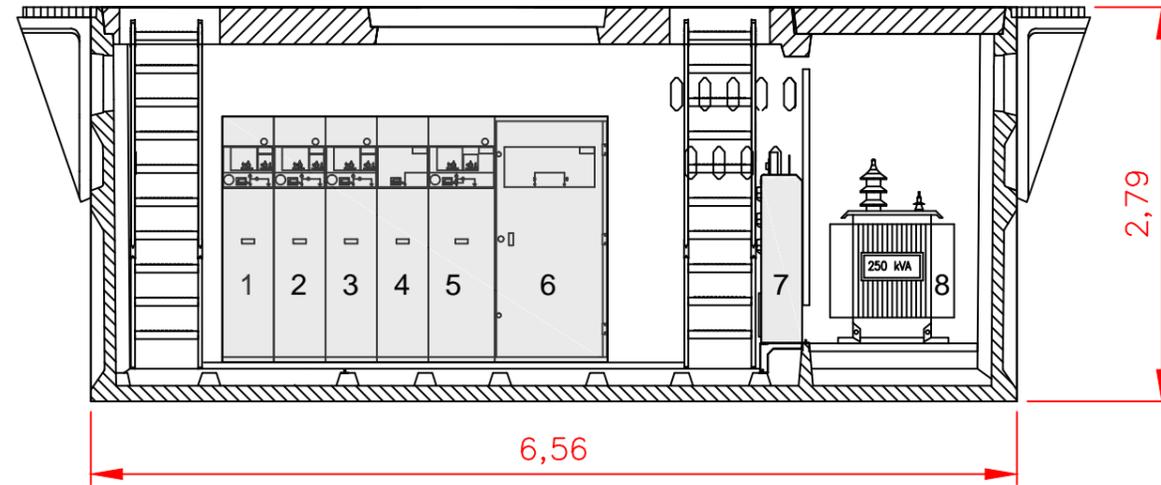


**CANALIZACIÓN ENTUBADA (3+R) LÍNEAS.**  
ESCALA: S/E

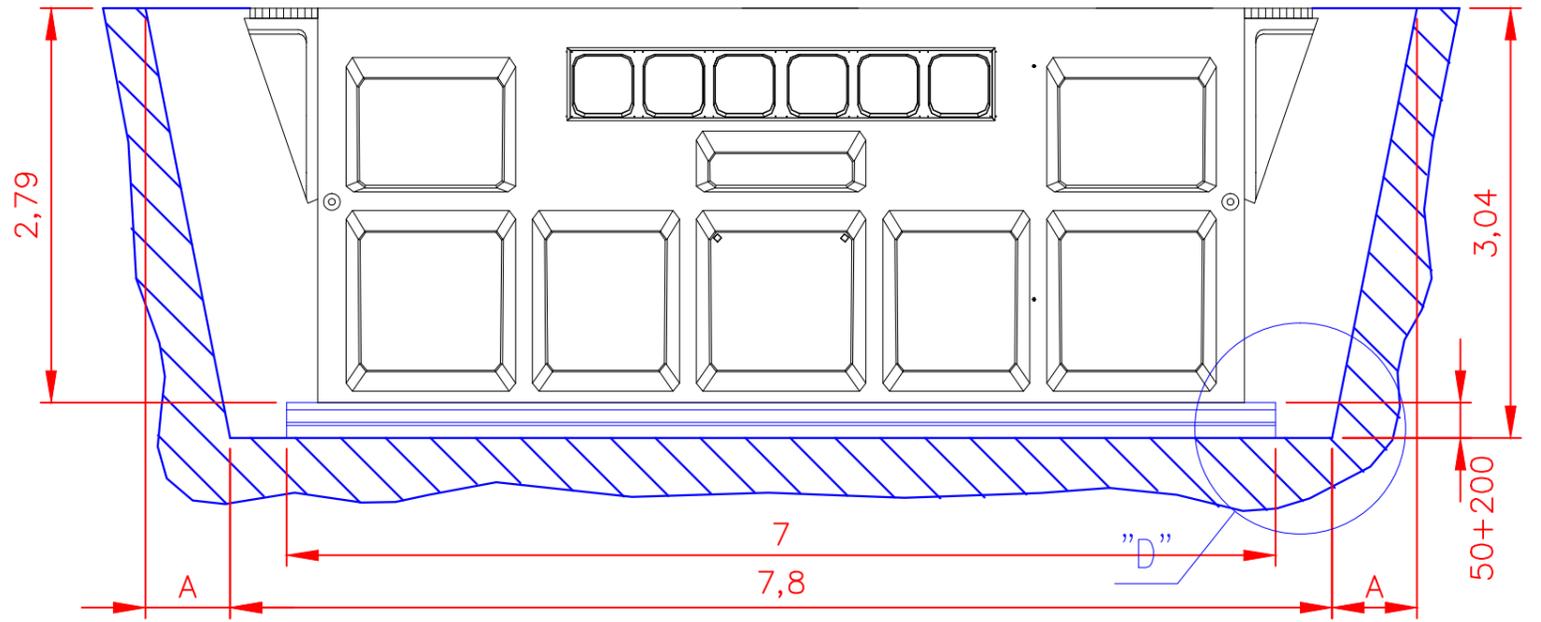
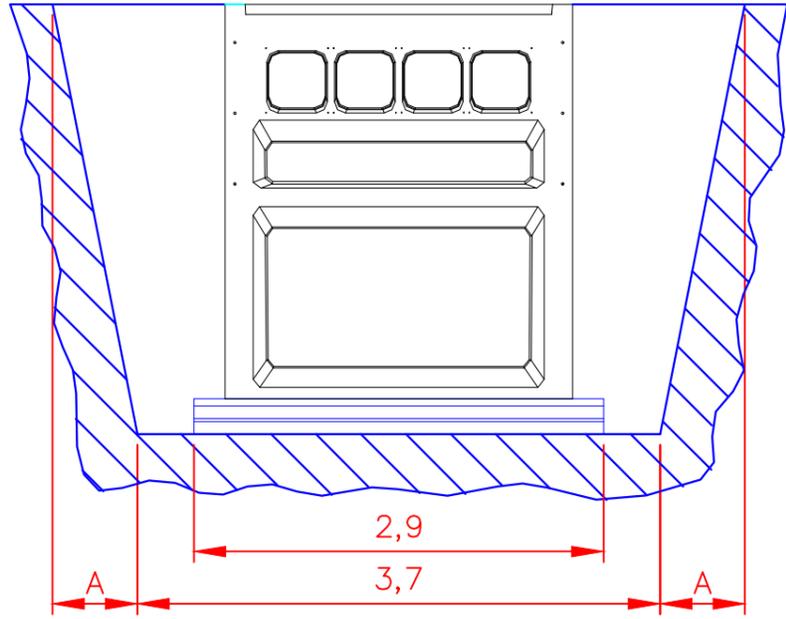
PETICIONARIO:  <b>CONCELLO DE A CORUÑA</b>	PROYECTO: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2-01, (A CORUÑA)	
	PLANO: PLANTA GENERAL.	
	ALBERTO GÓMEZ VÁZQUEZ  INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1.648	PROYECTO N: 16016
		PLANO N: PL-16016-02-00
		FECHA: DICIEMBRE 2016
		ESCALA: 1:2000 - 1:1000

**LEYENDA**

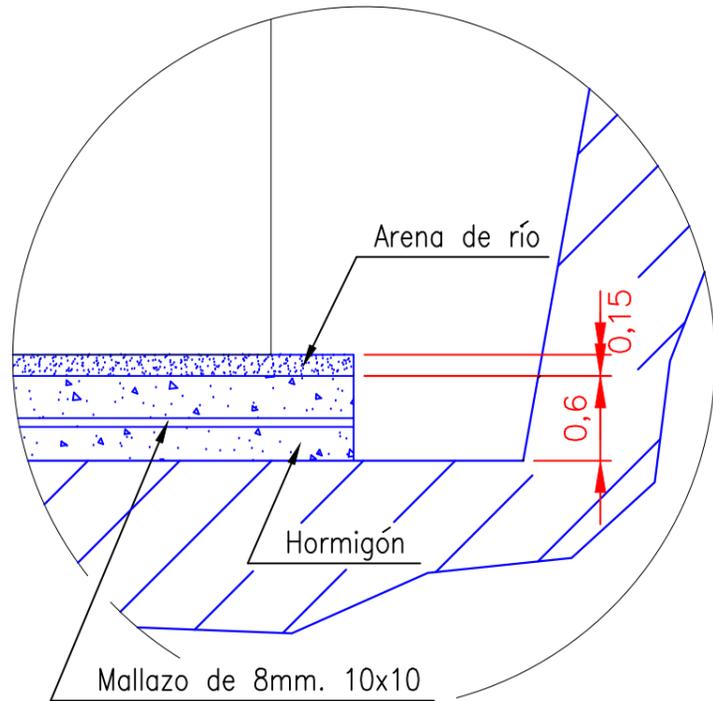
POS.	DENOMINACIÓN
1	CELDA DE INTERRUPTOR-SECCIONADOR
2	CELDA DE INTERRUPTOR-SECCIONADOR
3	CELDA DE INTERRUPTOR-SECCIONADOR
4	CELDA DE REMONTE DE CABLES
5	CELDA DE PROTECCIÓN FUSIBLES
6	CELDA DE MEDIDA
7	CUADRO DE BAJA TENSION
8	TRANSFORMADOR DE ACEITE



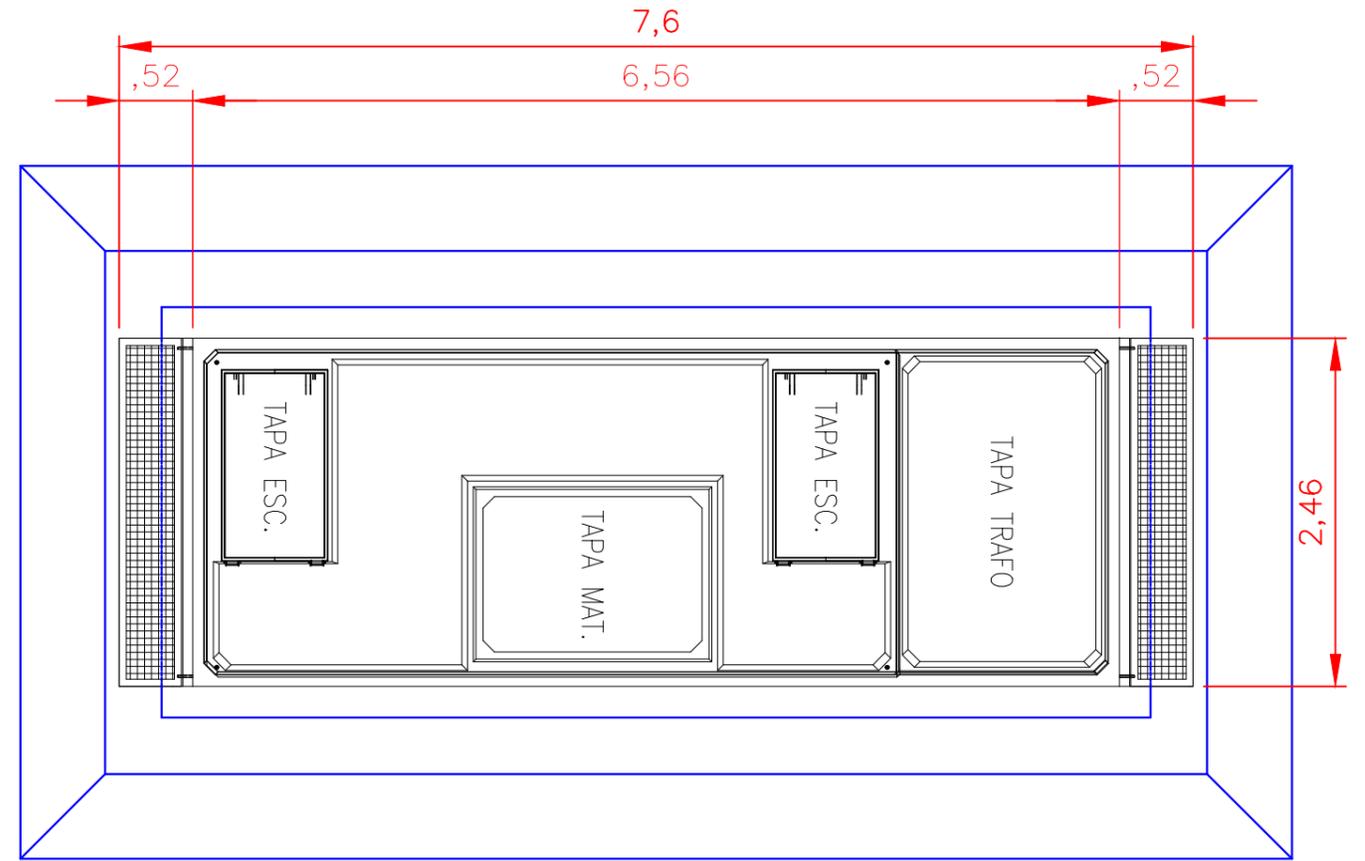
PETICIONARIO:  <b>CONCELLO DE A CORUÑA</b>	PROYECTO: <b>BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2-01, (A CORUÑA)</b>		
	PLANO: DISTRIBUCIÓN Y COTAS CENTRO TRANSFORMACIÓN		
	ALBERTO GÓMEZ VÁZQUEZ  INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1.648	PROYECTO N: PLANO N: FECHA: ESCALA:	16016 PL-16016-03-00 DICIEMBRE 2016 1:50



DIMENSIONES MINIMAS DE LA EXCAVACION  
7,80 m. ancho x 3,70 m. fondo x 3,04 m. profund.  
A: Talud natural según terreno

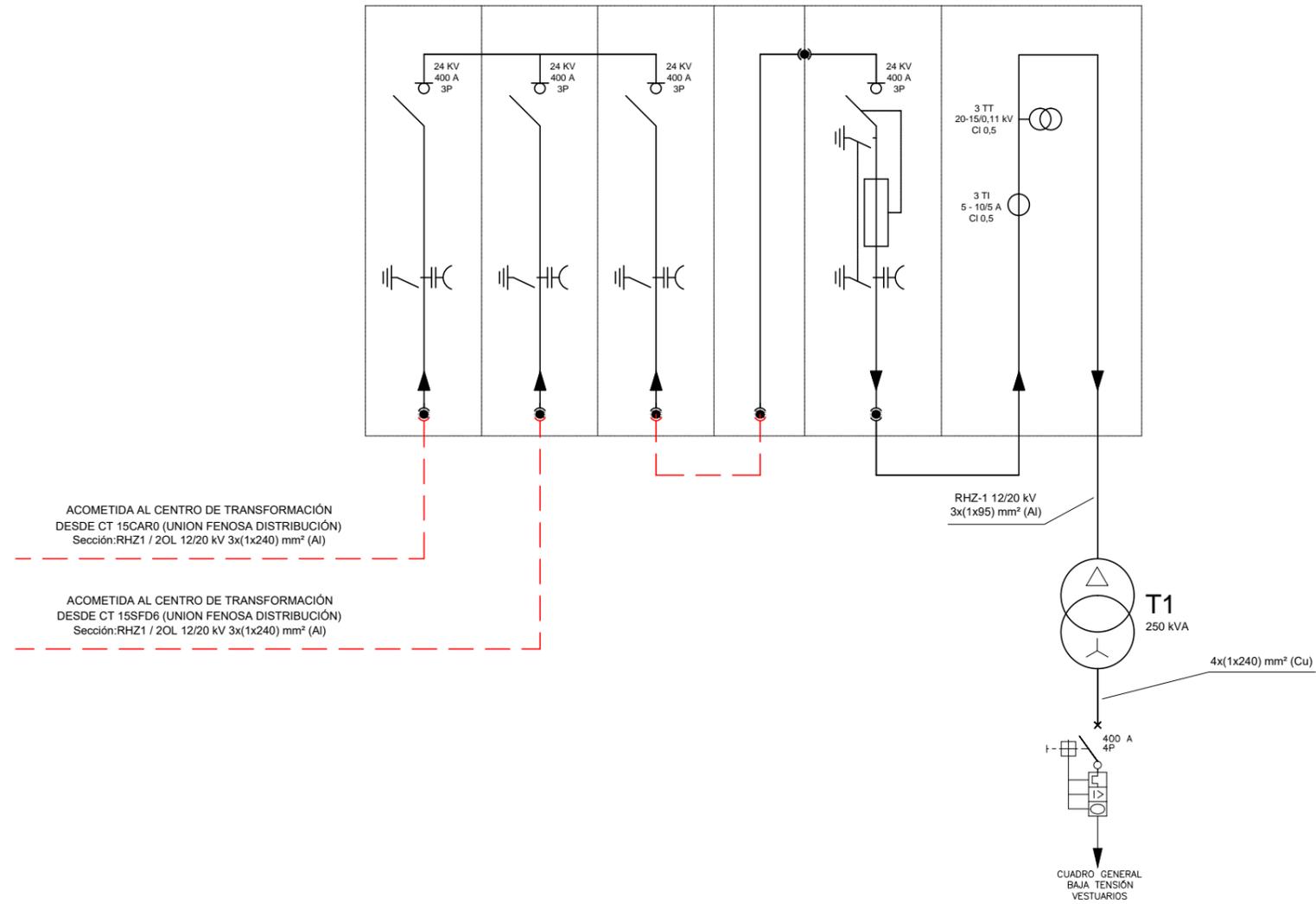


DETALLE "D"



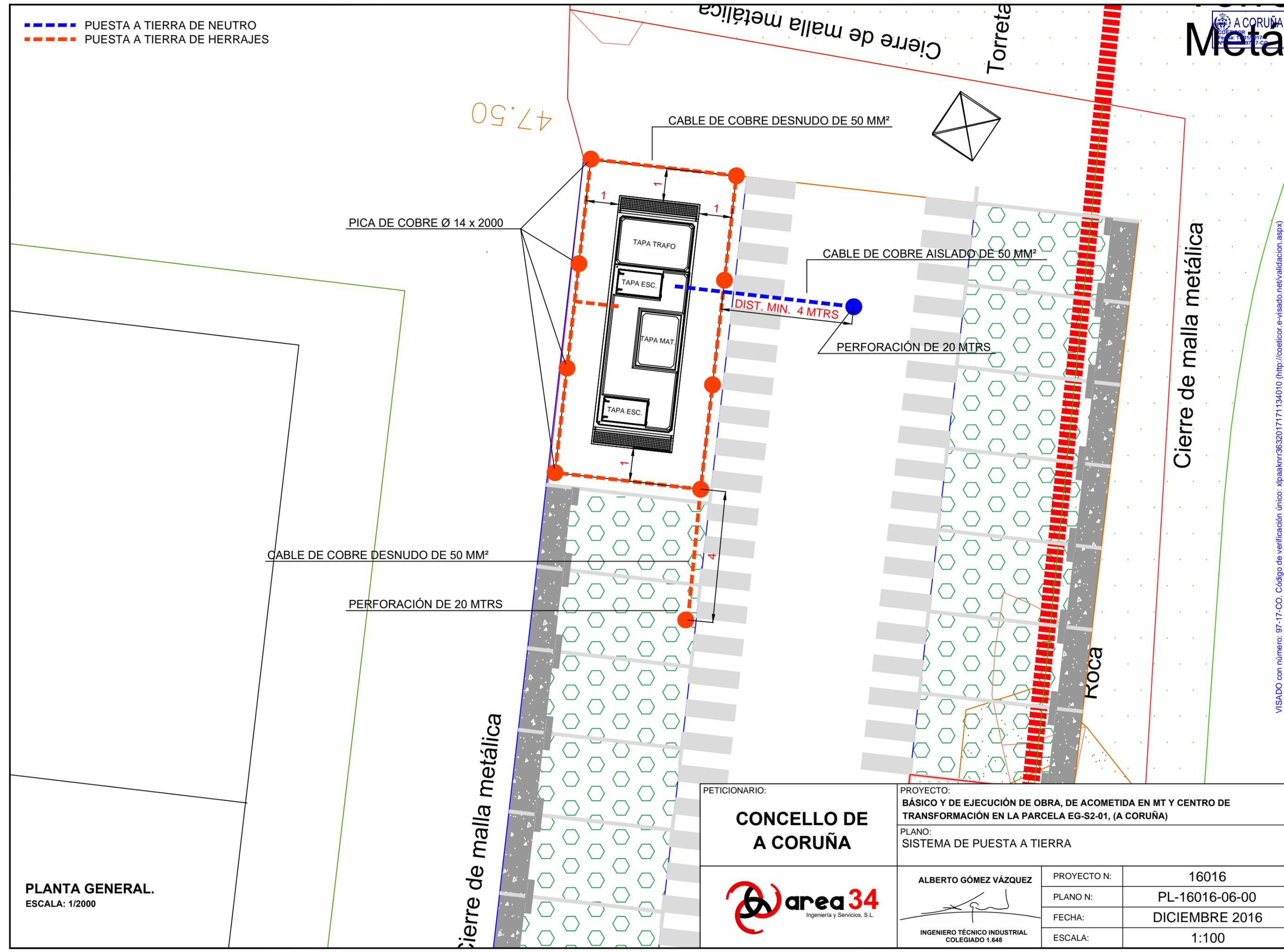
**IMPORTANTE**  
ES NECESARIO RELLENAR LA EXCAVACION HASTA LA ALTURA DE ENTRADA DE CABLES INMEDIATAMENTE DESPUES DE MONTADO PARA EVITAR POSIBLES DESPLAZAMIENTOS.

PETICIONARIO: <b>CONCELLO DE A CORUÑA</b>		PROYECTO: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2-01, (A CORUÑA)	
		ALBERTO GÓMEZ VÁZQUEZ  INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1.648	
		PROYECTO N:	16016
		PLANO N:	PL-16016-04-00
		FECHA:	DICIEMBRE 2016
		ESCALA:	1:50



PETICIONARIO: <b>CONCELLO DE A CORUÑA</b>		PROYECTO: <b>BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2-01, (A CORUÑA)</b>	
		PLANO: <b>ESQUEMA UNIFILAR.</b>	
ALBERTO GÓMEZ VÁZQUEZ  INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1.648		PROYECTO N:	16016
		PLANO N:	PL-16016-05-00
		FECHA:	DICIEMBRE 2016
		ESCALA:	S/E

--- PUESTA A TIERRA DE NEUTRO  
--- PUESTA A TIERRA DE HERRAJES



PLANTA GENERAL.  
ESCALA: 1/2000

PETICIONARIO: <b>CONCELLO DE A CORUÑA</b>		PROYECTO: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2-01, (A CORUÑA)	
		PLANO: SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	
ALBERTO GÓMEZ VÁZQUEZ  INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1.648	PROYECTO N: 16016	PLANO N: PL-16016-06-00	FECHA: DICIEMBRE 2016
	ESCALA: 1:100		



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**DOCUMENTO N°3:**

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

---

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## ÍNDICE

<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>2</b>
<b>1. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA</b>	<b>2</b>
1.1. EJECUCIÓN DEL TRABAJO	2
1.2. TRAZADO	2
1.3. APERTURA DE ZANJAS	3
1.4. CANALIZACIONES	3
1.5. ARQUETAS	5
1.6. PARALELISMOS	5
1.7. CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN	7
1.8. CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS	7
1.9. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES	8
1.10. TENDIDO DE CABLES	9
1.11. PROTECCIÓN MECÁNICA	12
1.12. SEÑALIZACIÓN	12
1.13. IDENTIFICACIÓN	12
1.14. CIERRE DE ZANJAS	12
1.15. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS	13
1.16. PUESTA A TIERRA	13
1.17. TENSIONES TRASFERIDAS EN M.T.	13
1.18. MATERIALES	13
1.19. RECEPCIÓN DE OBRA	14
<b>2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>	<b>14</b>
2.1. OBRA CIVIL	14
2.2. APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN	14
2.3. TRANSFORMADOR DE POTENCIA	15
2.4. EQUIPO DE MEDIDA	15
2.5. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	16
2.6. PRUEBAS REGLAMENTARIAS	16
2.7. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	16
2.8. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	17
2.9. LIBRO DE ÓRDENES	17

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

## **PLIEGO DE CONDICIONES.**

### **1. LINEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de la red subterránea de 15 kV, especificada en el correspondiente Proyecto.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios en el montaje de dicha línea subterránea de Media Tensión.

#### **1.1. EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

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

#### **1.2 TRAZADO**

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

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

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

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo  $10(D+d)$  donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.

#### **1.3 APERTURA DE ZANJAS**

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por el peticionario.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida de 0,8 m, colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas serán, por lo general de un mínimo de 0,8 m de profundidad y 50 cm de anchura.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

En el caso de que ninguna de las ternas vaya entubada, la separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm.

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

#### 1.4 CANALIZACIÓN

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

- c) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- d) Siempre que la profundidad de zanja bajo calzada sea inferior a 80 cm, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que en este caso dentro del mismo tubo deberán colocarse siempre las tres fases.
- e) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc deberán proyectarse con todo detalle.
- f) Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.

Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

#### 1.4.1 Cable entubado

Por lo general deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización, utilizándose principalmente en:

- Canalización por calzada, cruces de vías públicas, privadas o paso de carruajes.
- Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando los reglamentos oficiales, ordenanzas vigentes o acuerdos con otras empresas lo exijan.
- Sectores urbanos donde existan dificultades para la apertura de zanjas de la longitud necesaria para permitir el tendido del cable a cielo abierto.

En los cruces con el resto de los servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc, es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de 2 m.

Los tubos serán de polietileno (PE) de alta densidad de color rojo y 160 mm de diámetro. Esta canalización irá acompañada de los correspondientes tubos verdes de 125 mm de diámetro para alojar los cables de comunicaciones, los cuales estarán situados por encima de los anteriores.

En los cruzamientos los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido y las uniones llevadas a cabo mediante los correspondientes manguitos.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de los tubos mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Al construir la canalización con tubos se dejará una guía en su interior que facilite posteriormente el tendido de los mismos.

## 1.5 ARQUETAS

Deberá limitarse al máximo su uso, siendo necesaria una justificación de su inexcusable necesidad en el proyecto.

Cuando se construyan arquetas, éstas serán de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

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

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta recién abierta, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

## 1.6 PARALELISMOS

### Baja Tensión

Los cables de Alta Tensión se podrán colocar paralelos a cables de Baja Tensión, siempre que entre ellos haya una distancia no inferior a 25 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, se instalará uno de ellos bajo tubo.

### Alta Tensión

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

La distancia a respetar en el caso de paralelismos de líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, se colocará una de ellas bajo tubo.

#### Cables de telecomunicación

En el caso de paralelismos entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm. Cuando esta distancia no pueda alcanzarse, deberá instalarse la línea de alta tensión en el interior de tubos con una resistencia mecánica apropiada.

En todo caso, en paralelismos con cables de comunicación, deberá tenerse en cuenta lo especificado por los correspondientes acuerdos con las compañías de telecomunicaciones. En el caso de un paralelismo de longitud superior a 500 m, bien los cables de telecomunicación o los de energía eléctrica, deberán llevar pantalla electromagnética.

#### Agua, vapor, etc...

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 0,20 m. Si no se pudiera conseguir esta distancia, se instalarán los cables dentro de tubos de resistencia mecánica apropiada.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- a) 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso en que el tramo de paralelismo sea inferior a 100 m.
- b) 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

#### Gas

Cuando se trate de canalizaciones de gas, se tomarán además las medidas necesarias para asegurar la ventilación de los conductos y registros de los conductores, con el fin de evitar la posible acumulación de gases en los mismos. Siendo las distancias mínimas de 0,50 m.

#### Alcantarillado

En los paralelismos de los cables con conducciones de alcantarillado, se mantendrá una distancia mínima de 50 cm, protegiéndose adecuadamente los cables cuando no pueda conseguirse esta distancia.

#### Depósitos de carburante

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Entre los cables eléctricos y los depósitos de carburante, habrá una distancia mínima de 1,20 m, debiendo, además, protegerse apropiadamente el cable eléctrico.

"Fundaciones" de otros servicios

Cuando en las proximidades de la canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc. el cable se instalará a una distancia de 50 cm como mínimo de los bordes externos de los soportes o de la fundaciones. Esta distancia será de 150 cm en el caso en el que el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja.

Cuando esta precaución no se pueda tomar, se empleará una protección mecánica resistente a lo largo del soporte y de su fundación prolongando una longitud de 50 cm a ambos lados de los bordes extremos de ésta.

1.7 CRUZAMIENTOS CON VIAS DE COMUNICACION

Con vías públicas

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos o conductos serán resistentes, duraderos, estarán hormigonados en todo su recorrido y tendrán un diámetro de 160 mm que permita deslizar los cables por su interior fácilmente. En todo caso deberá tenerse en cuenta lo especificado por las normas y ordenanzas vigentes correspondientes.

Con ferrocarriles

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,30 m. Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona del ferrocarril.

1.8 CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS

Baja Tensión

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. En caso de no poder conseguir esta distancia, se separarán los cables de Alta Tensión de los de Baja Tensión por medio de tubos.

Alta Tensión

La distancia a respetar entre líneas subterráneas de media tensión es 25 cm. Si no fuese posible conseguir esta distancia, la nueva línea irá entubada.

Con cables de telecomunicación

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

En los cruzamientos con cables de telecomunicación, los cables de energía eléctrica se colocarán en tubos o conductos de resistencia mecánica apropiada a una distancia mínima de la canalización de telecomunicación de 20 cm. En todo caso, cuando el cruzamiento sea con cables telefónicos deberá tenerse en cuenta lo especificado por el correspondiente acuerdo con la empresa de telecomunicación.

#### Agua, vapor, etc...

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica.

La distancia mínima entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,20 m. En caso de no conseguirse la citada distancia, deberá instalarse el cable de alta tensión en tubos de adecuada resistencia mecánica.

#### Gas

La mínima distancia en los cruces con canalizaciones de gas será de 20 cm. El cruce del cable eléctrico no se realizará sobre la proyección vertical de las juntas de la canalización de gas.

#### Alcantarillado

En los cruzamientos de cables eléctricos con conducciones de alcantarillado deberá evitarse el ataque de la bóveda de la conducción.

#### Depósitos de carburantes

Se evitarán los cruzamientos sobre depósitos de carburantes, bordeando estos el depósito debidamente protegidos a una distancia de 1,20 m del mismo.

### 1.9. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

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

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablonces de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

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

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

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

#### 1.10 TENDIDO DE CABLES

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de  $10(D+d)$ , siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro del conductor.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

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

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

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

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

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable producen en él deslizamientos y deformaciones. Si por

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de unos 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de instalación entubada, esta distancia podrá reducirse a 5 cm.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 20 cm de arena fina y con la protección PPC.

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

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

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

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

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

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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

En el caso de canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se taparán de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

#### 1.11 PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de protección de cables PPC según Especificaciones de Materiales a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

#### 1.12 SEÑALIZACION

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima de la placa. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en las Especificaciones de Materiales de Unión Fenosa.

#### 1.13 IDENTIFICACION

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características

#### 1.14 CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

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

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

#### 1.15 REPOSICION DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

#### 1.16 PUESTA A TIERRA

Todas las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra en los extremos de cada cable y en los empalmes, con objeto de disminuir la resistencia global a tierra.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- a) Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- b) Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

#### 1.17 TENSIONES TRANSFERIDAS EN M.T.

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas terminales.

#### 1.18 MATERIALES

Los materiales empleados en la canalización serán aportados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

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

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

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

#### 1.19 RECEPCION DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la resistencia de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

## 2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

### 2.1. OBRA CIVIL

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

### 2.2. APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

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

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

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

### 2.3. TRANSFORMADOR DE POTENCIA

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

Este transformador se instalará, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

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

### 2.4. EQUIPO DE MEDIDA

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

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

- Puesta en servicio

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

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

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

- Separación de servicio

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

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

- Mantenimiento

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

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

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

## 2.5. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

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

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

### 2.1.6 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

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

### 2.1.7 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

#### \* PREVENCIÓNES GENERALES

1.- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

2.- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

3.- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

4.- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

5.- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

6.- Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

7.- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

**\* PUESTA EN SERVICIO**

8.- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

9.- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

**\* SEPARACIÓN DE SERVICIO**

10.- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

11.- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

12. Si una vez puesto el centro fuera de servicio se desea realizar un mantenimiento de limpieza en el interior de la apartamenta y transformadores no bastará con haber realizado el seccionamiento que proporciona la puesta fuera de servicio del centro, sino que se procederá además a la puesta a tierra de todos aquellos elementos susceptibles de ponerlos a tierra. Se garantiza de esta forma que en estas condiciones todos los elementos accesibles estén, además de seccionados, puestos a tierra. No quedarán afectadas las celdas de entrada del centro cuyo mantenimiento es responsabilidad exclusiva de la compañía suministradora de energía eléctrica.

13.- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

**\* PREVENCIONES ESPECIALES**

14.- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15.- Para transformadores con líquido refrigerante (aceite o silicona) no podrá sobrepasarse un incremento relativo de 60K sobre la temperatura ambiente en dicho líquido. La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, según norma CEI 76, en 40°C, por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100°C.

16.- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

2.8. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

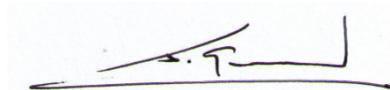
Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

2.9. LIBRO DE ÓRDENES.

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N° 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**DOCUMENTO Nº4:**

**PRESUPUESTO**

---



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL**

**01.01 UD. EDIFICIO PREFABRICADO CT**

Edificio de Transformación: PFS-62-1T-H 24 kV  
 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFS-62-1T-H 24 kV, de dimensiones generales aproximadas 7650 mm de largo por 2460 mm de fondo por 2840 mm (incluye solado) de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.

**1,00**

**01.02 UD. EXCAVACIÓN CENTRO**

Ud. Excavación de un foso de dimensiones 7.780 x 3.680 x 3.090 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto PFS-62-1T-H 24 KV, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 3.090 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.

**1,00**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN**

**02.01 UD. CELDA DE LÍNEA**

Entrada / Salida 1: CGMCOSMOS-L  
 Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:  
 Un = 24 kV  
 In = 400 A  
 Icc = 16 kA / 40 kA  
 Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
 Mando: manual tipo B  
 Se incluyen el montaje y conexión.

**2,00**

**02.02 UD. CELDA DE SECCIONAMIENTO**

Seccionamiento Compañía: CGMCOSMOS-L  
 Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
 Un = 24 kV  
 In = 400 A  
 Icc = 16 kA / 40 kA  
 Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
 Mando: manual tipo B  
 Se incluyen el montaje y conexión.

**1,00**

**02.03 UD. CELDA DE REMONTE**

Remonte a Protección General: CGMCOSMOS-RC  
 Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
 Un = 24 kV  
 Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
 Se incluyen el montaje y conexión.

**1,00**

**02.04 UD. CELDA PROTECCIÓN GENERAL**

Protección General: CGMCOSMOS-P  
 Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
 Un = 24 kV  
 In = 400 A  
 Icc = 16 kA / 40 kA  
 Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm  
 Mando (fusibles): manual tipo BR  
 Se incluyen el montaje y conexión.

**1,00**

**02.05 UD. CELDA DE MEDIDA**

Medida: CGMCOSMOS-M  
 Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
 Un = 24 kV  
 Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm  
 Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria.  
 Se incluyen el montaje y conexión.

PROYEC-

**1,00**

ágina 2/6

**02.06 UD. PUENTES MEDIA TENSIÓN**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPITULO 03 EQUIPO DE POTENCIA**

**03.01 UD. TRANSFORMADOR REDUCTOR**

Transformador 1: Transformador aceite 24 kV  
 Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 250 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5%, +/- 2,5%.  
 Se incluye también una protección con Termómetro.

**1,00**

**CAPÍTULO 04 EQUIPO DE BAJA TENSIÓN**

**04.01 UD. CUADRO BAJA TENSIÓN**

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor automático BT  
 Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características:  
 Interruptor automático de 400 A.  
 Salidas formadas por bases portafusibles: 1 Salida  
 Tensión nominal: 440 V  
 Aislamiento: 10 kV  
 Dimensiones: Alto: 1820 mm  
 Ancho: 580 mm  
 Fondo: 300 mm

**1,00**

**04.02 UD CABLES PUENTE BAJA TENSIÓN**

Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1  
 Juego de puentes de cables de BT, de sección y material AI (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 1xfase + 1xneutro de 3,0 m de longitud.

**1,00**

**04.03 UD. EQUIPO MEDIDA ENERGÍA**

Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida  
 Contador tarifador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.

**1,00**

**04.04 M. L. LINEA DE BAJA TENSIÓN**

Metro de suministro, tendido y conexionado de línea de Baja Tensión formada por conductor RZ1-k (AS) de 0,6/1 kV de 4x(2x150) mm<sup>2</sup> de sección de cobre, incluso parte proporcional de pequeño material de conexionado.  
 Se incluye montaje y conexión

**120,00**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

**05.01 UD TIERRAS EXTERIORES PROTECCIÓN**

Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular  
 Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo.  
 El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro.  
 Características:  
 Geometría: Anillo rectangular  
 Profundidad: 0,5 m  
 Número de picas: cuatro  
 Longitud de picas: 2 metros  
 Dimensiones del rectángulo: 8.0x2.5 m

**1,00**

**05.02 UD. TIERRAS INTERIORES PROTECCIÓN**

Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras  
 Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparta de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.

**1,00**

**05.03 UD. TIERRAS DE SERVICIO**

Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras  
 Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.

**1,00**

**CAPÍTULO 06 VARIOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

**06.01 UD. DEFENSA TRANSFORMADOR**

Defensa de Transformador 1: Protección física transformador  
 Protección metálica para defensa del transformador.

**1,00**

**06.02 UD. ILUMINACIÓN**

Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación  
 Equipo de iluminación compuesto de:  
 Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.  
 Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

**1,00**

**06.03 UD. EQUIPO SEGURIDAD CENTRO**

Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra  
 Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:  
 Banquillo aislante  
 Par de guantes aislantes  
 Una palanca de accionamiento

**1,00**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 07 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN**

**07.01 M. L. ZANJA MEDIA TENSIÓN**

Metro de Zanja en todo tipo de terreno M.T. (0,50x1,40 M.)  
 Transporte de sobrantes a vertedero autorizado incluidas tasas  
 Apertura, tapado y compactado de zanja en tipo de terreno y dimensiones indicados  
 Con material de aprotación adecuado para conseguir Proctor mínimo 95%.

**103,00**

**07.02 M. L. TUBO 125 MM**

Metro tubo plastico verde de 125 mm diámetro para comunicaciones  
 Acopio y transporte de materiales  
 Colocación y ensamblaje de tubo dejando guia de nylon en su interior  
 Colocación de cinta de señalización

**103,00**

**07.03 M.L. CRUCE DE CALZADA**

Metro de cruce de calzada con 4 tubos plasticos rojo de 160 mm, hormigonados  
 Acopio y transporte de materiales  
 Colocación de cinta de señalización  
 Colocación y ensamblaje de tubo dejando guia de nylon en su interior  
 Suministro y vertido de hormigón RC-200

**103,00**

**07.04 UD. ARQUETA MT**

Ud. De arqueta para canalización subterránea en calzada  
 Acopio y transporte de materiales  
 Excavación y construcción de arqueta.

**1,00**

**07.05 M.L. LINEA DE MEDIA TENSIÓN**

Metro Línea trifásica MT cable aislamiento seco RHZ1-2OL 12/20 KV 1x240 mm2 Al  
 Acopio y transporte de materiales.  
 Limpieza, canalización y tendido de cables  
 Señalización de fases con cinta de color

**206,00**

**07.06 UD. TERMINACION CABLE MT**

Ud. De conjunto terminación atornillable en T 2R 240 mm2, 12/20 kV apantallada  
 Acopio y transporte de materiales  
 Montaje del conjunto

**2,00**

**07.07 UD. EMPALME CABLE MT**

Ud. De conjunto emplame seco RHZ1-2OL (AS) 12/20 kV 1x240 Al  
 Acopio y transporte de materiales  
 Montaje del conjunto

**2,00**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 08 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**

**08.01 UD. DOCUMENTACIÓN**

Unidad de abono íntegro de entrega de documentación final de obra incluyendo como mínimo pos planos as built en formado digital compatible con la cartografía municipal, dossier con informe final resumen y reportaje fotografico, así como toda la docuemnatción relacionada con la ejecución de la obra.

**1,00**

**CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS**

**09.01 M3 CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBRO**

Carga y transporte de escombros de construcción de obra, a vertederps autorizado para el tratamiento de los mismos

**7,05**

**CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD**

**10.01 UD SEGURIDAD Y SALUD**

Presupuesto de Seguridad y Salud según anexo correspondiente

**1,00**

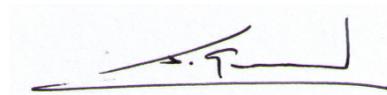
**CAPÍTULO 11 UD LEGALIZACIÓN ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN**

**11.01 UD. TRAMITACIÓN ADMINSTRATIVA**

P.A. De gestión con la Compañía Suministradora y Administraciones implicadas así como Derechos de Enganche y tasas Industria

**1,00**

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
 El Ingeniero Técnico Industrial  
 Colegiado Nº 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL**

**01.01 UD. EDIFICIO PREFABRICADO CT 34.000,00**

Edificio de Transformación: PFS-62-1T-H 24 kV  
 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFS-62-1T-H 24 kV, de dimensiones generales aproximadas 7650 mm de largo por 2460 mm de fondo por 2840 mm (incluye solado) de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.

TREINTA Y CUATRO MIL EUROS

**01.02 UD. EXCAVACIÓN CENTRO 750,00**

Ud. Excavación de un foso de dimensiones 7.780 x 3.680 x 3.090 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto PFS-62-1T-H 24 KV, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 3.090 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.

SETECIENTOS CINCUENTA EUROS

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN**

**02.01 UD. CELDA DE LÍNEA 2.675,00**

Entrada / Salida 1: CGMCOSMOS-L  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
In = 400 A  
Icc = 16 kA / 40 kA  
Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
Mando: manual tipo B  
Se incluyen el montaje y conexión.

DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS

**02.02 UD. CELDA DE SECCIONAMIENTO 2.675,00**

Seccionamiento Compañía: CGMCOSMOS-L  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
In = 400 A  
Icc = 16 kA / 40 kA  
Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
Mando: manual tipo B  
Se incluyen el montaje y conexión.

DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS

**02.03 UD. CELDA DE REMONTE 1.350,00**

Remonte a Protección General: CGMCOSMOS-RC  
Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
Se incluyen el montaje y conexión.

MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

**02.04 UD. CELDA PROTECCIÓN GENERAL 3.500,00**

Protección General: CGMCOSMOS-P  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
In = 400 A  
Icc = 16 kA / 40 kA  
Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm  
Mando (fusibles): manual tipo BR  
Se incluyen el montaje y conexión.

TRES MIL QUINIENTOS EUROS

**02.05 UD. CELDA DE MEDIDA 6.150,00**

Medida: CGMCOSMOS-M  
Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm  
Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria.  
Se incluyen el montaje y conexión.

SEIS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**02.06 UD. PUENTES MEDIA TENSIÓN 950,00**

Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV  
Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

**02.07 UD. PUENTES MEDIA TENSIÓN CELDAS 950,00**

Puentes entre Celdas: Cables MT 12/20 kV  
Cables MT 12/20 kV del tipo DHV, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al empleando 3 de 2 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR y del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS

**CAPITULO 03 EQUIPO DE POTENCIA**

**03.01 UD. TRANSFORMADOR REDUCTOR 8.350,00**

Transformador 1: Transformador aceite 24 kV  
Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 250 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5%, +/- 2,5%.  
Se incluye también una protección con Termómetro.

OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

**CAPÍTULO 04 EQUIPO DE BAJA TENSIÓN**

**04.01 UD. CUADRO BAJA TENSIÓN 4.500,00**

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor automático BT  
Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características:  
Interruptor automático de 400 A.  
Salidas formadas por bases portafusibles: 1 Salida  
Tensión nominal: 440 V  
Aislamiento: 10 kV  
Dimensiones: Alto: 1820 mm  
Ancho: 580 mm  
Fondo: 300 mm

CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS

**04.02 UD CABLES PUENTE BAJA TENSIÓN 900,00**

Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1  
Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Poliétileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 1xfase + 1xneutro de 3,0 m de longitud.

NOVECIENTOS EUROS

**04.03 UD. EQUIPO MEDIDA ENERGÍA 3.207,00**

Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida  
Contador tarifador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.

TRES MIL DOSCIENTOS SIETE EUROS

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**04.04 M. L. LINEA DE BAJA TENSIÓN 95,52**

Metro de suministro, tendido y conexionado de línea de Baja Tensión formada por conductor RZ1-k (AS) de 0,6/1 kV de 4x(2x150) mm<sup>2</sup> de sección de cobre, incluso parte proporcional de pequeño material de conexionado.  
Se incluye montaje y conexión

NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS

**CAPÍTULO 05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

**05.01 UD TIERRAS EXTERIORES PROTECCIÓN 1.285,00**

Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular  
Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo.  
El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro.  
Características:  
Geometría: Anillo rectangular  
Profundidad: 0,5 m  
Número de picas: cuatro  
Longitud de picas: 2 metros  
Dimensiones del rectángulo: 8.0x2.5 m

MIL DOSCIENTOS OCHENA Y CINCO EUROS

**05.02 UD. TIERRAS INTERIORES PROTECCIÓN 925,00**

Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras  
Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apartamenta de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.

NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS

**05.03 UD. TIERRAS DE SERVICIO 925,00**

Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras  
Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.

NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS

**CAPÍTULO 06 VARIOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

**06.01 UD. DEFENSA TRANSFORMADOR 283,00**

Defensa de Transformador 1: Protección física transformador  
Protección metálica para defensa del transformador.

DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**06.02 UD. ILUMINACIÓN 600,00**

Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación  
Equipo de iluminación compuesto de:  
Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.  
Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

SEISCIENTOS EUROS

**06.03 UD. EQUIPO SEGURIDAD CENTRO 325,00**

Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra  
Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:  
Banquillo aislante  
Par de guantes aislantes  
Una palanca de accionamiento

TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS

**CAPÍTULO 07 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN**

**07.01 M. L. ZANJA MEDIA TENSIÓN 56,46**

Metro de Zanja en todo tipo de terreno M.T. (0,50x1,40 M.)  
Transporte de sobrantes a vertedero autorizado incluidas tasas  
Apertura, tapado y compactado de zanja en tipo de terreno y dimensiones indicados  
Con material de aprotación adecuado para conseguir Proctor mínimo 95%.

CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS

**07.02 M. L. TUBO 125 MM 3,31**

Metro tubo plastico verde de 125 mm diámetro para comunicaciones  
Acopio y transporte de materiales  
Colocación y ensamblaje de tubo dejando guia de nylon en su interior  
Colocación de cinta de señalización

TRES EUROS CON TREINTA Y UN CENTIMOS

**07.03 M.L. CRUCE DE CALZADA 26,01**

Metro de cruce de calzada con 4 tubos plasticos rojo de 160 mm, hormigonados  
Acopio y transporte de materiales  
Colocación de cinta de señalización  
Colocación y ensamblaje de tubo dejando guia de nylon en su interior  
Suministro y vertido de hormigón RC-200

VEINTISEIS EUROS CON UN CENTIMO

**07.04 UD. ARQUETA MT 604,44**

Ud. De arqueta para canalización subterránea en calzada  
Acopio y transporte de materiales  
Excavación y construcción de arqueta.

SEISCIENTOS CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CENTIMOS

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**07.05 M.L. LINEA DE MEDIA TENSIÓN 33,52**

Metro Línea trifásica MT cable aislamiento seco RHZ1-2OL 12/20 KV 1x240 mm2 AI  
 Acopio y transporte de materiales.  
 Limpieza, canalización y tendido de cables  
 Señalización de fases con cinta de color

TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS

**07.06 UD. TERMINACION CABLE MT 413,89**

Ud. De conjunto terminación atornillable en T 2R 240 mm2, 12/20 kV apantallada  
 Acopio y transporte de materiales  
 Montaje del conjunto

CUATROCIENTOS TRECE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS

**07.07 UD. EMPALME CABLE MT 679,98**

Ud. De conjunto emplame seco RHZ1-2OL (AS) 12/20 kV 1x240 AI  
 Acopio y transporte de materiales  
 Montaje del conjunto

SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS

**CAPÍTULO 08 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**

**08.01 UD. DOCUMENTACIÓN 300,00**

Unidad de abono íntegro de entrega de documentación final de obra incluyendo como mínimo pos planos as built en formado digital compatible con la cartografía municipal, dossier con informe final resumen y reportaje fotografico, así como toda la docuemnatción relacionada con la ejecución de la obra.

TRESCIENTOS EUROS

**CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS**

**09.01 M3 CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBRO 15,92**

Carga y transporte de escombros de construcción de obra, a vertederps autorizado para el tratamiento de los mismos

QUINCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CENTIMOS

**CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD**

**10.01 UD SEGURIDAD Y SALUD 1.036,20**

Presupuesto de Seguridad y Salud según anexo correspondiente

MIL TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CENTIMOS

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

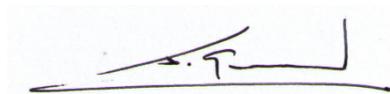
**CAPÍTULO 11 UD LEGALIZACIÓN ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN**

**11.01 UD. TRAMITACIÓN ADMINSITRATIVA 8.240,45**

P.A. De gestión con la Compañía Suministradora y Administraciones implicadas así como Derechos de Enganche y tasas Industria

OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N° 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL**

**01.01 UD. EDIFICIO PREFABRICADO CT**

Edificio de Transformación: PFS-62-1T-H 24 kV  
Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFS-62-1T-H 24 kV, de dimensiones generales aproximadas 7650 mm de largo por 2460 mm de fondo por 2840 mm (incluye solado) de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.

Suma la partida		34.000,00
Costes indirectos 6,00%	2.040,00	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>36.040,00</b>

**01.02 UD. EXCAVACIÓN CENTRO**

Ud. Excavación de un foso de dimensiones 7.780 x 3.680 x 3.090 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto PFS-62-1T-H 24 KV, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 3.090 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.

Suma la partida		750,00
Costes indirectos 6,00%	45,00	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>795,00</b>

**CAPÍTULO 02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN**

**02.01 UD. CELDA DE LÍNEA**

Entrada / Salida 1: CGMCOSMOS-L  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
In = 400 A  
Icc = 16 kA / 40 kA  
Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
Mando: manual tipo B  
Se incluyen el montaje y conexión.

Suma la partida		2.675,00
Costes indirectos 6,00%	160,50	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>2.835,50</b>

**02.02 UD. CELDA DE SECCIONAMIENTO**

Seccionamiento Compañía: CGMCOSMOS-L  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
In = 400 A  
Icc = 16 kA / 40 kA  
Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
Mando: manual tipo B  
Se incluyen el montaje y conexión.

Suma la partida		2.675,00
Costes indirectos 6,00%	160,50	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>2.835,50</b>

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**02.03 UD. CELDA DE REMONTE**

Remonte a Protección General: CGMCOSMOS-RC  
Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
Se incluyen el montaje y conexión.

Suma la partida		1.350,00
Costes indirectos 6,00%	81,00	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>1.431,00</b>

**02.04 UD. CELDA PROTECCIÓN GENERAL**

Protección General: CGMCOSMOS-P  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
In = 400 A  
Icc = 16 kA / 40 kA  
Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm  
Mando (fusibles): manual tipo BR  
Se incluyen el montaje y conexión.

Suma la partida		3.500,00
Costes indirectos 6,00%	210,00	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>3.710,00</b>

**02.05 UD. CELDA DE MEDIDA**

Medida: CGMCOSMOS-M  
Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm  
Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria.  
Se incluyen el montaje y conexión.

Suma la partida		6.150,00
Costes indirectos 6,00%	369,00	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>6.519,00</b>

**02.06 UD. PUENTES MEDIA TENSIÓN**

Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV  
Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

Suma la partida		950,00
Costes indirectos 6,00%	57,00	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>1.007,00</b>

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPITULO 03 EQUIPO DE POTENCIA**

**03.01 UD. TRANSFORMADOR REDUCTOR**

Transformador 1: Transformador aceite 24 kV

Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 250 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5%, +/- 2,5%.

Se incluye también una protección con Termómetro.

	Suma la partida	8.350,00
	Costes indirectos 6,00%	501,00
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>8.851,00</b>

**CAPÍTULO 04 EQUIPO DE BAJA TENSIÓN**

**04.01 UD. CUADRO BAJA TENSIÓN**

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor automático BT

Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características:

Interruptor automático de 400 A.

Salidas formadas por bases portafusibles: 1 Salida

Tensión nominal: 440 V

Aislamiento: 10 kV

Dimensiones: Alto: 1820 mm

Ancho: 580 mm

Fondo: 300 mm

	Suma la partida	4.500,00
	Costes indirectos 6,00%	270,00
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>4.770,00</b>

**04.02 UD CABLES PUENTE BAJA TENSIÓN**

Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material AI (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 1xfase + 1xneutro de 3,0 m de longitud.

	Suma la partida	900,00
	Costes indirectos 6,00%	54,00
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>954,00</b>

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**04.03 UD. EQUIPO MEDIDA ENERGÍA**

Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida  
Contador tarifador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.

Suma la partida		3.207,00
Costes indirectos 6,00%	192,42	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>3.399,42</b>

**04.04 M. L. LINEA DE BAJA TENSIÓN**

Metro de suministro, tendido y conexionado de línea de Baja Tensión formada por conductor RZ1-k (AS) de 0,6/1 kV de 4x(2x150) mm<sup>2</sup> de sección de cobre, incluso parte proporcional de pequeño material de conexionado.  
Se incluye montaje y conexión

Suma la partida		95,52
Costes indirectos 6,00%	5,73	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>101,25</b>

**CAPÍTULO 05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

**05.01 UD TIERRAS EXTERIORES PROTECCIÓN**

Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular  
Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo.  
El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro.

Características:

Geometría: Anillo rectangular  
Profundidad: 0,5 m  
Número de picas: cuatro  
Longitud de picas: 2 metros  
Dimensiones del rectángulo: 8.0x2.5 m

Suma la partida		1.285,00
Costes indirectos 6,00%	77,10	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>1.362,10</b>

**05.02 UD. TIERRAS INTERIORES PROTECCIÓN**

Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras  
Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apartamiento de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.

Suma la partida		925,00
Costes indirectos 6,00%	55,50	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>980,50</b>

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**05.03 UD. TIERRAS DE SERVICIO**

Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras  
Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.

Suma la partida		925,00
Costes indirectos 6,00%	55,50	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>980,50</b>

**CAPÍTULO 06 VARIOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

**06.01 UD. DEFENSA TRANSFORMADOR**

Defensa de Transformador 1: Protección física transformador  
Protección metálica para defensa del transformador.

Suma la partida		283,00
Costes indirectos 6,00%	16,98	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>299,98</b>

**06.02 UD. ILUMINACIÓN**

Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación  
Equipo de iluminación compuesto de:  
Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.  
Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

Suma la partida		600,00
Costes indirectos 6,00%	36,00	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>636,00</b>

**06.03 UD. EQUIPO SEGURIDAD CENTRO**

Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra  
Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:  
Banquillo aislante  
Par de guantes aislantes  
Una palanca de accionamiento

Suma la partida		325,00
Costes indirectos 6,00%	19,50	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>344,50</b>

**CAPÍTULO 07 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN**

**07.01 M. L. ZANJA MEDIA TENSIÓN**

Metro de Zanja en todo tipo de terreno M.T. (0,50x1,40 M.)  
Transporte de sobrantes a vertedero autorizado incluidas tasas  
Apertura, tapado y compactado de zanja en tipo de terreno y dimensiones indicados  
Con material de aprotación adecuado para conseguir Proctor mínimo 95%.

Suma la partida		56,46
Costes indirectos 6,00%	3,39	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>59,85</b>

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**07.02 M. L. TUBO 125 MM**

Metro tubo plastico verde de 125 mm diámetro para comunicaciones  
Acopio y transporte de materiales  
Colocación y ensamblaje de tubo dejando guia de nylon en su interior  
Colocación de cinta de señalización

Suma la partida		3,31
Costes indirectos 6,00%	0,20	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>3,51</b>

**07.03 M.L. CRUCE DE CALZADA**

Metro de cruce de calzada con 4 tubos plasticos rojo de 160 mm, hormigonados  
Acopio y transporte de materiales  
Colocación de cinta de señalización  
Colocación y ensamblaje de tubo dejando guia de nylon en su interior  
Suministro y vertido de hormigón RC-200

Suma la partida		26,01
Costes indirectos 6,00%	1,56	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>27,57</b>

**07.04 UD. ARQUETA MT**

Ud. De arqueta para canalización subterránea en calzada  
Acopio y transporte de materiales  
Excavación y construcción de arqueta.

Suma la partida		604,44
Costes indirectos 6,00%	36,27	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>640,71</b>

**07.05 M.L. LINEA DE MEDIA TENSIÓN**

Metro Línea trifásica MT cable aislamiento seco RHZ1-2OL 12/20 KV 1x240 mm2 Al  
Acopio y transporte de materiales.  
Limpieza, canalización y tendido de cables  
Señalización de fases con cinta de color

Suma la partida		33,52
Costes indirectos 6,00%	2,01	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>35,53</b>

**07.06 UD. TERMINACION CABLE MT**

Ud. De conjunto terminación atornillable en T 2R 240 mm2, 12/20 kV apantallada  
Acopio y transporte de materiales  
Montaje del conjunto

Suma la partida		413,89
Costes indirectos 6,00%	24,83	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>438,72</b>

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**07.07 UD. EMPALME CABLE MT**

Ud. De conjunto emplame seco RHZ1-2OL (AS) 12/20 kV 1x240 Al  
Acopio y transporte de materiales  
Montaje del conjunto

Suma la partida		679,98
Costes indirectos 6,00%	40,80	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>720,78</b>

**CAPÍTULO 08 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**

**08.01 UD. DOCUMENTACIÓN**

Unidad de abono íntegro de entrega de documentación final de obra incluyendo como mínimo pos planos as built en formato digital compatible con la cartografía municipal, dossier con informe final resumen y reportaje fotografico, así como toda la documentación relacionada con la ejecución de la obra.

Suma la partida		300,00
Costes indirectos 6,00%	18,00	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>318,00</b>

**CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS**

**09.01 M3 CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBRO**

Carga y transporte de escombros de construcción de obra, a vertederps autorizado para el tratamiento de los mismos

Suma la partida		15,92
Costes indirectos 6,00%	0,10	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>16,02</b>

**CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD**

**10.01 UD SEGURIDAD Y SALUD**

Presupuesto de Seguridad y Salud según anexo correspondiente

Suma la partida		1.036,20
Costes indirectos 6,00%	62,17	
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>1.098,37</b>

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

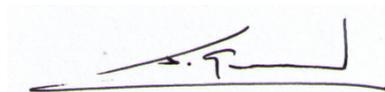
**CAPÍTULO 11 UD LEGALIZACIÓN ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN**

**11.01 UD. TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA**

P.A. De gestión con la Compañía Suministradora y Administraciones implicadas así como Derechos de Enganche y tasas Industria

	Suma la partida	8.240,45
	Costes indirectos 6,00%	494,43
	<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>8.734,88</b>

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N° 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL**

**01.01 UD. EDIFICIO PREFABRICADO CT**

Edificio de Transformación: PFS-62-1T-H 24 kV  
 Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFS-62-1T-H 24 kV, de dimensiones generales aproximadas 7650 mm de largo por 2460 mm de fondo por 2840 mm (incluye solado) de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.

	1,00		
	1,00	36.040,00	36.040,00

**01.02 UD. EXCAVACIÓN CENTRO**

Ud. Excavación de un foso de dimensiones 7.780 x 3.680 x 3.090 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto PFS-62-1T-H 24 KV, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 3.090 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.

	1,00		
	1,00	795,00	795,00

**TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL 36.835,00**

**CAPÍTULO 02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN**

**02.01 UD. CELDA DE LÍNEA**

Entrada / Salida 1: CGMCOSMOS-L  
 Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:  
 Un = 24 kV  
 In = 400 A  
 Icc = 16 kA / 40 kA  
 Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
 Mando: manual tipo B  
 Se incluyen el montaje y conexión.

	2,00		
	2,00	2.835,50	5.671,00

**02.02 UD. CELDA DE SECCIONAMIENTO**

Seccionamiento Compañía: CGMCOSMOS-L  
 Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
 Un = 24 kV  
 In = 400 A  
 Icc = 16 kA / 40 kA  
 Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
 Mando: manual tipo B  
 Se incluyen el montaje y conexión.

	1,00		
	1,00	2.835,50	2.835,50

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**02.03 UD. CELDA DE REMONTE**

Remonte a Protección General: CGMCOSMOS-RC  
Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm  
Se incluyen el montaje y conexión.

1,00			
1,00	1.431,00	1.431,00	

**02.04 UD. CELDA PROTECCIÓN GENERAL**

Protección General: CGMCOSMOS-P  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
In = 400 A  
Icc = 16 kA / 40 kA  
Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm  
Mando (fusibles): manual tipo BR  
Se incluyen el montaje y conexión.

1,00			
1,00	3.710,00	3.710,00	

**02.05 UD. CELDA DE MEDIDA**

Medida: CGMCOSMOS-M  
Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:  
Un = 24 kV  
Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm  
Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria.  
Se incluyen el montaje y conexión.

1,00			
1,00	6.519,00	6.519,00	

**02.06 UD. PUENTES MEDIA TENSIÓN**

Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV  
Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

1,00			
1,00	1.007,00	1.007,00	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**02.07 UD. PUENTES MEDIA TENSIÓN CELDAS**

Puentes entre Celdas: Cables MT 12/20 kV  
Cables MT 12/20 kV del tipo DHV, unipolares, con conductores de sección y material 1x95  
Al empleando 3 de 2 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR y del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

1,00			
1,00	1.007,00	1.007,00	

**TOTAL CAPÍTULO 02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN 22.180,50**

**CAPITULO 03 EQUIPO DE POTENCIA**

**03.01 UD. TRANSFORMADOR REDUCTOR**

Transformador 1: Transformador aceite 24 kV  
Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 250 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5%, +/- 2,5%.  
Se incluye también una protección con Termómetro.

1,00			
1,00	8.851,00	8.851,00	

**TOTAL CAPITULO 03 EQUIPO DE POTENCIA 8.851,00**

**CAPÍTULO 04 EQUIPO DE BAJA TENSIÓN**

**04.01 UD. CUADRO BAJA TENSIÓN**

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor automático BT  
Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características:  
Interruptor automático de 400 A.  
Salidas formadas por bases portafusibles: 1 Salida  
Tensión nominal: 440 V  
Aislamiento: 10 kV  
Dimensiones: Alto: 1820 mm  
Ancho: 580 mm  
Fondo: 300 mm

1,00			
1,00	4.770,00	4.770,00	

**04.02 UD CABLES PUENTE BAJA TENSIÓN**

Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes BT - B2 Transformador 1  
Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 1xfase + 1xneutro de 3,0 m de longitud.

1,00			
1,00	954,00	954,00	

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**04.03 UD. EQUIPO MEDIDA ENERGÍA**

Equipo de Medida de Energía: Equipo de medida  
Contador tarifador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.

	1,00		
	1,00	3.399,42	3.399,42

**04.04 M. L. LINEA DE BAJA TENSIÓN**

Metro de suministro, tendido y conexionado de línea de Baja Tensión formada por conductor RZ1-k (AS) de 0,6/1 kV de 4x(2x150) mm<sup>2</sup> de sección de cobre, incluso parte proporcional de pequeño material de conexionado.  
Se incluye montaje y conexión

	120,00		
	120,00	101,25	12.150,00

**TOTAL CAPÍTULO 04 EQUIPO DE BAJA TENSIÓN 21.273,42**

**CAPÍTULO 05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

**05.01 UD TIERRAS EXTERIORES PROTECCIÓN**

Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular  
Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo.  
El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro.  
Características:  
Geometría: Anillo rectangular  
Profundidad: 0,5 m  
Número de picas: cuatro  
Longitud de picas: 2 metros  
Dimensiones del rectángulo: 8.0x2.5 m

	1,00		
	1,00	1.362,10	1.362,10

**05.02 UD. TIERRAS INTERIORES PROTECCIÓN**

Tierras Interiores Prot Transformación: Instalación interior tierras  
Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparata de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.

	1,00		
	1,00	980,50	980,50

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**05.03 UD. TIERRAS DE SERVICIO**

Tierras Interiores Serv Transformación: Instalación interior tierras  
Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.

1,00

1,00 980,50 980,50

**TOTAL CAPÍTULO 05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 3.323,10**

**CAPÍTULO 06 VARIOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

**06.01 UD. DEFENSA TRANSFORMADOR**

Defensa de Transformador 1: Protección física transformador  
Protección metálica para defensa del transformador.

1,00

1,00 299,98 299,98

**06.02 UD. ILUMINACIÓN**

Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación  
Equipo de iluminación compuesto de:  
Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.  
Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

1,00

1,00 636,00 636,00

**06.03 UD. EQUIPO SEGURIDAD CENTRO**

Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra  
Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:  
Banquillo aislante  
Par de guantes aislantes  
Una palanca de accionamiento

1,00

1,00 344,50 344,50

**TOTAL CAPÍTULO 06 VARIOS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1.280,48**

**CAPÍTULO 07 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN**

**07.01 M. L. ZANJA MEDIA TENSIÓN**

Metro de Zanja en todo tipo de terreno M.T. (0,50x1,40 M.)  
Transporte de sobrantes a vertedero autorizado incluidas tasas  
Apertura, tapado y compactado de zanja en tipo de terreno y dimensiones indicados  
Con material de aptación adecuado para conseguir Proctor mínimo 95%.

103,00

103,00 59,85 6.164,55

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**07.02 M. L. TUBO 125 MM**

Metro tubo plastico verde de 125 mm diámetro para comunicaciones  
Acopio y transporte de materiales  
Colocación y ensamblaje de tubo dejando guia de nylon en su interior  
Colocación de cinta de señalización

	103,00		
	<u>103,00</u>	3,51	361,53

**07.03 M.L. CRUCE DE CALZADA**

Metro de cruce de calzada con 4 tubos plasticos rojo de 160 mm, hormigonados  
Acopio y transporte de materiales  
Colocación de cinta de señalización  
Colocación y ensamblaje de tubo dejando guia de nylon en su interior  
Suministro y vertido de hormigón RC-200

	103,00		
	<u>103,00</u>	27,57	2.839,71

**07.04 UD. ARQUETA MT**

Ud. De arqueta para canalización subterranea en calzada  
Acopio y transporte de materiales  
Excavación y construcción de arqueta.

	1,00		
	<u>1,00</u>	640,71	640,71

**07.05 M.L. LINEA DE MEDIA TENSIÓN**

Metro Línea trifásica MT cable aislamiento seco RHZ1-2OL 12/20 KV 1x240 mm2 Al  
Acopio y transporte de materiales.  
Limpieza, canalización y tendido de cables  
Señalización de fases con cinta de color

	206,00		
	<u>206,00</u>	35,53	7.319,18

**07.06 UD. TERMINACION CABLE MT**

Ud. De conjunto terminación atornillable en T 2R 240 mm2, 12/20 kV apantallada  
Acopio y transporte de materiales  
Montaje del conjunto

	2,00		
	<u>2,00</u>	438,72	877,44

**07.07 UD. EMPALME CABLE MT**

Ud. De conjunto emplame seco RHZ1-2OL (AS) 12/20 kV 1x240 Al  
Acopio y transporte de materiales  
Montaje del conjunto

	2,00		
	<u>2,00</u>	720,78	1.441,56

**TOTAL CAPÍTULO 07 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN 19.644,68**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 08 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**

**08.01 UD. DOCUMENTACIÓN**

Unidad de abono íntegro de entrega de documentación final de obra incluyendo como mínimo pos planos as built en formato digital compatible con la cartografía municipal, dossier con informe final resumen y reportaje fotografico, así como toda la documentación relacionada con la ejecución de la obra.

1,00			
1,00	318,00	318,00	

**TOTAL CAPÍTULO 08 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA 318,00**

**CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS**

**09.01 M3 CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBRO**

Carga y transporte de escombros de construcción de obra, a vertederps autorizado para el tratamiento de los mismos

7,05			
75,05	16,02	1.202,30	

**TOTAL CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS 1.202,30**

**CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD**

**10.01 UD SEGURIDAD Y SALUD**

Presupuesto de Seguridad y Salud según anexo correspondiente

1,00			
1,00	1.098,37	1.098,37	

**TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD 1.098,37**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**CAPÍTULO 11 UD LEGALIZACIÓN ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN**

**11.01 UD. TRAMITACIÓN ADMINSTRATIVA**

P.A. De gestión con la Compañía Suministradora y Administraciones implicadas así como Derechos de Enganche y tasas Industria

	1,00		
	1,00	8.734,88	8.734,88
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 UD LEGALIZACIÓN ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN</b>			<b>8.734,88</b>

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
 El Ingeniero Técnico Industrial  
 Colegiado Nº 1.648



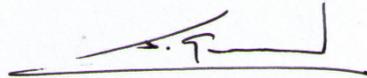
**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT  
PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).

## PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

1	OBRA CIVIL	36.835,00
2	APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN	22.180,50
3	EQUIPO DE POTENCIA	8.851,00
4	EQUIPO DE BAJA TENSIÓN	21.273,42
5	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	3.323,10
6	VARIOS CENTRO TRANSFORMACIÓN	1.280,48
7	LINEA MEDIA TENSIÓN SUBTERRANEA	19.644,68
8	DOCUMENTACIÓN FINA DE OBRA	318,00
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.202,30
10	SEGURIDAD Y SALUD	1.098,37
11	TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA	8.734,88
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>124.741,73</b>

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 1.648



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE ACOMETIDA EN MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN LA PARCELA EG-S2.01 (A CORUÑA).**

**PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN**

1	OBRA CIVIL	36.835,00
2	APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN	22.180,50
3	EQUIPO DE POTENCIA	8.851,00
4	EQUIPO DE BAJA TENSIÓN	21.273,42
5	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	3.323,10
6	VARIOS CENTRO TRANSFORMACIÓN	1.280,48
7	LINEA MEDIA TENSIÓN SUBTERRANEA	19.644,68
8	DOCUMENTACIÓN FINA DE OBRA	318,00
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.202,30
10	SEGURIDAD Y SALUD	1.098,37
11	TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA	8.734,88
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>124.741,73</b>

13,00 % Gastos generales	16.216,43
6,00 % Beneficio industrial	7.484,50
<b>Suma de G.G. y B.I.</b>	<b>23.700,93</b>

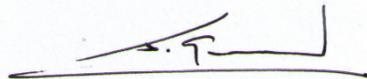
**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN S/IVA 148.442,66 €**

21,00 % I.V.A. 31.172,96

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 179.615,62 €**

Asciede el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

A Coruña, diciembre de 2.016



Alberto Gómez Vázquez  
El Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 1.648