

9-04-19.

ENTRADA

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**INSPECCIONES TÉCNICAS REGLAMENTARIAS  
DE DISTINTAS INSTALACIONES DEL ÁREA  
EXPLOTACIÓN DE PRESAS Y POZOS Y DEL  
ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS DE  
CANAL DE ISABEL II**

**PERÍODO 2020 – 2023**

**CONTRATO N° 78/2019**

Área: Explotación de Presas y Pozos

Área: Gestión de Recursos Hídricos

Subdirección Planificación Hídricos y Abastecimiento

Dirección de Operaciones

Fecha: 1 de abril de 2019

## ÍNDICE

1.- PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES .....	4
1.1.- SERVICIOS A LOS QUE SE APLICARÁ ESTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS....	4
1.2.- DIRECTOR DE LOS SERVICIOS .....	4
1.3.- RESPONSABLE DEL CONTRATISTA.....	4
1.4.- ÓRDENES AL CONTRATISTA .....	4
1.5.- PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	4
1.6.- EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA.....	4
2.- SITUACIÓN .....	5
3.- ALCANCE Y CONDICIONES DEL CONTRATO .....	5
4.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES INCLUIDAS EN LOS SERVICIOS.....	6
4.1.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. ....	6
LOTE 1: PRESAS.....	6
LOTE 2: POZOS.....	7
LOTE 3: ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS .....	10
4.2.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS .....	10
LOTE 3: ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS .....	10
4.3.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN .....	10
LOTE 1: PRESAS.....	10
LOTE 2: POZOS.....	11
4.4.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE ASCENSORES .....	13
LOTE 1: PRESAS.....	13
4.5.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE EQUIPOS A PRESIÓN. ....	13
LOTE 1: PRESAS.....	13
LOTE 2: POZOS.....	13
4.6.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN. ....	14
LOTE 2: POZOS.....	14
LOTE 3: ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS .....	16
5.- NORMATIVA APLICABLE.....	24
5.1.- INSPECCIONES DE INSTALACIONES DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	25
5.2.- INSPECCIONES DE INSTALACIONES DE SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS .....	25
5.3.- INSPECCIONES DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.....	26
5.4.- INSPECCIONES DE ASCENSORES.....	26
5.5.- INSPECCIONES DE EQUIPOS A PRESIÓN.....	27
5.6.- INSPECCIONES DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.....	28
6.- CONDICIONES PARA REALIZAR LAS INSPECCIONES.....	31
7.- CONSIDERACIONES ECONÓMICAS.....	32
ANEXO I CUADRO DE PRECIOS .....	33
ANEXO II ESCENARIOS DE VALORACIÓN.....	35
LOTE 1: PRESAS .....	35

---

LOTE 2: POZOS .....	36
LOTE 3: ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS.....	37
ANEXO III .....	39
DESCRIPCIONES GENERALES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS.....	39

## **1.- PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES**

### **1.1.- SERVICIOS A LOS QUE SE APLICARÁ ESTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

El objeto de este procedimiento es la adjudicación de las inspecciones técnicas reglamentarias de centros de transformación, subestaciones transformadoras, líneas eléctricas de alta tensión, instalaciones de baja tensión, ascensores y equipos a presión de las instalaciones pertenecientes al Área Explotación de Presas y Pozos y al Área Gestión de Recursos Hídricos de Canal de Isabel II, S.A.

### **1.2.- DIRECTOR DE LOS SERVICIOS**

El Director de los Servicios, como representante de Canal de Isabel II será el responsable de la coordinación y ejecución del contrato, resolverá, en general, sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente contrato conforme a sus atribuciones.

El contratista está obligado a prestar su colaboración al Director de los Servicios para el normal cumplimiento de las funciones encomendadas a éste.

### **1.3.- RESPONSABLE DEL CONTRATISTA**

El Contratista adjudicatario de los trabajos nombrará un Responsable de los Servicios y le comunicará su filiación al Director de los Servicios de Canal de Isabel II.

El contratista proporcionará al Director de los Servicios de Canal de Isabel II los datos de contacto del Responsable de los Servicios necesarios para la planificación y coordinación de los trabajos: Dirección postal, dirección de correo electrónico, teléfono fijo y teléfono móvil.

### **1.4.- ÓRDENES AL CONTRATISTA**

El responsable nombrado por el Contratista será el interlocutor del Director de los Servicios, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente al Responsable de los Servicios.

Los trabajos realizados por el contratista, sin la autorización previa y expresa del Director de los Servicios, de acuerdo con la forma descrita, no serán de recibo y, por tanto no procederá su abono.

### **1.5.- PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Todos los trabajos deben ejecutarse observando las medidas de seguridad establecidas en los diferentes Reglamentos de aplicación, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

### **1.6.- EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES A APORTAR POR EL CONTRATISTA**

Todos los aparatos de control y medida, y medios auxiliares, que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos, serán reconocidos por el Director de los Servicios a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de los trabajos, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no fuera el idóneo al fin propuesto, podrá exigir su sustitución por otro más adecuado.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

Los equipos, herramientas, y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los servicios no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios unitarios entendiéndose que, aunque en los mismos no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

## 2.- SITUACIÓN

Las instalaciones que se deberán inspeccionar se encuentran ubicadas en las Comunidades Autónomas de Madrid, Castilla-La Mancha (provincia de Guadalajara) y Castilla y León (provincia de Ávila).

Los términos municipales en los que se ubican las instalaciones, o en su caso, discurren las líneas eléctricas de alta tensión objeto del presente contrato se indican en las tablas contenidas en el Capítulo 4 del presente documento.

## 3.- ALCANCE Y CONDICIONES DEL CONTRATO

Los Organismos de Control Autorizado que resulten adjudicatarios de los distintos lotes emitirán para cada una de las instalaciones indicadas en las tablas del Capítulo 4 del presente pliego, la siguiente documentación:

- **Informe de inspección**

Se realizará un informe técnico por cada instalación y tipo de reconocimiento en el que se especifiquen las características de las mismas y de la apartada inspeccionada, con indicación de los valores obtenidos, las deficiencias detectadas y propuesta de subsanación de las mismas.

- **Certificado de inspección**

Se elaborará un certificado de la inspección realizada en el que se reflejará el estado de cada instalación, indicando las deficiencias detectadas si las hubiere, y lo tramitará ante los organismos de Industria correspondientes, previa notificación a Canal de Isabel II.

Si en la primera inspección la calificación de la instalación hubiera sido **CONDICIONADA** Canal de Isabel II subsanará los defectos detectados y se lo comunicará al adjudicatario, que realizará una segunda inspección y verificará la corrección de los mismos. Si a juicio del inspector las deficiencias hubieran sido corregidas, garantizando el cumplimiento de la reglamentación vigente, el Organismo de Control Autorizado adjudicatario redactará un segundo certificado con la calificación de FAVORABLE y lo tramitará en el Organismo de Industria que corresponda.

El plazo máximo para la entrega tanto para el informe y el certificado de inspección será de **UN (1) mes** desde la fecha de realización de la inspección.

Los precios de aplicación del contrato se encuentran en el Cuadro de Precios Unitarios del Anexo I del presente Pliego, que estarán afectados por la baja de adjudicación.

**En el precio de las inspecciones está incluida, en su caso, la realización de las segundas inspecciones que fueran necesarias para verificar la subsanación de las deficiencias detectadas en las primeras.**

Dadas las dificultades para cuantificar a priori el número de segundas visitas que se va a requerir, el licitador estimará, por su experiencia en servicios similares, el número de segundas y posteriores visitas que se requerirán para la comprobación de subsanación de deficiencias. Deberá tener en consideración este posible número adicional de visitas para ofertar el porcentaje de baja, ya que **no se facturarán importes adicionales a los de la inspección en caso de realización de segundas visitas y posteriores.**

#### 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES INCLUIDAS EN LOS SERVICIOS

En los siguientes apartados se relacionan las distintas instalaciones objeto del contrato, adscritas al Área Explotación de Presas y Pozos y al Área Gestión de Recursos Hídricos, así como los distintos lotes en las que se encuentran integradas.

##### 4.1.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

##### LOTE 1: PRESAS

INFRAESTRUCTURA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	MONTAJE	POTENCIA KVA
PINILLA	Presa		Interior	1 x 250
RIOSEQUILLO	Poblado		Interior	1 x 50
RIOSEQUILLO	Campamento		Aéreo	1 x 25
PUENTES VIEJAS	Margen Derecha		Interior	1 x 250
PUENTES VIEJAS	Margen Izquierda		Interior	1 x 50
EL VILLAR	Colmenas		Aéreo	1 x 25
EL ATAZAR	Margen Derecha		Interior	2 x 400
EL ATAZAR	Margen Izquierda		Interior	2 x 250
EL ATAZAR	Torre Toma		Aéreo	1 x 50
VALMAYOR	Margen Derecha		Interior	1 X 100
VALMAYOR	Margen Izquierda		Interior	1 X 100
VALMAYOR	Residencia		Aéreo	1 x 75
EL VADO	Loma del Canalizo		Aéreo	1 x 25
PEDREZUELA	Presa		Interior	1 x 250 + 1 x 315
EL VADO	Presa		Interior	2 x 100
EL VADO	Poblado		Interior	1 x 100 + 1 x 75
POZO DE LOS RAMOS	Pozo de Los Ramos		Aéreo	1 x 25
POZO DE LOS RAMOS	Arroyo de La Virgen		Aéreo	1 x 50
MANZANARES	Residencia		Interior	1 x 100 + 1 x 250
MANZANARES	Presa		Interior	1 x 100
NAVALMEDIO	Presa		Interior	1 x 100
LAS NIEVES	Presa		Aéreo	1 x 25

INFRAESTRUCTURA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	MONTAJE	POTENCIA KVA
LA JAROSA	Chalet		Interior	1 x 100
LA JAROSA	Presa		Interior	1 x 300
LA ACEÑA	Presa		Aéreo	1 x 100

LOTE 2: POZOS

INFRAESTRUCTURA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	MONTAJE	POTENCIA KVA
TORRELAGUNA	M2-A	PATONES	Interior	630
TORRELAGUNA	VALDENTALES	UCEDA	Interior	2x1000 + 1x100
CANAL ALTO	PT-3	VENTURADA	Aéreo	100
CANAL ALTO	CA-3	MADRID	Interior	400
CANAL ALTO	C. VALVERDE bis	MADRID	Interior	1x1.000 + 1x800
CANAL SANTILLANA	CA-2 bis	TRES CANTOS	Interior	1x630 + 1x630
EL GOLOSO	CA-4	MADRID	Interior	450
EL GOLOSO	G-I bis	MADRID	Interior	1x630 + 1x630
EL GOLOSO	CA-5	MADRID	Interior	365
FUENCARRAL	FE-1R y FE-1 bis	MADRID	Interior	1x1.000 + 1x25
FUENCARRAL	FPD-1 bis	MADRID	Interior	1x1.000 + 1x900 + 1x25
FUENCARRAL	FC-2 bis	MADRID	Interior	1x1.000 + 1x25
FUENCARRAL	FB-2 bis	MADRID	Interior	1x1.000 1x800 1x25
FUENCARRAL	FA-3 bis	MADRID	Interior	1x1.000 + 1x25
FUENCARRAL	FA-1	MADRID	Interior	1x1.000 + 1 x25
FUENCARRAL	FX-3 bis	MADRID	Interior	1x1.000 +1x800 +x1x25
FUENCARRAL	FX-4	MADRID	Interior	1x1.000 +1x25
FUENCARRAL	FU-3 bis	MADRID	Interior	1x1.000 +1x800 +1x25
FUENCARRAL	CENTRO DE REPARTO ELEVADORA	MADRID	Interior	3x630 + 1x50
CANAL BAJO	CB-5	TRES CANTOS	Interior	630
CANAL BAJO	CB-6	MADRID	Interior	315
CANAL BAJO	CB-7	ALCOBENDAS	Interior	315
CANAL BAJO	CB-8	ALCOBENDAS	Interior	315
CANAL BAJO	CB-9	ALCOBENDAS	Interior	400
CANAL BAJO	CB-4	MADRID	Interior	400
CANAL BAJO	CB-11	MADRID	Interior	400
CANAL BAJO	CB-12	MADRID	Interior	315

INFRAESTRUCTURA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	MONTAJE	POTENCIA KVA
CANAL BAJO	CB-13	MADRID	Interior	400
CANAL BAJO	CB-14	MADRID	Interior	630
CANAL BAJO	CB-15	MADRID	Interior	630
MAJADAHONDA	MAJADAHONDA-1	MAJADAHONDA	Interior	630
MAJADAHONDA	PM-5	MAJADAHONDA	Interior	630
PLANTIO	PM-1	MAJADAHONDA	Interior	630
PLANTIO	PM-2	MAJADAHONDA	Interior	630
PLANTIO	CENTRO DE REPARTO EL PLANTÍO	MAJADAHONDA	Interior	
PLANTIO	PM-4	MAJADAHONDA	Interior	630
C. DEL OESTE	PM-3	POZUELO A.	Interior	630
C. DEL OESTE	MONTEALINA-7	POZUELO A.	Interior	400
C. DEL OESTE	MONTEALINA-6	POZUELO A.	Interior	400
C. DEL OESTE	LA CABAÑA bis	POZUELO A.	Interior	800
C. DEL OESTE	CO-3	POZUELO A.	Interior	400
C. DEL OESTE	RETAMARES-1	MADRID	Interior	400
C. DEL OESTE	RETAMARES-2	MADRID	Interior	160
C. DEL OESTE	CENTRO DE REPARTO RETAMARES	MADRID	Interior	
BATRES	B -1 bis, B-3 bis y RAN- NEY	BATRES	Interior	630
BATRES	B-2 bis	BATRES	Interior	1x800 + 1x800
BATRES	B-5 bis	EL ÁLAMO	Interior	1x800 + 1x800
BATRES	B-4 y B-4 bis	GRINÓN	Interior	315
BATRES	B - 6	GRINÓN	Interior	250
GUADARRAMA	G-1	MAJADAHONDA	Interior	1.000
GUADARRAMA	CS G-1	MAJADAHONDA	Interior	
GUADARRAMA	G-2	MAJADAHONDA	Interior	1x630 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-2	MAJADAHONDA	Interior	
GUADARRAMA	G-3	V. DEL PARDI- LLO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-3	V. DEL PARDI- LLO	Interior	
GUADARRAMA	G-4	V. DEL PARDI- LLO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	G-6	V. DE LA CAÑA- DA	Interior	2x800 + 1x50
GUADARRAMA	CS G-6	BRUNETE	Interior	
GUADARRAMA	CS G-7	BRUNETE	Interior	
GUADARRAMA	BR-1	BRUNETE	Interior	1x800 + 1x800



INFRAESTRUCTURA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	MONTAJE	POTENCIA KVA
GUADARRAMA	CS BR-1	BRUNETE	Interior	
GUADARRAMA	G-15 bis	BRUNETE	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	G-15	BRUNETE	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-15 y G-15 bis	BRUNETE	Interior	
GUADARRAMA	G-9	BRUNETE	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-9 y G-16	BRUNETE	Interior	
GUADARRAMA	G-10	NAVALCARNERO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-10 TRAU	NAVALCARNERO	Interior	50
GUADARRAMA	G-11	NAVALCARNERO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	G-12	NAVALCARNERO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	G-13	NAVALCARNERO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	G-14	NAVALCARNERO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-11, G-12, G-13, G-14 y G-20 TRAU	NAVALCARNERO	Interior	50
GUADARRAMA	G-16	BRUNETE	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	G-17	BRUNETE	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-17	BRUNETE	Interior	
GUADARRAMA	G-18	SEVILLA LA N.	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-18 TRAU	VILLAVICIOSA DE ODÓN	Interior	50
GUADARRAMA	G-19	SEVILLA LA N.	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-19 TRAU	SEVILLA LA N.	Interior	50
GUADARRAMA	G-20	NAVALCARNERO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	G-21	NAVALCARNERO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-21 TRAU	NAVALCARNERO	Interior	50
GUADARRAMA	G-22	NAVALCARNERO	Interior	1x800 + 1x800
GUADARRAMA	CS G-22 TRAU	NAVALCARNERO	Interior	50
FUENLABRADA	LORANCA1, 2 Y 3	FUENLABRADA	Interior	400
FUENLABRADA	FUENLABRADA-6	FUENLABRADA	Interior	160
VILLAVICIOSA DE ODÓN	VO-2 bis	VILLAVICIOSA DE ODÓN	Interior	1x630 + 1x700
CADALSO	LAS TÓRTOLAS	CADALSO	Aéreo	100

**LOTE 3: ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	MONTAJE	POTENCIA KVA
CT + CR EL ATAZAR	PATONES	Interior	1x100
CT EL MOLAR	EL MOLAR	Interior	1x50
CT LOS ENEBRALES	TAMAJÓN (GUADALAJARA)	Interior	1x25

**4.2.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS**

**LOTE 3: ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**

DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	MONTAJE	TENSIÓN SERVICIO	CARACTERÍSTICAS
ST TORRELAGUNA	TORRELAGUNA	Interior/Exterior	66/20/6 kV	En Anexo III
ST EL SOTILLO	MADRID	Interior/Exterior	66/20 kV	En Anexo III
ST EL BODONAL	TRES CANTOS	Exterior	45/20 kV	En Anexo III
ST BATRES	BATRES	Interior/Exterior	45/20 kV	En Anexo III

Debido a su mayor complejidad en el ANEXO III se detallan de forma más extensa las características de las subestaciones transformadoras relacionada en la tabla anterior.

**4.3.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN**

**LOTE 1: PRESAS**

PRESA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
PINILLA	Pinilla	
RIOSEQUILLO	Riosequillo	
PUESTOS VIEJAS	Puentes Viejas	
EL VILLAR	El villar	
EL ATAZAR	El atazar	
VALMAYOR	Valmayor	
PEDREZUELA	Pedrezuela 1	
VALDENTALES		
PONTON DE LA OLIVA		
NAVACERRADA		
EL VADO	El Vado	
POZO DE LOS RAMOS	Pozo de Los Ramos	
POZO DE LOS RAMOS	Arroyo de La Virgen	
MANZANARES	Residencia Manzanares	
NAVALMEDIO	Navalmedio	
LAS NIEVES	Las Nieves	
LA JAROSA	La Jarosa C.T.1 Chalet	

PRESA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
LA ACEÑA	La Aceña	

LOTE 2: POZOS

INFRAESTRUCTURA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
TORRELAGUNA	M-1	TORREMOCHA
	M2-A	PATONES
	VALDENTALES	UCEDA
CANAL ALTO	PT-3	VENTURADA
	CA-3	MADRID
	C. VALVERDE bis	MADRID
CANAL SANTILLANA	CA-2 bis	TRES CANTOS
EL GOLOSO	G-1 bis	MADRID
	CA-4	MADRID
	CA-5	MADRID
FUENCARRAL	FE-1R	MADRID
	FE-1 bis	MADRID
	FPD-1 bis	MADRID
	FC-2 bis	MADRID
	FB-2 bis	MADRID
	FA-3 bis	MADRID
	FA-1	MADRID
	FX-3 bis	MADRID
	FX-4	MADRID
	FU-3 bis	MADRID
	ELEVADORA	MADRID
CANAL BAJO	CB-5	TRES CANTOS
	CB-6	MADRID
	CB-7	ALCOBENDAS
	CB-8	ALCOBENDAS
	CB-9	ALCOBENDAS
	CB-4	MADRID
	CB-11	MADRID
	CB-12	MADRID
	CB-13	MADRID
	CB-14	MADRID
	CB-15	MADRID
MAJADAHONDA	MAJADAHONDA-1	MAJADAHONDA

INFRAESTRUCTURA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
	PM-5	MAJADAHONDA
PLANTIO	PM-1	MAJADAHONDA
	PM-2	MAJADAHONDA
	PM-4	MAJADAHONDA
	PM-3	POZUELO A.
C. DEL OESTE	MONTEALINA-7	POZUELO A.
	MONTEALINA-6	POZUELO A.
	LA CABAÑA bis	POZUELO A.
	CO-3	POZUELO A.
	RETAMARES-1	MADRID
	RETAMARES-2	MADRID
BATRES	B -1 bis, B-3 bis y RANNEY	BATRES
	B-2 bis	BATRES
	B-5 bis	EL ÁLAMO
	B-4 y B-4 bis	GRINÓN
	B - 6	GRINÓN
GUADARRAMA	G-1	MAJADAHONDA
	G-2	MAJADAHONDA
	G-3	V. DEL PARDILLO
	G-4	V. DEL PARDILLO
	G-6	V. DE LA CAÑADA
	BR-1	BRUNETE
	G-15 bis	BRUNETE
	G-15	BRUNETE
	G-9	BRUNETE
	G-10	NAVALCARNERO
	G-11	NAVALCARNERO
	G-12	NAVALCARNERO
	G-13	NAVALCARNERO
	G-14	NAVALCARNERO
	G-16	BRUNETE
	G-17	BRUNETE
	G-18	SEVILLA LA N.
	G-19	SEVILLA LA N.
	G-20	NAVALCARNERO
	G-21	NAVALCARNERO
	G-22	NAVALCARNERO

INFRAESTRUCTURA	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN
FUENLABRADA	LORANCA-1, LORANCA-2 y LORANCA-3	FUENLABRADA
	FUENLABRADA-6	FUENLABRADA
VILLAVICIOSA DE ODÓN	VO-2 bis	VILLAVICIOSA DE ODÓN
CADALSO	LAS TÓRTOLAS	CADALSO

#### 4.4.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE ASCENSORES

##### LOTE 1: PRESAS

PRESA	UBICACIÓN
EL ATAZAR	Presa
VALMAYOR	Torre de toma

#### 4.5.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE EQUIPOS A PRESIÓN.

##### LOTE 1: PRESAS

EL VADO	EL VADO	IV-2	EL VADO
EL ATAZAR	EL ATAZAR	III-2	EL ATAZAR
NAVACERRADA	NAVACERRADA	II-2	NAVACERRADA
VALMAYOR	VALMAYOR	III-2	VALMAYOR
POZO RAMOS	POZO RAMOS	II-2	POZO RAMOS
PINILLA	PINILLA	II-2	PINILLA
LA JAROSA	LA JAROSA	II-2	LA JAROSA
NAVALMEDIO	NM Principal	II-2	NAVALMEDIO
NAVALMEDIO	NM Collado	II-2	NAVALMEDIO

##### LOTE 2: POZOS

FUENCARRAL	FE-1R	IV-2	MADRID
BATRES	B-2 bis	IV-2	BATRES
BATRES	B-5 bis	IV-2	NAVALCARNERO
GUADARRAMA	G-3	IV-2	VILLANUEVA DEL PARDILLO
GUADARRAMA	G-4	IV-2	VILLANUEVA DEL PARDILLO
GUADARRAMA	G-6	IV-2	VILLANUEVA DE LA CAÑADA
GUADARRAMA	G-9	IV-2	BRUNETE
GUADARRAMA	BR-1	IV-2	BRUNETE
GUADARRAMA	G-10	IV-2	NAVALCARNERO
GUADARRAMA	G-11a	IV-2	NAVALCARNERO

	GUADARRAMA	G-11b	IV-2	NAVALCARNERO
	GUADARRAMA	G-12	IV-2	NAVALCARNERO
	GUADARRAMA	G-13	IV-2	NAVALCARNERO
	GUADARRAMA	G-14	IV-2	NAVALCARNERO
	GUADARRAMA	G-15	IV-2	BRUNETE
	GUADARRAMA	G-15 bis	IV-2	BRUNETE
	GUADARRAMA	G-16	IV-2	BRUNETE
	GUADARRAMA	G-17	IV-2	BRUNETE
	GUADARRAMA	G-18	IV-2	BRUNETE
	GUADARRAMA	G-19	IV-2	SEVILLA LA NUEVA
	GUADARRAMA	G-20	IV-2	NAVALCARNERO
	GUADARRAMA	G-21	IV-2	NAVALCARNERO
	GUADARRAMA	G-22	IV-2	NAVALCARNERO

#### 4.6.- INSPECCIONES REGLAMENTARIAS DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.

##### LOTE 2: POZOS

CAMPO DE POZOS	POZO	LOCALIDAD	LÍNEAS AT			
			ACOM.	TENSIÓN (V)	BOMBA	TENSIÓN (V)
CANAL ALTO	PT-3	VENTURADA	X	20.000		
	C. VALVERDE bis	MADRID			X	3.300
CANAL SANTI-LLANA	CA-2 bis	TRES CANTOS	X	20.000	X	3.300
FUENCA-RRAL	FE-1R y FE-1 bis	MADRID	X	20.000		
	FPD-1 bis	MADRID	X	20.000	X	3.300
	FC-2 bis	MADRID	X	20.000		
	FB-2 bis	MADRID	X	20.000	X	3.300
	FA-3 bis	MADRID	X	20.000		
	FA-1	MADRID	X	20.000		
	FX-3 bis	MADRID	X	20.000	X	3.300
	FX-4	MADRID	X	20.000		
	FU-3 bis	MADRID	X	20.000	X	3.300
	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	MADRID	X	20.000		
CANAL BAJO	CB-5	TRES CANTOS	X	20.000		
	CB-6	MADRID	X	20.000		
	CB-14	MADRID	X	20.000		
	CB-15	MADRID	X	20.000		

CAMPO DE POZOS	POZO	LOCALIDAD	LÍNEAS AT			
			ACOM.	TENSIÓN (V)	BOMBA	TENSIÓN (V)
MAJA- DAHONDA	PM-5	MAJADAHONDA	X	20.000		
PLANTIO	PM-1	MAJADAHONDA	X	20.000		
	PM-2	MAJADAHONDA	X	20.000		
	PM-4	MAJADAHONDA	X	20.000		
C. DEL OESTE	PM-3	POZUELO A.	X	20.000		
	LA CABAÑA bis	POZUELO A.	X	20.000	X	3.300
	CR RETAMARES	MADRID	X	20.000		
	RETAMARES-1	MADRID	X	20.000		
	RETAMARES-2	MADRID	X	20.000		
BATRES	B -1 bis, B-3 bis y RANNEY	BATRES	X	20.000		
	B -2 bis	BATRES	X	15.000	X	3.300
	B-5 bis	EL ÁLAMO			X	3.300
	B-4 y B-4 bis	GRÍÑÓN	X	15.000		
	B - 6	GRÍÑÓN	X	15.000		
GUADA- RRAMA	G-1	MAJADAHONDA	X	20.000		
	G-2	MAJADAHONDA	X	20.000	X	3.300
	G-3	V. DEL PARDILLO	X	20.000	X	3.300
	G-4	V. DEL PARDILLO			X	3.300
	G-6	V. DE LA CAÑADA	X	20.000	X	3.300
	BR-1	BRUNETE	X	20.000	X	3.300
	G-15 bis	BRUNETE	X	20.000	X	3.300
	G-15	BRUNETE	X	20.000	X	3.300
	G-9	BRUNETE	X	20.000	X	3.300
	G-10	NAVALCARNERO	X	20.000	X	3.300
	G-11	NAVALCARNERO	X	20.000	X	3.300
	G-12	NAVALCARNERO	X	20.000	X	3.300
	G-13	NAVALCARNERO	X	20.000	X	3.300
	G-14	NAVALCARNERO	X	20.000	X	3.300
	G-16	BRUNETE	X	20.000	X	3.300
	G-17	BRUNETE	X	20.000	X	3.300
	G-18	BRUNETE	X	20.000	X	3.300
	G-19	SEVILLA LA N.	X	20.000	X	3.300
	G-20	NAVALCARNERO	X	20.000	X	3.300

CAMPO DE POZOS	POZO	LOCALIDAD	LÍNEAS AT			
			ACOM.	TENSIÓN (V)	BOMBA	TENSIÓN (V)
	G-21	NAVALCARNERO	X	20.000	X	3.300
	G-22	NAVALCARNERO	X	20.000	X	3.300
FUENLABRADA	FUENLABRADA-6 bis	FUENLABRADA	X	15.000		
VILLAVICIOSA DE ODÓN	VO-2 bis	V. DE ODÓN	X	20.000	X	3.300
CADALSO DE LOS VIDRIOS	LAS TÓRTOLAS	CADALSO	X	15.000		

LOTE 3: ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Nº LÍNEA PRINCIPAL	Nº LÍNEA SECUNDARIA	NOMBRE DE LA LÍNEA	TÉRMINOS MUNICIPALES	Nº DE APOYOS	LONGITUD (Km.)	TENSIÓN (KV)	Proyecto con RD 223/2008
1		LAMT BOMBEO DE CERRILLO	Mataelpino (El Boalo)	1	0,05	20	
	1a	LSMT BOMBEO DE CERRILLO	Mataelpino (El Boalo)		0,18	20	
2		LAMT ELEVADORA DE MIRAFLORES	Miraflores de la Sierra	1	0,03	20	
	2a	LSMT ELEVADORA DE MIRAFLORES	Miraflores de la Sierra		0,04	20	
3		LAMT ELEVADORA DE MIRAFLORES (SOTO II)	Miraflores de la Sierra	1	0,03	20	
	3a	LSMT ELEVADORA DE MIRAFLORES (SOTO II)	Miraflores de la Sierra		0,24	20	
4		LSMT EVA DE CABANILLAS	Cabanillas de la Sierra		0,85	20	
5		LSMT ELEVADORA A SOTO Y MIRAFLORES DESDE ETAP SANTILLANA (ELEVADORA SANTILLANA III)	Colmenar Viejo		2,33	20	x
6		LSMT DEPÓSITO DE "QUIEBRAHILOS"	Valdaracete		1,3	20	
7		LAMT TORRELAGUNA - EL PINAR Y SUS DERIVACIONES (excepto las relacionadas de forma explícita a continuación)	Torrelaguna - El Vellón - El Molar - San Agustín de Guadalix - Pedrezuela - Colmenar Viejo	232	31,37	20	
	7a	LAMT DERIVACIÓN "DEPÓSITO INTERMEDIO TORRELAGUNA"	Torrelaguna	9	1,05	20	
	7b	LAMT DERIVACIÓN DE "LA ALDEHUELA"	El Vellón	19	1,96	20	
	7c	LSMT DERIVACIÓN DE "EDAR EL VELLÓN"	El Vellón		0,29	20	
	7d	LSMT EN VARIANTE DE AUTOVÍA A-1 (Tramo soterrado de LAMT)	El Molar		0,11	20	
	7e	LAMT DERIVACIÓN DE TALAMANCA	El Molar - El Vellón - Talamanca de Jarama	84	6,72	20	
	7f	LSMT EN "CERRO DE LA CORNEJA" (Tramo soterrado de LAMT)	El Molar		0,47	20	x
	7g	LAMT DERIVACIÓN "CASILLA LAS MIMBRERAS"	El Molar	15	1,38	20	



Nº LÍNEA PRINCIPAL	Nº LÍNEA SECUNDARIA	NOMBRE DE LA LÍNEA	TÉRMINOS MUNICIPALES	Nº DE APOYOS	LONGITUD (Km.)	TENSIÓN (KV)	Proyecto con RD 223/2008
	7h	LAMT DERIVACIÓN "MINICENTAL DE PEDREZUELA"	San Agustín de Guadalix - El Molar - Pedrezuela	58	5,85	20	
	7i	LAMT DERIVACIÓN "CASILLA DE LOS LABAJOS"	San Agustín de Guadalix - Pedrezuela	18	2,27	20	
	7j	LAMT DERIVACIÓN "CASAS DE LA SIMA"	San Agustín de Guadalix - Colmenar Viejo	9	1,06	20	
	7k	LAMT DERIVACIÓN "CASILLA DE CABEZA CANA"	Colmenar Viejo	23	1,2	20	
	7l	LAMT DERIVACIÓN "PARRILLA BAJA Y SIFÓN DE EL BODONAL"	Colmenar Viejo - Tres Cantos	60	5,97	20	
	7m	LSMT DERIVACIÓN DE "EL SALOBRAL" (Tramo soterrado)	Colmenar Viejo		0,26	20	
8		LSMT DE ST BODONAL A ETAP BODONAL					
	8a	LSMT "ACOMETIDA PRINCIPAL" DE ST BODONAL A ETAP BODONAL	Tres Cantos		0,22	20	
	8b	LSMT "ACOMETIDA SOCORRO" DE ST BODONAL A ETAP BODONAL	Tres Cantos		0,22	20	
9		LAMT EL BODONAL - EL OLIVAR - EL PINAR Y SUS DERIVACIONES (excepto las relacionadas de forma explícita a continuación)	Colmenar Viejo - Tres Cantos - Madrid	195	19	20	
	9a	LSMT EN ESTACIÓN DE FFCC DE TRES CANTOS" (Tramo soterrado de LAMT)	Tres Cantos		0,52	20	
	9b	LSMT EN URBANIZACIÓN "NUEVO TRES CANTOS" (Tramo soterrado de LAMT)	Tres Cantos		1,89	20	x
	9c	LSMT A CT ETAP COLMENAR VIEJO	Colmenar Viejo		0,16	20	
	9d	LSMT A EMBOTELLADORA ETAP COLMENAR VIEJO	Colmenar Viejo		0,6	20	x
	9e	LSMT A POZO CA-3	Madrid		0,12	20	
	9f	LSMT DE POZO CA- 3 A POZO CB-4	Madrid - Alcobendas		2,3	20	
	9g	LSMT DE POZO CB-4 A POZO CB-9	Madrid - Alcobendas		0,81	20	
	9h	LSMT DE POZO CB-9 A POZO CB-8	Alcobendas		1,57	20	
	9i	LSMT DE POZO CB-9 A POZO CB-7	Alcobendas		0,6	20	
	9j	LSMT A POZOS CA-4 Y G-1 (EL GOLOSO)	Madrid		0,1	20	
	9k	LSMT A POZO CA-5 (NUDO PALOMA AZUL)	Madrid		0,02	20	
	9l	LSMT EN DERIVACIÓN CANTOBLANCO (Tramo soterrado)	Madrid		0,56	20	
	9m	LSMT A POZO CB-12	Madrid		0,15	20	
	9n	LSMT A POZO CB-11	Madrid		0,63	20	
	9o	LSMT A POZO CB-13	Madrid		1,19	20	
	9p	LSMT A POZO CASILLA DE VALVERDE	Madrid		0,15	20	
	9q	LSMT Nº 1 A SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "EL SOTILLO"	Madrid		0,47	20	x
	9r	LSMT Nº 2 DE SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "EL SOTILLO"	Madrid		0,46	20	x
	9s	LSMT BAJO FERROCARRIL AVE" (Tramo soterrado de LAMT)	Madrid		0,27	20	
	9t	LSMT EN P.A.U. MONTECARMELO" (Tramo soterrado de LAMT)	Madrid		0,6	20	

Nº LÍNEA PRINCIPAL	Nº LÍNEA SECUNDARIA	NOMBRE DE LA LÍNEA	TÉRMINOS MUNICIPALES	Nº DE APOYOS	LONGITUD (Km.)	TENSIÓN (KV)	Proyecto con RD 223/2008
	9u	LSMT EN NUDO DEL OLIVAR" (Tramo soterrado de LAMT)	Madrid		0,5	20	
10		LAMT NAVALLAR - PRESA DE MANZANARES	Colmenar Viejo - Manzanares El Real	42	5,5	15	
	10a	LAMT DERIVACIÓN "ELEVADORA A COLMENAR VIEJO DESDE CANAL DE SANTILLANA (CIR)"	Colmenar Viejo	8	0,81	15	
	10b	LAMT DERIVACIÓN "RESIDENCIA DE SANTILLANA"	Colmenar Viejo - Manzanares El Real	10	1,16	15	
	10c	LSMT ETAP SANTILLANA (tramo soterrado de LAMT)	Manzanares El Real		0,1	15	
	10d	LSMT A CT FANGOS EN ETAP DE SANTILLANA	Manzanares El Real		0,07	15	
	10e	LSMT A CT ETAP SANTILLANA	Manzanares El Real		0,02	15	
	10f	LSMT A PRESA DE SANTILLANA	Manzanares El Real		0,09	15	
11		LAMT NAVALLAR - ANTIGUA ELEVADORA DE COLMENAR VIEJO	Colmenar Viejo	17	1,7	15	
	11a	LSMT EN POLÍGONO "LA ESTACIÓN" (Tramo soterrado de LAMT)	Colmenar Viejo		0,52	15	x
12		LAMT MINICENTRAL DE EL ATAIZAR - CR PRESA DE EL ATAIZAR	Patones	22	3,4	20	
	12a	LAMT CR PRESA DE EL ATAIZAR - CTI TORRE DE TOMA DE EL ATAIZAR	Patones	5	0,3	20	
	12b1	LAMT CR EL ATAIZAR - CT MARGEN DERECHO DE EL ATAIZAR	Patones	6	0,35	20	
	12b2	LSMT CR EL ATAIZAR - CT MARGEN DERECHO DE EL ATAIZAR	Patones		0,05	20	
	12c	LSMT CT MARGEN DERECHO DE EL ATAIZAR - CT MARGEN IZQUIERDO DE EL ATAIZAR	Patones - El Atazar		0,48	20	
	12d	LAMT CR EL ATAIZAR - CT POBLADO EL ATAIZAR	Patones	6	0,5	20	
13		LAMT TORRELAGUNA - PRESA DE EL VADO Y SUS DERIVACIONES excepto las relacionadas de forma explícita a continuación)	Torrelaguna - Torremocha de Jarama - Patones	78	13,93	20	
	13a	LAMT DERIVACIÓN "POZO M-1"	Patones -Torremocha de Jarama	23	2,05	20	
	13b	LAMT DERIVACIÓN "POZO M2-A"	Patones	15	1,35	20	
	13c	LAMT DERIVACIÓN " POZOS RANNEY, MONTERREY BIS, PT-1A BIS, PT-1C Y V-3"	Patones	7	0,53	20	
14		LAMT TORRELAGUNA - PRESA DE EL VADO Y SUS DERIVACIONES (CASTILLA LA MANCHA)	Valdepeñas de la Sierra - Tortuero - Valdesotos - Retiendas (Guadalajara)	133	20	20	
15		LAMT PRESA DE EL VADO - CENTRO DE REPARTO LOS ENEBRALES	Retiendas - Tamajón (Guadalajara)	35	4	20	
	15a	LSMT PRESA EL VADO - CENTRO DE REPARTO ENEBRALES	Tamajón (Guadalajara)		0,12	20	
16		LAMT CENTRO DE REPARTO LOS ENEBRALES - POZO DE LOS RAMOS	Tamajón (Guadalajara)	43	5	20	
	16a	LSMT CENTRO DE REPARTO ENEBRALES - POZO DE LOS RAMOS	Tamajón (Guadalajara)		0,05	20	
17		LAMT REPARTIDOR LOMA DEL CANALIIZO	La Puebla de Vallés (Guadalajara)	5	0,55	20	

Nº LÍNEA PRINCIPAL	Nº LÍNEA SECUNDARIA	NOMBRE DE LA LÍNEA	TÉRMINOS MUNICIPALES	Nº DE APOYOS	LONGITUD (Km.)	TENSIÓN (KV)	Proyecto con RD 223/2008
18		LAMT CASILLA DE SAN VICENTE	Torrelaguna	1	0,08	20	
19		LAMT REPETIDOR DEL PICAZUELO	Puentes Viejas	7	0,65	20	
20		LAMT ELEVADORA DE PATONES	Patones	1	0,04	20	
21		LAMT A MINICENTRAL DE PINILLA DESDE LÍNEA DE IBERDROLA	Lozoya	13	1,2	20	
	21a	LSMT A MINICENTRAL DE PINILLA DESDE LÍNEA DE IBERDROLA	Lozoya		0,2	20	
22		LAMT DEPÓSITO NUEVO PORTACHUELO	Lozoyuela	1	0,08	20	
23		LAMT BOMBEO DE VALDEMANCO	Valdemanco	3	0,25	20	
24		LAMT EL ORIGEN	Tres Cantos	2	0,13	20	
25		LAMT ELEVADORA DE SANTILLANA	Colmenar Viejo	1	0,09	20	
	25a	LSMT ELEVADORA DE SANTILLANA	Colmenar Viejo		0,06	20	
26		LAMT BOOSTER EL MORAL	Moralzarzal	1	0,03	20	
27		LAMT PRESA DE NAVALMEDIO	Cercedilla	1	0,18	20	
28		LAMT PRESA DE LAS NIEVES	Galapagar	1	0,02	20	
29		LAMT PRESA DE LA JAROSA	Guadarrama	4	0,45	20	
30		LAMT ELEVADORA SANTA MARÍA DE LA ALAMEDA	Santa María de la Alameda	10	0,86	20	
31		LAMT CENTRO DE TRABAJO VALMAYOR	Colmenarejo	2	0,12	20	
32		LAMT MARGEN IZQUIERDA PRESA VALMAYOR	Colmenarejo	1	0,08	20	
33		LAMT MARGEN DERECHA PRESA VALMAYOR	Valdemorillo	1	0,08	20	
34		LAMT ELEVADORA DE FRESNEDILLAS	Navalagamella	1	0,02	20	
35		LAMT CASETA DE MAJADAHONDA	Majadahonda	1	0,15	20	
36		LAMT CASETA MADROÑAL	Villanueva del Pardillo - Colmenarejo	12	1,75	20	
37		LAMT ELEVADORA ROZAS DE PUERTO REAL	Rozas de Puerto Real	6	0,58	15	
38		LAMT ELEVADORA EL PAJARERO	Rozas de Puerto Real	1	0,05	15	
39		LAMT ELEVADORA DE NAVAHOONDILLA	Navahondilla (Ávila)	1	0,02	15	X
	39a	LSMT ELEVADORA DE NAVAHOONDILLA	Navahondilla (Ávila)		0,82	15	X
40		LAAT FUENCARRAL - TORRELAGUNA	Madrid - Tres Cantos - Colmenar Viejo - San Agustín de Guadalix - Pedrezuela - El Vellón - Torrelaguna	160	39,1	66	
	40a	LSAT Nº 1 A ST "EL SOTILLO"	Madrid		0,4	66	X
	40b	LSAT Nº 2 A ST "EL SOTILLO"	Madrid		0,39	66	X
	40c	LSAT EN POLÍGONO "SANTA ANA" (Tramo soterrado de LAAT)	Pedrezuela		0,39	66	
41		LAAT RÍO SEQUILLO - GANDULLAS	Buitrago del Lozoya - Gascones	15	2,9	66	
42		LAAT Y LAMT EL VILLAR - PUENTES VIEJAS	Puentes Viejas	28	5,1	66/20	
43		LAAT PUENTES VIEJAS - RÍO SEQUILLO	Puentes Viejas - Buitrago del Lozoya	41	7,8	66	

Nº LÍNEA PRINCIPAL	Nº LÍNEA SECUNDARIA	NOMBRE DE LA LÍNEA	TÉRMINOS MUNICIPALES	Nº DE APOYOS	LONGITUD (Km.)	TENSIÓN (KV)	Proyecto con RD 223/2008
44		LAMT TORRELAGUNA -PRESA DE PINILLA Y SUS DERIVACIONES (excepto las relacionadas de forma explícita a continuación)	Torrelaguna - El Berrueco - Puentes Viejas - Buitrago del Lozoya - Gargantilla del Lozoya - Lozoya	264	35,9	20	
	44a	LSMT A CT ETAP TORRELAGUNA	Torrelaguna		0,08	20	
	44b	LAMT DERIVACIÓN "CASILLA DE EL BERRUECO"	El Berrueco	5	0,25	20	
	44c	LSMT CAMPING EL BERRUECO (tramo soterrado de LAMT)	El Berrueco		0,21	20	
	44d	LAMT DERIVACIÓN A PRESAS DE EL VILLAR Y PUENTES VIEJAS	Puentes Viejas	47	6,59	20	
	44e1	LAMT DERIVACIÓN A EDAR PUENTES VIEJAS	Buitrago del Lozoya	17	1,76	20	
	44e2	LSMT EN DERIVACIÓN A EDAR DE PUENTES VIEJAS (Tramo soterrado de LAMT)	Buitrago del Lozoya		0,2	20	
	44f1	LAMT DERIVACIÓN ÁREA RECREATIVA DE RIOSEQUILLO	Buitrago del Lozoya	5	0,35	20	
	44f2	LSMT DERIVACIÓN ÁREA RECRETATIVA RIOSEQUILLO (Tramo soterrado de LAMT)	Buitrago del Lozoya		0,19	20	
	44g	LAMT DERIVACIÓN "CASILLA DE TABOADA"	Gargantilla del Lozoya	7	0,67	20	
	44h	LSMT A MINICENTRAL DE PINILLA	Lozoya		0,2	20	
	44i	LSMT DE MINICENTRAL DE PINILLA A CT ETAP DE PINILLA	Lozoya		0,1	20	
	44j	LSMT DE MINICENTRAL DE PINILLA A CT PRESA DE PINILLA	Lozoya		0,2	20	
45		LAMT TORRELAGUNA - ETAP TORRELAGUNA	Torrelaguna	13	1,5	20	
	45a	LSMT A CT ETAP TORRELAGUNA Y A CT BOMBEO VALGALLEGOS	Torrelaguna		0,04	20	
	45 b	LSMT A CT BOMBEO VALGALLEGOS	Torrelaguna		0,05	20	
46		LAMT EL BODONAL - CRI TRES CANTOS	Tres Cantos	9	0,9	20	
	46a	LSMT EL BODONDAL - CRI TRES CANTOS	Tres Cantos		0,8	20	
47		LAMT PRESA DE LA ACEÑA	Peguerinos (Ávila)	0	0,06	15	
48		LAMT ETAP LA ACEÑA	Peguerinos (Ávila)	2	0,1	15	
	48a	LSMT ETAP LA ACEÑA	Peguerinos (Ávila)		0,15	15	
49		LSMT ANILLO INTERIOR ETAP MAJADAHONDA					
	49a	LSMT CT VIVIENDAS AMPSO A CT AMPSO 1 EN ANILLO INTERIOR ETAP MAJADAHONDA	Majadahonda		0,19	20	x
	49b	LSMT CT AMPSO 1 A CT EDIFICIO ESPEJOS EN ANILLO INTERIOR ETAP MAJADAHONDA	Majadahonda		0,35	20	x
	49c	LSMT CT VIVIENDAS AMPSO A CT CENTRO ACOMETIDA "A" EN ANILLO INTERIOR ETAP MAJADAHONDA	Majadahonda		0,3	20	x
	49d	LSMT CT CENTRO ACOMETIDA "A" A CT AFINO EN ANILLO INTERIOR ETAP MAJADAHONDA	Majadahonda		0,45	20	x
	49e	LSMT CT AFINO A CT AMPSO 2 EN ANILLO INTERIOR ETAP MAJADAHONDA	Majadahonda		0,02	20	x
	49f	LSMT CT AMPSO 2 A CT POZO MAJADAHONDA 1 EN ANILLO INTERIOR ETAP MAJADAHONDA	Majadahonda		0,15	20	x

Nº LÍNEA PRINCIPAL	Nº LÍNEA SECUNDARIA	NOMBRE DE LA LÍNEA	TÉRMINOS MUNICIPALES	Nº DE APOYOS	LONGITUD (Km.)	TENSIÓN (KV)	Proyecto con RD 223/2008
	49g	LSMT CT POZO MAJADAHONDA 1 A CT EDIFICIO ESPEJOS EN ANILLO INTERIOR ETAP MAJADAHONDA	Majadahonda		0,15	20	x
50		LAAT ELEVADORAS DE PICADAS I Y II Y SAN JUAN II	Navas del Rey – Chapinería - Colmenar del Arroyo	71	12,42	45	
51		LAAT TORRELAGUNA - EL ATAZAR	Torrelaguna - Torre-mocha de Jarama - Patones	52	11,6	66	
52		LAAT EL BODONAL - NAVALLAR	Tres Cantos - Colmenar Viejo	105	12,3	45	
	52a	LSAT EN POLÍGONO "LA ESTACIÓN" (Tramo soterrado de LAAT)	Colmenar Viejo		1,16	45	
53		LAMT DEPÓSITO COLMENAR EN GUADARRAMA	Guadarrama	4	0,3	20	
54		LSMT ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 1)					
	54a	LSMT DE CT ACOMETIDA "A" A CT POZO GU-2 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 1)	Majadahonda		1,53	20	
	54b	LSMT DE CT POZO GU-2 A CS/GU-1 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 1)	Majadahonda		3,02	20	
	54c	LSMT DE CS/GU-1 A CS/GU-3 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 1)	Majadahonda - Villanueva del Pardillo		3,34	20	
	54d	LSMT DE CS/GU-3 A CT POZO GU-4 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 1)	Villanueva del Pardillo		2,92	20	
	54e	LSMT DE CT POZO GU-4 A TRAU-1 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 1)	Villanueva del Pardillo -Valdemorillo		2,33	20	
55		LSMT ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)					
	55a	LSMT DE TRAU-1 A CS/GU-5+TRAUX-2 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)	Valdemorillo		1,2	20	
	55b	LSMT DE CS/GU-5+TRAUX-2 A TRAU-3 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)	Valdemorillo - Villanueva de la Cañada		1,22	20	
	55c	LSMT DE TRAU-3 A CS/VC-1 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)	Villanueva de la Cañada		1,77	20	
	55d	LSMT DE CS/VC-1 A TRAU-4 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)	Villanueva de la Cañada		1,23	20	
	55e	LSMT DE TRAU-4 A CS/GU-6 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)	Villanueva de la Cañada -Brunete		0,45	20	
	55f	LSMT DE CS/GU-6 A CS/GU-7 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)	Brunete		1,18	20	
	55g	LSMT DE CS/GU-7 A TRAU-5 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)	Brunete		0,09	20	

Nº LÍNEA PRINCIPAL	Nº LÍNEA SECUNDARIA	NOMBRE DE LA LÍNEA	TÉRMINOS MUNICIPALES	Nº DE APOYOS	LONGITUD (Km.)	TENSIÓN (KV)	Proyecto con RD 223/2008
	55h	LSMT DE TRAU-5 A CS/BR-1/GU-8 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)	Brunete		1,26	20	
	55i	LSMT DE CS/BR-1/GU-8 A TRAU-6/CONMUTACIÓN "A-C" EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 2)	Brunete		1,39	20	
56		LSMT ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)					
	56a	LSMT DE TRAU-6/CONMUTACIÓN "A-C" A CS/GU-15/GU-15b EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Brunete		0,85	20	
	56b	LSMT DE CS/GU-15/GU-15b A CS/GU-9/GU-16 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Brunete		1,19	20	
	56c	LSMT DE CS/GU-9/GU-16 A TRAU-1 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Brunete		0,94	20	
	56d	LSMT DE TRAU-1 A CS/GU-17 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Brunete		0,96	20	
	56e	LSMT DE CS/GU-17 A CS/GU-18+TRAU-2 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Brunete - Villaviciosa de Odón		0,88	20	
	56f	LSMT DE CS/GU-18+TRAU-2 A CS/GU-19+TRAU-3 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Villaviciosa de Odón - Sevilla la Nueva		0,99	20	
	56g	LSMT DE CS/GU-19+TRAU-3 A TRAU-4 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Sevilla la Nueva		0,58	20	
	56h	LSMT DE TRAU-4 A TRAU-5 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Sevilla la Nueva - Villaviciosa de Odón		0,91	20	
	56i	LSMT DE TRAU-5 A CS/GU-10+TRAU-6 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Villaviciosa de Odón - Navalcarnero		1,14	20	
	56j	LSMT DE CS/GU-10+TRAU-6 A TRAU-1 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 3)	Navalcarnero		1,05	20	
57		LSMT ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4a)					
	57a	LSMT DE TRAU-1 A CS/GU-11/GU-12/GU-13/GU-14/GU-20+TRAU-2 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4a)	Navalcarnero		0,82	20	
	57b	LSMT DE CS/GU-11/GU-12/GU-13/GU-14/GU-20+TRAU-2 A ACOMETIDA "C"/TRAU-3 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4a)	Navalcarnero		0,91	20	
58		LSMT ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)					
	58a	LSMT DE ACOMETIDA "C"/TRAU-3 A ELEVADORA NAVALCARNERO EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	Navalcarnero		0,1	20	

Nº LÍNEA PRINCIPAL	Nº LÍNEA SECUNDARIA	NOMBRE DE LA LÍNEA	TÉRMINOS MUNICIPALES	Nº DE APOYOS	LONGITUD (Km.)	TENSIÓN (KV)	Proyecto con RD 223/2008
	58b	LSMT DE ELEVADORA NAVALCARNERO A TRAU-4 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	Navalcarnero		1,57	20	
	58c	LSMT DE TRAU-4 A TRAU-5 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	Navalcarnero		0,65	20	
	58d	LSMT DE TRAU-5 A CS/GU-21+TRAUX 6 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	Navalcarnero		0,78	20	
	58e	LSMT DE CS/GU-21+TRAUX 6 A TRAU-7 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	Navalcarnero		1,22	20	
	58f	LSMT DE TRAU-7 A TRAU-8 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	Navalcarnero		1,01	20	
	58g	LSMT DE TRAU-8 A CS/GU-22+TRAUX-9 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	Navalcarnero		0,82	20	
	58h	LSMT DE CS/GU-22+TRAUX-9 A TRAU-10 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	Navalcarnero		1,5	20	
	58i	LSMT DE TRAU-10 A TRAU-11 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	Navalcarnero - El Álamo		1,32	20	
	58j	LSMT DE TRAU-11 A TRAU-12 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	El Álamo		1,34	20	
	58k	LSMT DE TRAU-12 A TRAU-13 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	El Álamo		1,99	20	
	58l	LSMT DE TRAU-13 A TRAU-14 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	El Álamo		1,74	20	
	58m	LSMT DE TRAU-14 A TRAU-15 EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	El Álamo		1,29	20	
	58n	LSMT DE TRAU-15 A TRAU-16/CONMUTACIÓN "D" EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	El Álamo		1,46	20	
	58o	LSMT DE TRAU-16/CONMUTACIÓN "D" A ACOMETIDA "D"/ST BATRES EN ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA (TRAMO 4b)	El Álamo - Batres		0,36	20	
59		LSMT ACOMETIDA DE NAVALCARNERO PARA ARTERIA ADUCTORA DEL CAMPO DE POZOS DEL GUADARRAMA	Navalcarnero		0,26	20	
60		LSMT MINICENTRAL VALMAYOR - CS ETAP VALMAYOR	Colmenarejo		1,92	20	

Las siglas distintivas de las líneas eléctricas del LOTE 3 relacionadas en la tabla anterior tienen los siguientes significados:

- LAMT: Línea aérea de media tensión (15 ó 20 KV)
- LAAT: Línea aérea de alta tensión (45 ó 66 KV)
- LSMT: Línea subterránea de media tensión (15 ó 20 KV)

- LSAT: Línea subterránea de alta tensión (45 ó 66 KV)

Si bien a efectos reglamentarios todas las líneas son de "alta tensión" se utiliza el término de uso común "media tensión" para identificar a las líneas de tensiones más bajas.

En primer lugar, se ha consignado el nombre de cada línea y a continuación se han indicado los términos municipales por los que discurre. Así mismo se especifican el número de apoyos (en líneas aéreas), la longitud y la tensión.

El número de apoyos y la longitud de las líneas aéreas reflejados en la tabla corresponden a la línea principal y a sus derivaciones y/o líneas secundarias, excepto aquéllas que tienen suficiente entidad y se han reflejado de forma diferenciada.

Se considera "derivación" a una línea secundaria que suministra energía a un único elemento, y "línea secundaria" a una línea más compleja, subordinada a una línea de mayor entidad, que suministra energía a varios elementos. Ambos tipos de líneas se denominan, con carácter general, "líneas secundarias".

Cada línea eléctrica principal está identificada con un número ordinal, y las líneas secundarias significativas subordinadas se distinguen mediante la adición de letras consecutivas a dicho número.

Una línea eléctrica puede ser aérea (con o sin derivaciones y/o líneas secundarias), subterránea, o mixta (formada por sectores aéreos y subterráneos).

Las líneas subterráneas subordinadas a una línea principal más extensa se consideran líneas secundarias, aunque se trate de un soterramiento de la línea principal. En algunas líneas secundarias de carácter mixto a la letra correspondiente se le añade el número 1 para el tramo aéreo y el número 2 para el tramo subterráneo.

A modo de ejemplo, la línea principal identificada con el número 12, denominada "LAMT MINICENTRAL DE EL ATAZAR - CR PRESA DE EL ATAZAR", tiene cuatro derivaciones identificadas con los números 12a (línea secundaria aérea), 12b1 (línea secundaria, tramo aéreo), 12b2 (línea secundaria, tramo subterráneo), 12c (línea secundaria subterránea) y 12d (línea secundaria aérea).

Las longitudes de las líneas subterráneas integradas dentro de líneas aéreas de mayor entidad no están incluidas dentro de las longitudes de éstas.

**La longitud total de una línea eléctrica de carácter mixto será la suma de las longitudes de la línea aérea (que incluye sus derivaciones y/o líneas secundarias de escasa entidad) y de las líneas secundarias significativas reflejadas de forma explícita en la tabla, que pueden ser, a su vez, aéreas, subterráneas o mixtas.**

Las líneas eléctricas y modificaciones de las preexistentes, cuyos proyectos fueron tramitados con el nuevo reglamento aprobado por Real Decreto 223/2008, se han identificado en la última columna.

En el cuadro de precios se ha incluido la medición de la tensión de contacto en los apoyos de las líneas eléctricas aéreas cuyos proyectos se tramitaron con el reglamento vigente en la actualidad, RD 223/2008.

## 5.- NORMATIVA APLICABLE

Además del cumplimiento de la normativa específica para cada tipo de instalación que se indica más adelante en cada caso, se cumplirán las prescripciones de las siguientes disposiciones.

- 1) Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, (B.O.E. nº176 de 23-7-92).
- 2) Real Decreto 724/1979, de 2 de febrero, por el que se modifican los artículos 2 y 92 del Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía (B.O.E. nº84 de 7-4-79).
- 3) Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial (B.O.E. nº32 de 6-2-96).
- 4) Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, aprobado por Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.



- 5) Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. nº310 de 27-12-2000).
- 6) Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las actividades de control reglamentario de las instalaciones industriales de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. nº61 de 13-3-2002).
- 7) Decreto 111/1994, de 3 de noviembre, por el que se regulan las Entidades de Inspección y Control Industrial y se les asignan funciones de comprobación del cumplimiento de las disposiciones y requisitos de seguridad de instalaciones industriales en caso de riesgo significativo para las personas, animales, bienes o medio ambiente (B.O.C.M. de 25-11-1994).
- 8) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE nº269 de 10-11-1995), y los Reales Decretos que la complementan
- 9) Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE nº148 de 21-6-2001).

Para las instalaciones que se encuentren en la Comunidad de Castilla y León, y en la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha se cumplirán, respectivamente, las siguientes disposiciones:

- 1) Orden de 10-10-2007 de la Consejería de Industria y Sociedad de la Información, de modificación de la Orden de 16/06/1998 de la Consejería de Industria y Trabajo, por la que se regula la actuación en Castilla-la Mancha de los organismos de Control (D.O.C.M. nº226 de 31-10-07).
- 2) Orden de 16-06-98 por la que se regula la actuación en Castilla-la Mancha de los organismos de Control (D.O.C.M. nº29 de 26-6-98).

Cuando en alguna de las disposiciones anteriores se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya sido afectada.

Se garantizará el cumplimiento de cualquier disposición que resulte de aplicación que no haya sido enunciada expresamente en la relación anterior y en los apartados posteriores.

### **5.1.- INSPECCIONES DE INSTALACIONES DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

Las inspecciones de los centros de transformación se realizarán en base, principalmente, a la siguiente normativa:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (B.O.E. nº139 de 9-6-2014).

Se cumplirán especialmente las prescripciones de la ITC-RAT-23 "Verificaciones e Inspecciones" del referido Reglamento.

Los puntos que se deberán inspeccionar, como mínimo, serán los siguientes:

1. Puestas a Tierras
2. Transformadores
3. Aparamenta
4. Protecciones
5. Embarrados, conexiones y canalizaciones
6. Locales y protecciones (interiores, exteriores, sobre poste)
7. Protecciones en el secundario
8. Documentación

### **5.2.- INSPECCIONES DE INSTALACIONES DE SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS**

Las inspecciones de las subestaciones transformadoras se realizarán en base a la siguiente normativa:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (B.O.E. nº139 de 9-6-2014).

Se efectuarán, como mínimo, las verificaciones indicadas en la Instrucción Técnica ITC-RAT-23 "Verificaciones e inspecciones" del citado Reglamento.

Además, se tendrán en cuenta los criterios de la **Guía Técnica de aplicación RAT-23**, correspondiente a *Verificaciones e Inspecciones*, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo en su edición vigente en el momento de realizarse la inspección en los epígrafes correspondientes a instalaciones de tensión superior a 30 KV que no pertenecen a empresas de producción, transporte y distribución.

### 5.3.- INSPECCIONES DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Las inspecciones de las instalaciones de baja tensión se realizarán en base, principalmente, a la siguiente normativa:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

La descripción de los trabajos a realizar se da a nivel informativo y no limitativo y consistirán en los siguientes apartados:

- Reconocimiento inicial/periódico de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión de acuerdo a la ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el R.D. 842/2002 de 2 de agosto. BOE 224 de 18 de septiembre.
- Inspección visual de la instalación:
  - Conductores: sección, identificación, etc.
  - Identificación de circuitos, fusibles, interruptores, bornes, etc.
  - Redes subterráneas de distribución en baja tensión.
  - Instalaciones de enlace.
  - Acometidas eléctricas.
  - Puestas a Tierra.
  - Existencia de unión equipotencial
  - Protección contra sobre intensidades (verificación de correcto dimensionamiento y regulación de protecciones).
  - Protección contra sobretensiones.
  - Protección contra contactos directos e indirectos.
  - Medida de continuidad de los conductores de protección y de las uniones.
  - Medición de aislamiento de la instalación eléctrica.
  - Verificación de disparo de diferenciales, resistencia de bucle de tierra y tensión de defecto.
  - Medida de la resistencia de puesta a tierra.

### 5.4.- INSPECCIONES DE ASCENSORES

Las inspecciones de los ascensores se realizarán en base, principalmente, a la siguiente normativa:

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento de los mismos.
- Orden 13235/2000, de 29 de diciembre, sobre inspecciones y corrección de deficiencias en ascensores.

- Orden 1728/2002, de 29 de abril, sobre modificaciones a la orden 1325/2002.
- Orden 3711/2007, de 11 de diciembre, por la que se modifica la Orden 13235/2000, de 29 de diciembre, sobre inspecciones y corrección de deficiencias en ascensores
- Resolución de la Dirección General de Industria, energía y Minas de 24 de noviembre de 2006, por la que se establecen los defectos a considerar en aplicación del Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen las prescripciones para el incremento de la seguridad de ascensores existentes.

#### 5.5.- INSPECCIONES DE EQUIPOS A PRESIÓN

Las inspecciones de los equipos a presión se realizarán en base, principalmente, a la siguiente normativa:

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

La descripción de los trabajos a realizar se da a nivel informativo y no limitativo y consistirán en los siguientes apartados:

- Inspección periódica de las Instalaciones de Equipos a Presión de acuerdo con el Reglamento de Equipos a presión aprobado por el Real Decreto 2060/2008.

En caso de instalaciones, se contemplarán la totalidad de los componentes asociados al equipo.

##### ○ Nivel A:

- Comprobación de la documentación de los equipos a presión.
- Inspección visual de todas las partes sometidas a presión, accesos de seguridad, dispositivos de control y condiciones reglamentarias.

##### ○ Nivel B:

- Comprobación de la documentación de los equipos a presión.
- Inspección visual de todas las partes sometidas a presión, accesos de seguridad, dispositivos de control y condiciones reglamentarias.
- Inspección visual de todas las zonas sometidas a mayores esfuerzos y a mayor corrosión.
- Comprobación y prueba de los accesorios de seguridad.
- Comprobación de espesores.
- Ensayo de funcionamiento no destructivo.

##### ○ Nivel C:

- Comprobación de la documentación de los equipos a presión.
- Inspección visual de todas las partes sometidas a presión, accesos de seguridad, dispositivos de control y condiciones reglamentarias.
- Inspección visual de todas las zonas sometidas a mayores esfuerzos y a mayor corrosión.
- Comprobación y prueba de los accesorios de seguridad.
- Comprobación de espesores.
- Ensayo de funcionamiento no destructivo.
- Prueba de presión hidrostática.

Aunque en el reglamento se establecen determinados casos en los que las inspecciones podrán ser realizadas por las empresas instaladoras, en el presente contrato deberán ser realizadas por un Organismo de Control Autorizado.

- Presencia en las pruebas en lugar de emplazamiento cuando sea requerido y emisión de certificado de pruebas.
- Cumplimentación de la placa de instalación e inspecciones periódicas según se indica en los Anexos II y III del reglamento.
- Asesoramiento en la subsanación de deficiencias, así como las gestiones necesarias para la consecución de los certificados.

#### 5.6.- INSPECCIONES DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

Las inspecciones de las líneas eléctricas de alta tensión se realizarán en base a la siguiente normativa:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (B.O.E. nº68 de 19-3-2008).

Se cumplirán las prescripciones de la ITC-LAT-05 "Verificaciones e Inspecciones" del referido Reglamento.

Sin embargo, en virtud del apartado c) del Artículo 2 "Ámbito de aplicación" del Reglamento, y debido a la antigüedad de las instalaciones, los criterios técnicos aplicables a las inspecciones de la mayor parte de las líneas eléctricas aéreas con conductores desnudos recogidas en el presente documento son los del **Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, aprobado por el Decreto 3161/1968, de 28 de noviembre**, que fue derogado a la entrada en vigor del reglamento actual, pero cuyas prescripciones siguen vigentes a los efectos de las inspecciones periódicas reglamentarias al ser la norma con la que fueron aprobados los proyectos que se tramitaron con anterioridad al 19 de marzo de 2010.

Para las líneas eléctricas subterráneas, para las nuevas líneas eléctricas, y para las modificaciones de las líneas eléctricas aéreas preexistentes cuyos proyectos se tramitaron con posterioridad al 19 de marzo de 2010, se aplicará el reglamento vigente aprobado por el Real Decreto 223/2008.

Los puntos que se deberán inspeccionar, como mínimo, son los siguientes:

#### LÍNEAS AÉREAS

- Apoyos
  - Apoyos de madera podridos, rajados o con diámetro insuficiente.
  - Apoyos de hormigón con grietas o roturas.
  - Apoyos metálicos oxidados.
  - Apoyos metálicos con dobleces o flexiones peligrosas.
  - Crucetas en mal estado.
  - Apoyos desplomados.
  - Apoyos sin numeración y/o sin placa de señalización de peligro.
  - Apoyos sin protección antiescalada cuando sea preceptiva.
- Cimentaciones
  - Rotas o agrietadas de forma peligrosa.
  - En malas condiciones de estabilidad.

- Conexiones de los apoyos a tierra
  - Conexiones a tierra en mal estado.
  - Mediciones de resistencia a tierra superior a la reglamentaria.
- Aisladores y aislamiento
  - Aisladores rotos.
  - Cadenas con inclinación inadmisibile.
  - Herrajes de las cadenas.
- Conductores
  - Vanos con más de dos empalmes en conductor.
  - Sección insuficiente.
  - Empalmes defectuosos.
- Cable de tierra (en su caso)
  - Sin conexión de tierra reglamentaria.
  - Roto o en mal estado.
  - Vanos con más de dos empalmes en conductor.
- Tirantes (en su caso)
  - Tirantes en mal estado.
  - Tirantes no conectados a tierra.
  - Tirantes sin proteger en lugares frecuentados.
- Tornillería
- Pintura – galvanizado
- Herrajes
- Cruzamientos
  - Cruzamientos con carreteras o caminos con alturas insuficientes.
  - Vanos con distancia de conductores a suelo insuficiente.
  - Apoyos en cruzamiento inadecuados.
  - Aisladores o anclajes incorrectos.
  - Vanos con distancia entre conductores y arbolado insuficiente.
- Distancias de seguridad y prescripciones de seguridad especiales.
- Valores elevados de la resistencia del circuito de puesta a tierra en apoyos de maniobra.
- Valores elevados de la resistencia del circuito de puesta a tierra y de la tensión de contacto, en su caso, en los apoyos cuyo proyecto se tramitó con posterioridad al 19 de marzo de 2010.

Con carácter general se realizarán todas las comprobaciones que se indican en la GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN de la Instrucción Técnica Complementaria LAT-05, en su edición vigente en el momento de realizarse las inspecciones, en aquellas líneas cuyo proyecto fue tramitado tras la entrada en vigor del Real Decreto 223/2008, y se reflejarán, en su caso, las deficiencias derivadas de las mismas.

## LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Se realizará el reconocimiento periódico de las líneas eléctricas subterráneas de Alta Tensión, de acuerdo con la Guía Técnica de aplicación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT-05 de Verificaciones e Inspecciones del RD 223/2008, en su edición vigente en el momento de realizarse las inspecciones.

**La comprobación del estado del aislamiento de los conductores se realizará aplicando el método de ensayo de tensión soportada a muy baja frecuencia (VLF) descrito en la Norma UNE 211006:2010.**

El importe de cada inspección que se realice utilizando este método dependerá de la longitud de la línea subterránea, de acuerdo con los rangos que figuran en las unidades del Cuadro de Precios del ANEXO I.

Con el fin de evitar el deterioro de los conductores, o la disminución de su vida útil, para la comprobación del aislamiento no se utilizarán el método de ensayo a frecuencia industrial descrito en la Norma UNE 211006:2010, ni comprobadores de resistencia de aislamiento de corriente continua.

**En aquellas instalaciones en las que los servicios técnicos de Canal de Isabel II, S.A. lo consideren conveniente se ensayarán las líneas subterráneas de alta tensión mediante el método de descargas parciales**, con o sin la línea en tensión. En los ensayos de descargas parciales con la línea en tensión, la monitorización durará un mínimo de 24 horas, pudiendo incrementarse hasta un máximo de 72 horas a juicio del Director de los Servicios de Canal de Isabel II.

Las inspecciones realizadas mediante descargas parciales se facturarán al precio incluido para este método en el Cuadro de Precios del ANEXO I, con independencia de las longitudes de las líneas.

**Si se utiliza el método de descargas parciales no procederá la facturación de la inspección aplicando el método VLF cuyo importe depende de la longitud de la línea. No se sumarán en ningún caso ambos importes para una única inspección.**

Los técnicos de Canal de Isabel II, S.A. solicitarán al Adjudicatario el suministro e instalación de sensores para realizar el ensayo de descargas parciales con la línea en servicio en aquellas líneas subterráneas que consideren oportuno. Los sensores tendrán las características indicadas a continuación, se quedarán instalados y pasarán a ser propiedad de Canal de Isabel II.

Características sensores fijos HFCT 20 a instalar:

- Sensores sin apretura con diámetro interior de 20 mm
- Toroidal inductivo para la captación de señales PD con caja de plástico para evitar deterioro y oxidación.
- Impedancia de Transmisión 4,0 mV/ mA  $\pm 5\%$
- Rango de frecuencias de -3 dB 100 kHz – 20 MHz
- Tiempo de caída típico 2,5  $\mu$ s  $\pm 5\%$
- Tiempo de subida típico  $\leq 20$  ns
- Impedancia de la carga 50  $\Omega$
- Intensidad máxima corriente de 50 Hz 300 A

La unidad de suministro e instalación de 3 sensores incluye 3 cables BNC de 1,5 metros de longitud mínima y caja externa de conexión.

Para estos trabajos el adjudicatario podrá subcontratar con las empresas especializadas. También podrán ser contratadas directamente por Canal de Isabel II para la inspección de forma consensuada.

La comprobación del aislamiento de la cubierta se realizará mediante inspección visual y comprobación de circulación de corriente por las pantallas. La aplicación del método de ensayo de comprobación cubierta descrito en la norma UNE 211006:2010 requiere dejar el cable fuera de servicio, desconectarlo de las botellas y desconectar la pantalla de su conexión habitual a tierra lo que puede suponer para el cable y sus conexiones esfuerzos no previstos en el diseño, que con el paso del tiempo podría provocar un envejecimiento prematuro o un apriete inadecuado de las conexiones.

En consecuencia, mientras que el progreso técnico no proporcione técnicas de ensayo no invasivas, **el ensayo descrito en la Norma UNE 211006:2010 se sustituirá por una inspección visual**, y solo se realizará en los casos en los que esta inspección visual u otros indicios pongan en duda la conservación de la cubierta.

Teniendo en cuenta que varias líneas subterráneas del Lote 3 se encuentran en un rango de longitudes comprendido entre 1,92 y 3,34 Km. es imprescindible que los equipos utilizados tengan las características adecuadas para realizar la medida de corrientes de fuga de valores elevados y una corriente de salida que posibilite la realización de los distintos ensayos, dado que los equipos básicos de uso común en líneas cortas no tienen capacidad para realizar ensayos en líneas largas.

En consecuencia, **los equipos que el adjudicatario pondrá a disposición del contrato tendrán la capacidad y la resolución suficiente para realizar ensayos y comprobaciones en cables de líneas subterráneas de alta tensión con aislamiento seco de 12/20 KV, con secciones de hasta 400 mm<sup>2</sup>, y con longitudes de hasta 3,34 Km.**

## 6.- CONDICIONES PARA REALIZAR LAS INSPECCIONES

El Director de los Servicios de Canal de Isabel II, o la persona que éste designe, facilitará al Responsable del Servicio del adjudicatario, o a los inspectores que éste designe, una persona de contacto para la coordinación de las inspecciones. Asimismo, proporcionará la información precisa para la localización de las distintas instalaciones, y facilitará el acceso a los distintos emplazamientos.

Los inspectores del Organismo de Control Autorizado encargados de la realización de cada uno de los tipos de inspecciones serán acompañados por personal de Canal de Isabel II, o en su caso, del personal de la empresa mantenedora, durante la realización de los trabajos de inspección en cada una de las correspondientes instalaciones.

Los equipos utilizados por el adjudicatario para realizar las precisas inspecciones estarán debidamente calibrados por Organismos Acreditados, pudiendo Canal de Isabel II solicitar una copia del correspondiente certificado de calibración.

Las inspecciones serán llevadas a cabo, en todos los casos, por personal técnico con experiencia acreditada en la revisión de instalaciones, e irán provistos de vehículo propio, teléfono móvil y de los medios técnicos mínimos requeridos en las normas correspondientes para la inspección de cada tipo concreto de instalación.

Las maniobras, cortes, conexiones y desconexiones en todo tipo de ámbitos que fuese preciso realizar durante las inspecciones serán ejecutadas por personal de Canal de Isabel II, o en su caso, por la empresa mantenedora.

Las inspecciones se planificarán con una antelación mínima de dos semanas a la fecha de expiración de los certificados vigentes de las inspecciones reglamentarias de las instalaciones. Para ello, una vez realizada la firma del contrato, será entregada al adjudicatario por cada Responsable de las instalaciones un listado con las fechas de caducidad de las actas de cada una de las instalaciones objeto de inspección.

**El Director de los Servicios de Canal de Isabel II, o los responsables que este designe, notificarán al Responsable del Servicio del Contratista las fechas en que deben realizarse las inspec-**

ciones mediante comunicaciones escritas en las que se indicarán las instalaciones a inspeccionar. Las comunicaciones se realizarán preferentemente por medio de correos electrónicos.

## 7.- CONSIDERACIONES ECONÓMICAS

Para el cálculo de la proposición económica incluida en el Anexo II del PCAP se tendrán en cuenta el cuadro de precios del contrato y los escenarios de valoración económica por cada lote recogidos en el Anexo I y en el Anexo II del presente documento.

**Los precios de las tasas serán fijos, no se verán afectados, ni por el coeficiente de adjudicación, ni por el IVA correspondiente.**

Madrid, 1 de abril de 2019



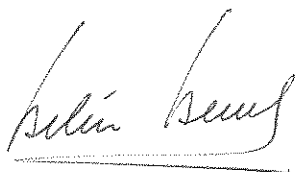
Diego Pérez-Cecilia Aguilar  
Jefe Área Gestión Recursos Hídricos



Juan Pablo de Francisco Díaz  
Jefe Área Explotación de Presas y Pozos



Carmen Marta Soriano Roncero  
Subdirectora de Planificación Recursos  
Hídricos y Abastecimiento



Belén Benito Martínez  
Directora de Operaciones



## ANEXO I CUADRO DE PRECIOS

COD	UD	DETALLE UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)
PR00010	Ud.	INSPECCIÓN DE BAJA TENSIÓN EN INSTALACIONES DE PRESAS Inspección Reglamentaria en baja tensión en instalaciones de presas, incluso todos los cuadros y líneas.	600,00
PR00020	Ud.	INSPECCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1 UD TRAF0 Inspección Reglamentaria de centros de transformación.	300,00
PR00030	Ud.	INSPECCIÓN DE TRANSFORMADOR ADICIONAL EN CT Inspecciones Reglamentarias en transformadores adicionales	150,00
PR00040	Ud.	DESPLAZAMIENTO A CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, INSTALACIONES BT., E.P Y ASCENSORES Desplazamiento para la realización de inspecciones en ascensores, equipos a presión, instalaciones de BT y centros de transformación	60,00
PR00050	Ud.	INSPECCIÓN DE EQUIPOS A PRESIÓN Inspección Reglamentaria de equipos a presión, de nivel A, B, C	120,00
PR00060	Ud.	INSPECCIÓN DE ASCENSORES Inspección Reglamentaria de ascensores	200,00
PR00070	Ud.	TASAS DE INSPECCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS Y LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN Tasas primera inspección de centros de transformación, subestaciones transformadoras y líneas de alta tensión.	51,32
PR00080	Ud.	TASAS INSPECCIÓN DE ASCENSORES Tasas inspección de ascensores	36,64
PR00090	Ud.	INSPECCIÓN DE BAJA TENSIÓN EN INSTALACIONES DE POZOS Inspección Reglamentaria en baja tensión en instalaciones de pozos, incluso todos los cuadros y líneas.	250,00
PR00100	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN. L < 1 KM. EN INSTALACIONES DE POZOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión de longitud inferior a 1,00 Km. en instalaciones de Pozos.	135,00
PR00101	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. L ≤ 0,5 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud menor a 0,50 Km.	60,00
PR00102	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. 0,5 KM > L ≤ 1 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 0,50 Km. y menor o igual a 1,00 Km.	135,00
PR00103	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. 1 KM > L ≤ 3 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 1,00 Km. y menor o igual a 3,00 Km.	285,00
PR00104	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. 3 KM > L ≤ 6 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 3,00 Km. y menor o igual a 6,00 Km.	720,00
PR00105	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. 6 KM > L ≤ 9 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 6,00 Km. y menor o igual a 9,00 Km.	1.095,00
PR00106	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. 9 KM > L ≤ 15 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 9,00 Km. y menor o igual a 15,00 Km.	1.875,00
PR00107	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. 15 KM > L ≤ 20 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 15,00 Km. y menor o igual a 20,00 Km.	2.850,00
PR00108	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. 30 KM > L ≤ 40 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 30,00 Km. y menor o igual a 40,00 Km.	4.950,00
PR00110	Ud.	INSPECCIÓN DE APOYOS EN LÍNEAS AÉREAS DE AT Inspección Reglamentaria por medición de la tensión de contacto en apoyo de línea eléctrica aérea de alta tensión, incluyendo el desplazamiento.	165,00

COD.	UD.	DETALLE UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)
PR00120	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT EN INSTALACIONES DE POZOS Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión en instalaciones de pozos	425,00
PR00130	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT DE ALIMENTACIÓN DE GRUPO ELECTROBOMBA POZO Inspección Reglamentaria de línea de alta tensión de alimentación a grupo electrobomba de pozo	200,00
PR00140	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. $L \leq 0,4$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud menor a 0,40 Km.	102,00
PR00141	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. $0,4 \text{ KM} > L \leq 1$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 0,50 Km. y menor o igual a 1,00 Km.	180,00
PR00142	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. $1 \text{ KM} > L \leq 2$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 1,00 Km. y menor o igual a 2,00 Km.	330,00
PR00143	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. $2 \text{ KM} > L \leq 3,5$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 2,00 Km. y menor o igual a 3,50 Km.	480,00
PR00150	Ud.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SENSORES PARA ENSAYOS DE DESCARGAS PARCIALES Suministro e instalación de 3 sensores (uno por cada fase) para ensayo de descargas parciales on-line	656,00
PR00151	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. DE CUALQUIER LONGITUD UTILIZANDO EL MÉTODO DE ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES ON-LINE Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión de cualquier longitud, utilizando el método de ensayo de descargas parciales con la línea en servicio (mínimo 24 h)	700,00
PR00152	Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. DE CUALQUIER LONGITUD UTILIZANDO EL MÉTODO DE ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES OFF-LINE Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión de cualquier longitud, utilizando el método de ensayo de descargas parciales con la línea fuera de servicio	700,00
PR00160	Ud.	INSPECCIÓN DE SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 66/20 kV ó 66/20/6 kV Inspección Reglamentaria de subestación transformadora de 66/20 kV ó 66/20/6 kV	2.700,00
PR00161	Ud.	INSPECCIÓN DE SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 45/20 kV Inspección Reglamentaria de subestación transformadora de 45/20 kV	2.200,00

## ANEXO II ESCENARIOS DE VALORACIÓN

### LOTE 1: PRESAS

Ud.	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
Ud.	INSPECCIÓN DE BAJA TENSIÓN EN INSTALACIONES DE PRESAS Inspección Reglamentaria en baja tensión en instalaciones de presas, incluso todos los cuadros y líneas.	21,00	600,00 €	12.600,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1 UD TRAF0 Inspección Reglamentaria de centros de transformación.	44,00	300,00 €	13.200,00 €
Ud.	INSPECCIÓN TRAF0 ADICIONAL EN CT Inspecciones Reglamentarias en transformadores adicionales	12,00	150,00 €	1.800,00 €
Ud.	DESPLAZAMIENTO A CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, INSTALACIONES BT., E.P Y ASCENSORES Desplazamiento para la realización de inspecciones en ascensores, equipos a presión, instalaciones de BT y centros de transformación	68,00	60,00 €	4.080,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE EQUIPOS A PRESIÓN Inspección Reglamentaria de equipos a presión, de nivel A o B	17,00	120,00 €	2.040,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE ASCENSORES Inspección Reglamentaria de ascensores	5,00	200,00 €	1.000,00 €
Ud.	TASAS DE INSPECCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS Y LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN Tasas primera inspección de centros de transformación, subestaciones transformadoras y líneas de alta tensión.	44,00	51,32 €	2.258,08 €
Ud.	TASAS INSPECCIÓN DE ASCENSORES Tasas inspección de ascensores	5,00	36,64 €	183,20 €
<b>TOTAL</b>				<b>37.161,28 €</b>
<b>IVA 21% (SIN INCLUIR TASAS)</b>				<b>7.291,20 €</b>
<b>TOTAL (CON IVA)</b>				<b>44.452,48 €</b>

**LOTE 2: POZOS**

Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
ud	INSPECCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1 UD TRAF0 Inspección Reglamentaria de centros de transformación.	190,00	300,00 €	57.000,00 €
ud	INSPECCIÓN TRAF0 ADICIONAL EN CT Inspecciones Reglamentarias en transformadores adicionales	104,00	150,00 €	15.600,00 €
ud	DESPLAZAMIENTO A CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, INSTALACIONES BT., E.P Y ASCENSO- RES Desplazamiento para la realización de inspecciones en ascensores, equipos a presión, instala- ciones de BT y centros de transformación	418,00	60,00 €	25.080,00 €
ud	INSPECCIÓN DE EQUIPOS A PRESIÓN Inspección Reglamentaria de equipos a presión, de nivel A o B	24,00	120,00 €	2.880,00 €
ud	TASAS INSPECCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y MEDIA TENSIÓN Tasas inspección de centros de transformación y media tensión	364,00	51,32 €	18.680,48 €
ud	INSPECCIÓN DE BAJA TENSIÓN EN INSTALACIONES DE POZOS Inspección Reglamentaria en baja tensión en instalaciones de pozos, incluso todos los cua- dros y líneas.	84,00	250,00 €	21.000,00 €
ud	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT Inspección Reglamentaria de línea aérea de AT con una longitud inferior a 1 km	8,00	135,00 €	1.080,00 €
ud	INSPECCIÓN DE APOYOS EN LÍNEAS AÉREAS MEDIA TENSIÓN Inspección Reglamentaria por unidad de apoyo en líneas eléctricas aéreas en media tensión, incluyendo el desplazamiento	36,00	165,00 €	5.940,00 €
ud	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT Inspección Reglamentaria de línea subterránea de AT	104,00	425,00 €	44.200,00 €
ud	INSPECCIÓN DE LÍNEA DE AT DE ALIMENTACIÓN GRUPO ELECTROBOMBA POZO Inspección Reglamentaria de línea de AT de alimentación grupo electrobomba pozo	62,00	200,00 €	12.400,00 €
Ud.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SENSORES PARA ENSAYOS DE DESCARGAS PARCIALES Suministro e instalación de 3 sensores (uno por cada fase) para ensayo de descargas parcia- les on-line	10,00	656,00 €	6.560,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. DE CUALQUIER LONGITUD UTILIZANDO EL MÉTODO DE ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES ON-LINE Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos, de cualquier longitud, utilizando el método de ensayo de descargas par- ciales con la línea en servicio (mínimo 24 h)	8,00	700,00 €	5.600,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. DE CUALQUIER LONGITUD UTILIZANDO EL MÉTODO DE ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES OFF-LINE Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos, de cualquier longitud, utilizando el método de ensayo de descargas par- ciales con la línea fuera de servicio	2,00	700,00 €	1.400,00 €
<b>TOTAL</b>				<b>217.420,48 €</b>
<b>IVA 21% (SIN INCLUIR TASAS)</b>				<b>41.735,40 €</b>
<b>TOTAL (CON IVA)</b>				<b>259.155,88 €</b>

**LOTE 3: ÁREA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**

Ud.	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
Ud.	INSPECCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 1 UD TRAF0 Inspección Reglamentaria de centros de transformación.	5,00	300,00 €	1.500,00 €
Ud.	DESPLAZAMIENTO A CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Desplazamiento para la realización de inspecciones en centros de transformación	5,00	60,00 €	300,00 €
Ud.	TASAS DE INSPECCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS Y LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN Tasas primera inspección de centros de transformación, subestaciones transformadoras y líneas de alta tensión.	264,00	51,32 €	13.548,48 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. $L \leq 0,5$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud menor a 0,50 Km.	47,00	60,00 €	2.820,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. $0,5 \text{ KM} < L \leq 1$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 0,50 Km. y menor o igual a 1,00 Km.	13,00	135,00 €	1.755,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. $1 \text{ KM} < L \leq 3$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 1,00 Km. y menor o igual a 3,00 Km.	25,00	285,00 €	7.125,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. $3 \text{ KM} < L \leq 6$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 3,00 Km. y menor o igual a 6,00 Km.	10,00	720,00 €	7.200,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. $6 \text{ KM} < L \leq 9$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 6,00 Km. y menor o igual a 9,00 Km.	4,00	1.095,00 €	4.380,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. $9 \text{ KM} < L \leq 15$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 9,00 Km. y menor o igual a 15,00 Km.	5,00	1.875,00 €	9.375,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. $15 \text{ KM} < L \leq 20$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 15,00 Km. y menor o igual a 20,00 Km.	4,00	2.850,00 €	11.400,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA AÉREA DE AT. $30 \text{ KM} < L \leq 40$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea aérea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 30,00 Km. y menor o igual a 40,00 Km.	5,00	4.950,00 €	24.750,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE APOYOS EN LÍNEAS AÉREAS DE AT Inspección Reglamentaria por medición de la tensión de contacto en apoyo de línea eléctrica aérea de alta tensión, incluyendo el desplazamiento.	20,00	165,00 €	3.300,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. $L \leq 0,4$ KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud menor a 0,40 Km.	37,00	102,00 €	3.774,00 €

Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. 0,4 KM > L ≤ 1 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 0,50 Km. y menor o igual a 1,00 Km.	29,00	180,00 €	5.220,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. 1 KM > L ≤ 2 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 1,00 Km. y menor o igual a 2,00 Km.	31,00	330,00 €	10.230,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. 2 KM > L ≤ 3,5 KM. EN ÁREA GESTIÓN RECURSOS HÍDRICOS Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos de longitud mayor a 2,00 Km. y menor o igual a 3,50 Km.	6,00	480,00 €	2.880,00 €
Ud.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SENSORES PARA ENSAYOS DE DESCARGAS PARCIALES Suministro e instalación de 3 sensores (uno por cada fase) para ensayo de descargas parciales on-line	25,00	656,00 €	16.400,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. DE CUALQUIER LONGITUD UTILIZANDO EL MÉTODO DE ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES ON-LINE Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos, de cualquier longitud, utilizando el método de ensayo de descargas parciales con la línea en servicio (mínimo 24 h)	34,00	700,00 €	23.800,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT. DE CUALQUIER LONGITUD UTILIZANDO EL MÉTODO DE ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES OFF-LINE Inspección Reglamentaria de línea subterránea de alta tensión adscrita al Área Gestión de Recursos Hídricos, de cualquier longitud, utilizando el método de ensayo de descargas parciales con la línea fuera de servicio	2,00	700,00 €	1.400,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 66/20 kV ó 66/20/6 kV Inspección Reglamentaria de subestación transformadora de 66/20 kV ó 66/20/6 kV	3,00	2.700,00 €	8.100,00 €
Ud.	INSPECCIÓN DE SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 45/20 kV Inspección Reglamentaria de subestación transformadora de 45/20 kV	4,00	2.200,00 €	8.800,00 €
<b>TOTAL</b>				<b>168.057,48 €</b>
<b>IVA 21% (SIN INCLUIR TASAS)</b>				<b>32.446,89 €</b>
<b>TOTAL (CON IVA)</b>				<b>200.504,37 €</b>

## ANEXO III

### DESCRIPCIONES GENERALES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS

#### 1.- SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE TORRELAGUNA

En la subestación de Torrelaguna, propiedad del Canal de Isabel II, se gestiona la energía generada en la MCH Torrelaguna, ubicada junto al parque de la subestación, y la energía generada en la MCH El Atazar, a la que está conectada a través de una línea eléctrica de 66 kV. Esta energía se transporta hasta la subestación de El Sotillo, propiedad así mismo de Canal de Isabel II, y hasta la subestación Fuencarral, propiedad de Iberdrola, a través de otra línea de 66 KV.

Además, la subestación es el origen de las siguientes líneas de 20 kV titularidad de todas ellas de Canal Gestión:

- Línea de 20 kV "Torrelaguna - Presa de Pinilla" y sus derivaciones.
- Línea de 20 kV "Torrelaguna - ETAP Torrelaguna".
- Línea de 20 kV "Torrelaguna - Presa de El Vado" y sus derivaciones.
- Línea de 20 kV "Torrelaguna - El Pinar" y sus derivaciones.

El conjunto de todas las instalaciones en la subestación de Torrelaguna está compuesto por los siguientes elementos/sistemas:

- Sistema de 66 kV en parque de intemperie, con dos transformadores T1 y T2.
- Sistema de 20 kV de instalación interior en un edificio anexo al parque intemperie.
- Sistema de 6 kV de instalación interior en un edificio anexo al parque intemperie.
- Equipos de control y servicios auxiliares.

#### 1.1.- Sistema de 66 kV

Un sistema eléctrico de 66 kV en parque intemperie con una configuración en simple barra formado por dos (2) posiciones de línea, dos (2) posiciones de transformador T-1 y T-2, una posición de medida y una posición para las autoválvulas.

Las características técnicas de los diferentes componentes principales de esta parte de la subestación son:

#### TRANSFORMADORES DE TENSIÓN (T.T)

MARCA	ARTECHE
TIPO	UTB-72
Nº SECUNDARIOS	2
RELACION TRANSFORMACIÓN	66000: $\sqrt{3}/110$ : $\sqrt{3}/110$ : $\sqrt{3}$ V
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 1	200 VA 0,5
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 2	100 VA 3P
TENSIÓN	72,5/140/325 KV

#### SECCIONADOR GENERAL 66 kV

MARCA	MESA
TIPO	SGP-72/800.

CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
Un	72,5 kV
In	800 A

AUTOVALVULAS

MARCA	ABB
TIPO	XAR 72 A3/60.
CLASE	10 kA
Un	60 kV
Icc	40 kA

*1.1.1.- Transformador T1 – 6/6/4 MVA*

SECCIONADOR

MARCA	MESA
TIPO	SGC-72/1250.
CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
Un	72,5 kV
In	1250 A

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXG-72
Nº SECUNDARIOS	2
RELACION TRANSFORMACIÓN	50/5-5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 1	20 VA 0,2S
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 2	30 VA 5P20
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	25 kA, 1s
TENSIÓN	72,5/140/325 kV

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

MARCA	ABB
TIPO	EDF SK 1-1
CLASE	TRIPOLAR AIS DE INTEMPERIE
Un	72,5 kV
In	2000 A
PODER DE CORTE	25 kA

RESISTENCIA PAT NEUTRO 20 kV TRANSFORMADOR

MARCA	KLK
TIPO	AUTOVENTILADA



MODELO	42,43 $\Omega$ , 300 A-10 seg
PROTECCION	P-23
FRECUENCIA	50 Hz
TENSIÓN DE SERVICIO	22/ $\sqrt{3}$ kV
RESISTENCIA	42,43 $\Omega \pm 10\%$
LIMITACIÓN DE FALTA A TIERRA	300 A. 10 s
REFRIGERACIÓN	NATURAL
NORMAS CONSTRUCTIVAS APLICABLES	ANSI/IEEE Std 32

TRANSFORMADOR DE POTENCIA

MARCA	OASA
TIPO	TRIFASICO 72/6/22 kV
POTENCIA	6000/6000/4000 kVA
Un	72000 / 6000/ 20000 V
In	45,82/ 99,97 / 577,5 A
AISLANTE	ACEITE
Nº FABRICACIÓN	172256
FECHA	2013
CONEXIÓN	YNd11yn0
Ucc (%)	7,15
PESO (Kg)	20700

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NEUTRO 20 kV

MARCA	ARTECHE
TIPO	ACD-24
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	30/5 A
POTENCIA Y CLASE	15 VA 10P10
INTENSIDAD TÉRMICA	80 kA
TENSIÓN	25/50/125 kV

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NEUTRO 66 kV

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-36
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	50-100/5 A
POTENCIA Y CLASE	30 VA 5P20
INTENSIDAD TÉRMICA	4 kA
TENSIÓN	36/70/170 kV

1.1.2.- Transformador T2 – 6/6/4 MVA

SECCIONADOR 1

MARCA	MESA
TIPO	SGC-72/800.
CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
Un	72,5 kV
In	800 A.

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXG-72
Nº SECUNDARIOS	3
RELACION TRANSFORMACIÓN	50/5-5-5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 1	15 VA 0,2s
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 2	30 VA 5P20
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 3	30 VA 5P20
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	8 kA, 1 s
TENSIÓN	72,5/140/325 kV

INTERRUPTOR AUTOMATICO

MARCA	EIB
TIPO	HPFA 409K
CLASE	TRIPOLAR AIS DE INTEMPERIE
Un	72,5 kV
In	1250A
PODER DE CORTE	25 kA

SECCIONADOR 2

MARCA	MESA
TIPO	SGC-72/800.
CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
Un	72,5 kV
In	800 A

TRANSFORMADOR DE POTENCIA

MARCA	ABB TRAFODIS
TIPO	TPA 6000/72,5
POTENCIA	10000 kVA
Un	72000/ 6000 /20000 V
In	49,3/ 577,4 / 107,7 A
AISLANTE	ACEITE

Nº FABRICACIÓN	257816
FECHA	1991
CONEXIÓN	YNynd11
Ucc (%)	7,45,13,25
PESO (Kg)	18700

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NEUTRO 20 kV

MARCA	ARTECHE
TIPO	ACD-24
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	30/5 A
POTENCIA Y CLASE	15 VA 10P10
INTENSIDAD TÉRMICA	80 kA
TENSIÓN	25/50/125 kV

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NEUTRO 66 kV

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-36
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	50-100/5 A
POTENCIA Y CLASE	30 VA 5P20
INTENSIDAD TÉRMICA	4 kA
TENSIÓN	36/70/170 kV

**1.1.3.- Posición de entrada de línea de 66 kV "Torrelaguna – Atazar"**

SECCIONADOR ENTRADA CON P.A.T

MARCA	MESA
TIPO	SGP-72/800
CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
Un	72,5 kV
In	800 A

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN (T.T)

MARCA	ARTECHE
TIPO	UTB-72
Nº SECUNDARIOS	2
RELACION TRANSFORMACIÓN	66000: $\sqrt{3}/110$ : $\sqrt{3}/110$ : $\sqrt{3}$ V
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 1	200 VA 0,5
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 2	100 VA 3P
Un	72,5/140/325 KV

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXH-72
Nº SECUNDARIOS	3
RELACION TRANSFORMACIÓN	100/5-5-5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 1	50 VA 0,5
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 2	40 VA 5P20
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 3	40 VA 5P20
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	10 kA, 1 s
TENSIÓN	72,5/140/325 kV

#### INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

MARCA	EIB
TIPO	HPFA 409K
CLASE	TRIPOLAR AIS DE INTEMPERIE
Un	72,5 kV
In	1250 A
PODER DE CORTE	25 kA

#### SECCIONADOR SALIDA

MARCA	MESA
TIPO	SGP-72/800
CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
Un	72,5 kV
In	800 A

#### *1.1.4 Posición de entrada de línea de 66 kV "Fuencarral – Torrelaguna"*

#### SECCIONADOR ENTRADA CON P.A.T

MARCA	MESA
TIPO	SGP-72/800
CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
Un	72,5 kV
In	800 A

#### TRANSFORMADORES DE TENSIÓN (T.T)

MARCA	ARTECHE
TIPO	UTB-72
Nº SECUNDARIOS	2
RELACION TRANSFORMACIÓN	66.000:√3/110:√3-110:√3 V
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 1	200 VA 0,5
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 2	100 VA 3P
Un	72,5/140/325 KV

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXH-72
Nº SECUNDARIOS	3
RELACION TRANSFORMACIÓN	75-150/5-5-5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 1	50 VA 0,5
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 2	40 VA 5P20
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 3	40 VA 5P20
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	10 kA, 1 s
TENSIÓN	72,5/140/325 kV

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

MARCA	EIB
TIPO	HPFA 409K
CLASE	TRIPOLAR AIS DE INTEMPERIE
Un	72,5 kV
In	1250 A
PODER DE CORTE	25 kA

SECCIONADOR SALIDA

MARCA	MESA
TIPO	SGP-72/800
CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
Un	72,5 kV
In	800 A

**1.2 Sistema de 20 kV**

En el edificio de celdas se encuentra un módulo de celdas aisladas en aire con una configuración en simple barra y once posiciones correspondientes a 4 posiciones de línea, dos posiciones de transformador T-1 y T-2, una de protección de transformador de servicios auxiliares TSA, otra para el transformador de servicios auxiliares y quedando dos celdas de línea de reserva y una celda vacía.

La distribución de la misma es la que se muestra a continuación:

Nº CELDA	NOMBRE
01	Trafo Servicios Auxiliares
02	Vacía
03	Protección Servicios Auxiliares
04	Línea 20 kV – (Torrelaguna – El Pinar)
05	Reserva
06	Línea 20 kV – (Torrelaguna – El Vado)
07	Línea 20 kV – (ETAP Torrelaguna)

08	Reserva
09	Línea 20 kV – (Torrelaguna – P. Pinilla)
10	Acometida 20 kV Trafo II
11	Acometida 20 kV Trafo I

Los cables aislados de 20 kV son del tipo RHZ1-2 OL (AS) Al H-25 12/20 kV del fabricante GENERAL CABLE, unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE), pantalla de corona de hilos de cobre con contraespira de 25 mm<sup>2</sup> de sección nominal y cubierta poliolefina termoplástica libre de halógenos, color rojo.

- Cable entre cada transformador de potencia y su celda correspondiente: 1 terna de RHZ1 -2OL Al 1x240 mm<sup>2</sup> más un conductor de reserva.
- Cable para cada salida de línea: 1 terna de RHZ1 -2OL Al 1x240 mm<sup>2</sup> más un conductor de reserva.
- Cable entre TSA y su celda correspondiente: 1 terna de RHZ1 -2OL Al 1x150 mm<sup>2</sup>.
- Cable entre neutro de cada transformador de potencia y su resistencia de puesta a tierra: 1 cable de RHZ1 -2OL Al 1x240 mm<sup>2</sup>.

Las características técnicas de las celdas de 20 kV, se describen a continuación:

#### CELDA Nº1 – TRAFOS SERVICIOS AUXILIARES

Tipo	Trifásico seco, clase B2
Marca	IMEFY
Potencia	250 kV
Tensión primaria	20/15 kV
Tensión secundaria	420 V
Conexión	Dyn11
Ucc (%)	6

#### CELDAS Nº3, Nº4, Nº5, Nº6, Nº7, Nº8, Nº9, Nº10 Y Nº11

Todas las cabinas de 20 kV disponen de disyuntores, transformadores de tensión y de intensidad. En el caso de las cabinas de línea de 20 kV, los disyuntores y los transformadores de tensión están dispuestos en un carretón extraíble, en el que se encuentran instalados de manera fija los transformadores de intensidad en la parte posterior de las cabinas. Para el caso de las cabinas de las acometidas de 20 kV del Trafo I y II, los transformadores de tensión e intensidad se encuentran colocados en una posición inversa a la anterior, los transformadores de intensidad están dispuestos en el carretón extraíble y los transformadores de tensión están fijos en la parte posterior.

Las características técnicas de cada uno de los elementos que componen las distintas celdas son los siguientes:

#### ▪ Disyuntor

Fabricante	ISODEL
Tipo	HIP TW 306 E
Un	15/25 kV
Corriente simétrica de corte nominal	19,2/11,5 kA

In	800 A.
Ima	49/29,4 kA
Ith	38,4 kA

▪ Transformador de tensión monofásico (T.T)

Fabricante	ARTECHE
Tipo	UCI-24
Nº Secundarios	1
Relación de Transformación	20000/110 V
Potencia y Clase	30 VA 0,5

▪ Transformador de tensión bifásico (T.T)

Fabricante	ARTECHE
Tipo	VCL-24
Nº Secundarios	1
Relación de Transformación	20000/110 V
Potencia y Clase	30 VA 0,5

▪ Transformador de intensidad (T.I) – Cabinas Línea 20 kV

Fabricante	ARTECHE
Tipo	ACF-24
Nº Secundarios	2
Relación de Transformación	50-100/5-5A
Potencia y Clase Secundario 1	15 VA 10P10
Potencia y Clase Secundario 2	25 VA 0.5
Tensión	24/50/125 kV

▪ Transformador de intensidad (T.I) – Cabina Acometida 20 kV Trafo I

Fabricante	ARTECHE
Tipo	ACF-24
Nº Secundarios	2
Relación de Transformación	125/5-5A
Potencia y Clase Secundario 1	20 VA 5P20
Potencia y Clase Secundario 2	15 VA 0.5
Tensión	24/50/125 kV

▪ Transformador de intensidad (T.I) – Cabina Acometida 20 kV Trafo II

Fabricante	ARTECHE
Tipo	ACF-24
Nº Secundarios	3
Relación de Transformación	125/5-5-5 A

Potencia y Clase Secundario 1	20 VA 5P20
Potencia y Clase Secundario 2	20VA 10P10
Potencia y Clase Secundario 3	25 VA 0.5
Tensión	24/50/125 kV

Quedan definidas también en este apartado las autoválvulas y seccionadores de 24 kV de las salidas de las líneas, cuyas características son las siguientes:

#### SECCIONADOR SALIDA LINEAS

MARCA	IBÉRICA DE APARELLAJES
TIPO	IA80
CLASE	UNIPOLAR INTEMPERIE
Un	24 kV
In	630 A

#### AUTOVALVULAS SALIDA LINEAS

MARCA	HUBEL
CLASE	INTEMPERIE
TIPO	PDV 100
TENSION ASIGNADA	24 kV
INTENSIDAD DESCARGA	10 kA

### 1.3.- Sistema de 6 kV

En el edificio de celdas se encuentra un módulo de celdas aisladas en aire con una configuración en simple barra y dos posiciones correspondientes a transformador T-1 y transformador T-2.

Nº CELDA	NOMBRE
12	6 kV Trafo II
13	6 kV Trafo I

Los cables aislados de 6 kV son del tipo RHZ1-2 OL (AS) Al H-25 12/20 kV del fabricante GENERAL CABLE, unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE), pantalla de corona de hilos de cobre con contraespira de 25 mm<sup>2</sup> de sección nominal y cubierta poliolefina termoplástica libre de halógenos, color rojo.

- Cable entre cada transformador de potencia y su celda correspondiente: 2 ternas de RHZ1-2OL Al 1x240 mm<sup>2</sup> más un conductor de reserva.

Las cabinas de 6 kV disponen de disyuntores y transformadores de intensidad dispuestos en un carrerón extraíble con las siguientes características:

#### ▪ Disyuntor

Fabricante	ISODEL
Tipo	HIP TW 304 E
Un	10/12 kV
Corriente simétrica de corte nominal	29/24 kA
In	800 A.



Ima	74/61,1 kA
Ith	58 kA
Tipo mando	BNR 2M (110 Vcc)
▪ <u>Transformador de intensidad (T.I) – Cabina Acometida 6 kV Trafo</u>	

Fabricante	ARTECHE
Tipo	ACD-7
Nº Secundarios	1
Relación de Transformación	600/5A
Potencia y Clase Secundario 1	20 VA 5P20
Tensión	24/50/125 kV
▪ <u>Transformador de intensidad (T.I) – Cabina Acometida 6 kV Trafo II</u>	

Fabricante	ARTECHE
Tipo	ACD-7
Nº Secundarios	2
Relación de Transformación	600/5-5A
Potencia y Clase Secundario 1	30 VA 5P10
Potencia y Clase Secundario 2	30VA 10P10
Tensión	7.2/20/60 kV

#### 1.4.- Equipos de control y servicios auxiliares

La instalación cuenta con los armarios de protecciones, medida y control, cuadro de distribución de servicios auxiliares de ca y equipo rectificador batería de 125 cc necesarios para la correcta operación de la subestación.

En el edificio de celdas se encuentran cinco paneles destinados a control, protección y medida de las dos líneas de 66kV y de los transformadores T-1 y T-2 de 72/6/22 kV.

Los relés de protección de las cabinas de 20 kV y 6kV, se encuentran instalados en la parte frontal superior de las mismas.

Los armarios de protección, y las cabinas en su caso, integran los equipos relacionados a continuación:

- Marca "CEE"
  - 3 x TTG7013 en las posiciones de línea de 66 kV y transformador T2 con la unidad de protección 27B (falta tensión)
  - 2 x TAX7031 en las posiciones de línea de 66 kV con la unidad de protección 27BD. (Supervisión disparo interruptor)
  - 1 x TTG7033 en la posición de línea Fuencarral de 66 kV con la unidad de protección 27L (Mínima tensión)
  - 1 x TTG7111 en la posición de línea Fuencarral de 66 kV con la unidad de protección 59L (Máxima tensión)
  - 1 x ITG7296 en la posición de transformador T2 con las unidades de protección 50-51, 50N-51N. (Máxima intensidad)

- 1 x RADE7010" en la posición de transformador T2 con la unidad de protección 86T (Relé Bloqueo)
- 2 x ITG 7216 en las posiciones de neutro de 66kV y 20 kV de transformador T2 con las unidades de protección 50-51(Máxima intensidad)
- 1 x TTG 7134 en la posición de neutro de 66kV de transformador T2 con la unidad de protección 64. (Tierra resistente)
- Marca "GEE"
  - 2 x TCC 6101B109B35S en las posiciones de línea de 66 kV con las unidades de protección 67- 67N.
  - 1x TSS1001B111G00 en la posición de transformador T2 con la unidad de protección 87T.
- Marca "ICE"
  - 1 x NP800R en la posición de línea Fuencarral de 66 kV con la unidades de protección 81(m-M).
- Marca "ZIV"
  - 1 x 8IDV-B1N-227300QC en la posición de transformador T1 con las unidades de protección 50-51, 50N-51N, 87T.
  - 3 x 3CPI-BR2-2000DF con las unidades de protección 50,51,49 para las cabinas:
    - Cabina 03 – Protección de SS.AA.
    - Cabina 10 – Acometida de 20 kV Trafo II
    - Cabina 12 – Acometida de 6 kV Trafo II
  - 6 x 8IRV-A1N-22A000MC con las unidades de protección 50-51,50N-51N y 79 para las cabinas:
    - Cabina 04 – Línea 20 kV – (Torrelaguna – El Pinar)
    - Cabina 05 – Reserva
    - Cabina 06 – Línea 20 kV – (Torrelaguna – Presa de El Vado)
    - Cabina 07 – Línea 20 kV – (ETAP Torrelaguna)
    - Cabina 08 – Reserva
    - Cabina 09 – Línea 20 kV – (Torrelaguna – Presa de Pinilla)

## 2.- SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE EL SOTILLO

La subestación de El Sotillo, propiedad de Canal de Isabel II, está intercalada en la línea de 66 kV que conecta la subestación de Torrelaguna con la subestación de Fuencarral, propiedad de IBERDROLA.

Esta subestación es el origen de las siguientes líneas de 20 kV titularidad de todas ellas de Canal Gestión:

- Línea de 20 kV "El Bodonal - El Olivar - El Pinar" y sus derivaciones.

La subestación eléctrica 66/20 kV está constituida por los siguientes sistemas:

- Sistema de 66 kV en intemperie con una configuración de simple barra compuesta por:
  - Dos (2) posiciones de protección de línea de simple barra con interruptor automático.

- Dos (2) posiciones de protección de transformador de simple barra con interruptor automático.
- Una (1) posición de barras con transformador de tensión.
- Dos (2) transformadores trifásicos de potencia sumergidos en aceite mineral de intemperie de 66/21 kV y 6,3 MVA, con regulación en vacío.
- Sistema de distribución primaria de 20 kV con configuración de barra partida formado por cabinas instaladas en el interior de un edificio prefabricado, con la siguiente composición:
  - Dos (2) cabinas de protección de salida de línea de simple barra en aire con interruptor automático de corte en SF6.
  - Dos (2) cabinas de protección de transformador de simple barra en aire con interruptor automático de corte en SF6.
  - Una (1) cabina de acoplamiento y medida de simple barra en aire con interruptor automático de corte en SF6 y transformadores de tensión.
  - Una (1) cabina de remonte de barras con transformadores de tensión y de intensidad.
- Sistema secundario de 20 kV con la siguiente composición:
  - Una (1) cabina de entrada con interruptor-seccionador de línea en SF6.
  - Tres (3) cabinas de protección con interruptor automático en SF6.
  - Una (1) cabina de protección de servicios auxiliares de simple barra con ruptofusible en SF6.
- Transformador trifásico para servicios auxiliares de 20/0,42 kV y 160 kVA del fabricante IMEFY y tipo 160/24/20 B2 K PE con las siguientes características:
 

- Fabricante:	IMEFY
- Tipo:	160/24/20 B2 K PE
- Nº Fabricación:	112843
- Relación transformación:	21000/420
- Refrigeración:	Aceite
- Potencia asignada:	160 kVA
- Grupo de conexión:	Dyn11
- Grupo diesel de emergencia (GDE) para alimentar los servicios auxiliares en condiciones de operación excepcionales de la subestación, con las siguientes características:
 

- Fabricante:	Perkins
- Modelo motor:	1104C-44TAG2
- Modelo alternador:	LL3114F
- Tensión nominal:	400 V
- Frecuencia nominal:	50 Hz ±5%
- Potencia nominal:	100 kVA
- Velocidad nominal:	1.500 r.p.m.
- Factor de potencia:	0,8
- Aislamiento Alternador:	Clase H
- Características del combustible:	Diesel clase A2 o BSEN590

▪ Sistema de control

Cada una de las posiciones de 66 y 20 kV está debidamente equipada con los elementos de maniobra, medida y protección necesarias para su operación segura, que se encuentran en el interior de un edificio con dos salas independientes.

En la sala de control se ubican los cuadros y equipos de control, armarios de protecciones, cuadros de distribución de servicios auxiliares, equipos rectificador-cargadores de baterías, y equipos de medida y comunicaciones.

Los armarios de protección, y las cabinas en su caso, integran los equipos relacionados a continuación:

• Marca "ZIV"

- 2 x 8ZLV-A1N227000MK en las posiciones de línea de 66 kV con las unidades de protección 21,79 y 25.
- 2 x 7IRV-B1N227300QC en las posiciones de línea de 66 kV con las unidades de protección 67/67N.
- 2 x 7IRV-B1N227300QC en las posiciones de 66 kV de los transformadores de potencia con las unidades de protección 50-51 y 50N-51N.
- 2 x 8IDV- A1N227000MC en las posiciones de transformador con las unidades de protección 87T y 50G-51G.
- 2 x 7IRV-B1N227100QC en las posiciones de 20 kV de los transformadores de potencia con las unidades de protección 50-51 y 50N-51N.
- 1 x 7IRV-B1N227100QC en la posición de acoplamiento de barras 20 kV con las unidades de protección 50-51 y 50N-51N.
- 2 x 7IRV-B1N227100QC en las posiciones de línea de las cabinas primarias de 20 kV con las unidades de protección 50-51 y 50N-51N y 50Ns-51Ns.

• Marca "SCHNEIDER ELECTRIC"

- 3 x SEPAM 1000+S20 para las posiciones de línea de las cabinas secundarias de 20 kV con las unidades de protección 50-51 y 50N-51N.
- 1 x SEPAM 1000+T20, para la posición del trafo SS.AA. con las unidades de protección 50-51 y 50N-51N.

▪ Cuadros de distribución de SS.AA. de corriente continua y de corriente alterna.

▪ Equipo rectificador – cargador de baterías con las siguientes características:

• RECTIFICADOR

- Fabricante: SINERGIA
- Tipo: Rect. 135 V- 140.8 A
- Tensión alimentación: 400 Vca
- Nº de fases: 3 (trifásico)
- Tensión nominal salida: 125 Vdc
- Tensión flotación: 130.6 VDC

• BATERIA

- Fabricante: GAZ

- Tipo: N1-CD KL 100 P
- Tensión elemento: 1.2 Vdc
- Capacidad nominal: 140.8 Ah

## 2.1.- Sistema de 66 kV

### a) Transformadores de potencia 66/21 kV

En el sistema de 66kV dispone de dos (2) transformadores trifásicos de potencia sumergidos en aceite mineral de intemperie de 66/21 kV y 6,3 MVA, con regulación en vacío. Los transformadores de la subestación están dimensionados cada uno para el 100% de la carga, de forma que, en caso de fallo de uno de ellos, el otro equipo pueda seguir alimentando la totalidad de las cargas.

Las características técnicas de los transformadores de potencia son las mostradas a continuación:

- Marca: INCOESA
- Tipo: Trifásico 6300/72,5/66-21-0-PA
- Potencia: 6.300 kVA
- Devanados: En baño de aceite
- Refrigeración: ONAN
- Grupo de conexión: YNyn0
- Relación transformación: 66000/21000

### b) Posición de protección de línea

La posición de protección de línea de 66 kV está formada por los elementos que se indican a continuación:

- Un (1) interruptor automático (tripolar) de corte en SF6.
- Un (1) seccionador de línea (tripolar).
- Un (1) seccionador de línea con puesta a tierra (tripolar).
- Tres (3) transformadores de intensidad (monofásicos) con tres (3) devanados para medida y protección.
- Tres (3) transformadores de tensión (monofásicos) con tres (3) devanados para medida y protección.
- Tres (3) pararrayos autoválvulas (monofásicos).

Las características técnicas de los elementos son las mostradas a continuación:

### INTERRUPTOR TRIFÁSICO AIS 66 KV

- Marca: ABB
- Tipo: EDF SK1-1
- Mando: Tripolar motorizado
- Tensión de servicio: 66 kV
- Intensidad nominal: 2000 A (Hasta 2500 A)
- Tensión de aislamiento: 72,5 kV

- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo:	325 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a f. industrial:	140 kV
- Intensidad simétrica de cortocircuito máxima	25 kA
- Duración máxima de falta	1 seg.
- Método de extinción de arco	Autosoplado en SF6
- Poder de corte	25 kA
- Poder de cierre	63 kA
- Aislamiento fase-tierra	Porcelana línea normal de fuga (25mm/kV)
- Normas constructivas aplicables:	UNE-EN 60056, UNE-EN 62271

#### SECCIONADOR DE LÍNEA TRIFÁSICO AIS 66 KV

- Marca:	MESA
- Tipo:	SGC-72/1250 IB
- Caja centralización/Mando	Tripolar motorizado
- Cuchillas de puesta a tierra	Sí, accionamiento tripolar motorizado
- Tensión de servicio:	66 kV
- Tensión de aislamiento:	72,5 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo:	325 kV entre polos y fase/tierra 375 kV sobre la distancia de seccionamiento
- Tensión soportada nominal de corta duración a f. industrial:	140 kV entre polos y fase/tierra 160 kV sobre la distancia de seccionamiento
- Intensidad nominal	1250 A
- Intensidad simétrica de cortocircuito máxima	25 kA
- Duración máxima de falta	1 seg
- Aislamiento fase-tierra	Porcelana línea normal de fuga (25mm/kV)
- Normas constructivas aplicables:	UNE-EN 62271

#### SECCIONADOR DE LÍNEA CON P.A.T TRIFÁSICO AIS 66 KV

- Marca:	MESA
- Tipo:	SGC-72/1250 IB
- Caja centralización/Mando	Tripolar motorizado
- Cuchillas de puesta a tierra	Sí, accionamiento tripolar motorizado
- Tensión de servicio:	66 kV
- Tensión de aislamiento:	72,5 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo:	325 kV entre polos y fase/tierra 375 kV sobre la distancia de seccionamiento
- Tensión soportada nominal de corta duración a f. industrial:	140 kV entre polos y fase/tierra 160 kV sobre la distancia de seccionamiento
- Intensidad nominal	1250 A

- Intensidad simétrica de cortocircuito máxima 25 kA
- Duración máxima de falta 1 seg
- Aislamiento fase-tierra Porcelana línea normal de fuga (25mm/kV)
- Normas constructivas aplicables: UNE-EN 62271

#### TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD TRIFÁSICO AIS 66 KV

- Marca: ARTECHE
- Tipo: CXH-72
- Caja centralización Tripolar
- Intensidad nominal devanado primario 300 A - 600 A
- Número de devanados secundarios 3
- Relación de transformación 300 – 600 /5-5-5 A
- Potencias y clases de precisión (protección y medida) Secundario 1: 5A 10VA CI 0,2S Fs 5  
Secundario 2: 5A 30VA CI 5P20  
Secundario 3: 5A 30VA CI 5P20
- Tensión de servicio: 66 kV
- Tensión de aislamiento: 72,5 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo: 325 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a f. industrial: 140 kV sobre el arrollamiento primario
- Intensidad simétrica de cortocircuito máxima Devanado primario 100; 25 kA  
Devanado primario 200; 50 kA
- Duración máxima de falta 1 seg
- Aislamiento fase-tierra Porcelana línea normal de fuga (25mm/kV)
- Normas constructivas aplicables: UNE-EN 62271

#### TRANSFORMADOR DE TENSIÓN AIS 66 KV

- Marca: ARTECHE
- Modelo UTB-72
- Tipo: Tripolar AIS de Intemperie
- Caja centralización Tripolar
- Número de devanados secundarios 3
- Relación de transformación Primer arrollamiento:  $66:\sqrt{3} / 0,110:\sqrt{3}$  kV  
Segundo arrollamiento:  $66:\sqrt{3} / 0,110:\sqrt{3}$  kV  
Tercer arrollamiento:  $66:\sqrt{3} / 0,110:3$  kV
- Potencias y clases de precisión (protección y medida) Primer arrollamiento: 25 VA, CI.0,2  
Segundo arrollamiento: 25 VA, 0,5-3 P  
Tercer arrollamiento: 10 VA, CI 6 P
- Tensión de servicio: 66 kV
- Intensidad nominal
- Tensión de aislamiento: 72,5 kV

- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo: 325 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a f. industrial: 140 kV sobre el arrollamiento primario
- Intensidad simétrica de cortocircuito máxima 25 kA
- Duración máxima de falta 1 seg
- Aislamiento fase-tierra Porcelana línea normal de fuga (25mm/kV)
- Normas constructivas aplicables: UNE-EN 62271

#### PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS AIS 66 KV

- Marca: ABB
- Tipo: PEXLIM R066-YV072
- Contador de descargas Si, ABB / EXCOUNT - A
- Tensión nominal: 66 kV
- Intensidad nominal 10 kA
- Intensidad c/c 50 kA
- Uc 53 kV

#### c) Posición de protección de transformador

La posición de protección de transformador de 66 kV está formada por los elementos que se indican a continuación:

- Un (1) interruptor automático (tripolar) de corte en SF6.
- Un (1) seccionador de línea (tripolar).
- Tres (3) transformadores de intensidad (monofásicos) con dos (2) devanados para medida y protección.
- Tres (3) pararrayos autoválvulas (monofásicos).

Las características de los elementos de protección son las mismas de los elementos de protección de línea, a excepción de los T.I. cuyas características son las siguientes:

#### TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD TRIFÁSICO AIS 66 KV

- Marca: ARTECHE
- Tipo: CXH-72
- Caja centralización Tripolar
- Intensidad nominal devanado primario 100 A. - 200 A
- Número de devanados secundarios 2
- Relación de transformación 100 – 200 /5-5 A
- Potencias y clases de precisión (protección y medida) Secundario 1: 5A 20VA CI 5P20  
Secundario 2: 5A 20VA CI 5P20
- Tensión de servicio: 66 kV
- Tensión de aislamiento: 72,5 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo: 325 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a f. industrial: 140 kV sobre el arrollamiento primario



- |  |  |
|--|--|
| - Intensidad simétrica de cortocircuito máxima | Devanado primario 100; 25 kA<br>Devanado primario 200; 50 kA |
| - Duración máxima de falta                     | 1 seg  |
| - Aislamiento fase-tierra                      | Porcelana línea normal de fuga (25mm/kV)                     |
| - Normas constructivas aplicables:             | UNE-EN 62271   |

#### d) Posición de barras

La posición de barras está formada por los elementos que se indican a continuación:

- Conjunto de barras tripolar formado por tubo de cobre de 80/70 mm.
- Un (1) transformador de tensión con tres (3) devanados para medida y protección.

### **2.2.- Sistema de 20 kV**

#### a) Aparamenta intemperie

El sistema de 20 kV en intemperie estará compuesto por:

#### PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS AIS 20 KV

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| - Tipo:                            | AIS de Intemperie, de óxido de zinc      |
| - Contador de descargas            | No                                       |
| - Tensión de servicio:             | 20 kV                                    |
| - Tensión de aislamiento:          | 24 kV                                    |
| - Intensidad nominal de descarga   | 25 kA                                    |
| - Duración máxima de falta         | 1 seg                                    |
| - Aislamiento fase-tierra          | Porcelana línea normal de fuga (25mm/kV) |
| - Normas constructivas aplicables: | UNE-EN 62271                             |

#### RESISTENCIA DE PAT 20 KV

- |                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| - Fabricante:                      | Electrotaz       |
| - Modelo:                          | UTR0293/12       |
| - Tipo:                            | Intemperie       |
| - Frecuencia                       | 50 Hz            |
| - Tensión de servicio:             | 21/√3 kV         |
| - Resistencia:                     | 40,41 Ω          |
| - Limitación de falta a tierra     | 300 A.           |
| - Refrigeración                    | Natural          |
| - Normas constructivas aplicables: | ANSI/IEEE Std 32 |
| - Tensión nominal de aislamiento   | 24kV             |

- Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 1 min. 50 kV
- Tiempo de fallo 10 segundos
- Transformador de intensidad
  - Relación de transformación 30/5 A
  - Potencias y clases de precisión: 15VA 10P10

**b) Cabinas de distribución primaria de 20 kV**

Las cabinas de distribución primaria de 20 kV de la subestación de El Sotillo son del Fabricante Schneider Electric de la Gama MCset 4 de 24kV cuyas características generales son:

- Tipo: Distribución primaria 24 kV de interior
- Tipo de cubículo/ Aislamiento interior envolvente metálica / aislamiento en aire
- Acometida de cables: Inferior
- Embarrado de 20 kV: Pletina de cobre
- Intensidad nominal embarrado 1250 A.
- Tensión de servicio: 20 kV +/- 10%
- Tensión de aislamiento: 24 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo: 125 kV cresta
- Tensión soportada nominal de corta duración a f. industrial: 50 kV eficaces
- Intensidad simétrica de cortocircuito máxima 25 kA
- Duración máxima de falta 1 seg
- Temperatura ambiente máxima: 40 ° C
- Accionamiento interruptores en cabina Motorizado
- Instalación interruptores Extraíbles - carril
- Método de extinción de arco SF6
- Poder de corte 25 kA
- Poder de cierre 63 kA

En la siguiente tabla se relaciona el tipo de celda de cada cabina primaria de 20 kV.

Nº CABINA	NOMBRE	UNIDAD FUNCIONAL	CELDA
01	L/BOMBEO	LF-B	AD4
02	TRAFO 1 /BOMBEO	TF-B	AD4
03	REMONTE	BS-B	GL4
04	ACOPLE Y MEDIDA	BS-B	CL4
05	TRAFO 2/REFUERZO	TF-B	AD4
06	L/REFUERZO	LF-B	AD4

Los transformadores de intensidad instalados en las cabinas primarias tienen las siguientes características:

- Cabinas de TRAFO1/BOMBEO y TRAFO 2/REFUERZO:
  - Relación de transformación 150-300/5A
  - Potencias y clases de precisión: 15VA 5P20
- Cabinas de L/BOMBEO y L/REFUERZO:
  - Relación de transformación 150-300/5-5A
  - Potencias y clases de precisión: 7,5VA 5P20  
10VA 0,2S
- Cabinas de ACOPLE Y MEDIDA:
  - Relación de transformación 150-300/5A
  - Potencias y clases de precisión: 7,5VA 5P20

Solo existen transformadores de tensión en la cabina de REMONTE y sus características son las siguientes:

- Relación de transformación 22.000:  $\sqrt{3}/110$ :  $\sqrt{3}/110$ :  $\sqrt{3}/110$ :3 V
- Potencias y clases de precisión: 15VA 0,2  
15VA 0,5-3P  
10VA 6P

#### c) Cabinas de distribución secundaria de 20 kV

Las cabinas secundarias son del Fabricante Schneider Electric gama SM6, y sus cantidades y funciones se relacionan a continuación:

- Una (1) cabina de entrada con interruptor-seccionador de línea en SF6.
- Tres (3) cabinas de protección con interruptor automático en SF6.
- Una (1) cabina de protección de servicios auxiliares de simple barra con ruptofusible.

En la siguiente tabla se muestra el tipo de cabina secundaria de cada elemento y a continuación sus características técnicas:

NOMBRE	CELDA
LLEGADA L. REFUERZO 20 kV	IM
Trafo SS.AA. 20 kV 160 kVA	QM
LÍNEA NUDO OLIVAR	DMI-C
LÍNEA S/E BODONAL	DMI-C
LÍNEA POZO	DMI-C

A Continuación, se muestran las características técnicas de las celdas:

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:	50 kV

Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre (cresta):	40 kA
Capacidad de corte en cortocircuito:	20 kA

Los transformadores de intensidad instalados en las cabinas secundarias tienen las siguientes características:

- Cabinas DMI-C:
  - Relación de transformación 150-300/5A
  - Potencias y clases de precisión: 15VA 5P20
- Cabinas QM:
  - Relación de transformación 10/5-5A
  - Potencias y clases de precisión: 10VA 0,2 (Contador electrónico)  
10VA 5P20 (Relé SEPAM 1000+T20)

### 3.- SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE EL BODONAL

La Subestación Transformadora de El Bodonal (20/45 kV) dispone de dos transformadores de 3 y 5 MVA. La energía se recibe del Centro de Reparto Industrial de IBERDROLA (CRI) a través de la línea de 20 kV denominada "CRI Tres Cantos – ST Bodonal" y la subestación la distribuye a las siguientes instalaciones:

- A la línea eléctrica aérea de 20 kV denominada "Bodonal-Oliver-Pinar"
- A las dos líneas eléctricas subterráneas de la ETAP Bodonal
- A la línea eléctrica aérea de 45 kV denominada "Bodonal-Navallar".

La entrada de la línea CRI Tres Cantos dispone de transformadores de tensión e intensidad, seccionador tripolar de autoválvulas, pararrayos autoválvulas, e interruptor automático con dos seccionadores tripolares (a ambos lados del mismo).

La posición de salida de la línea "Bodonal-Oliver-Pinar" consta de transformadores de intensidad, seccionador tripolar de autoválvulas, interruptor automático y seccionador tripolar de línea.

La acometida a la ETAP Bodonal se realiza mediante dos líneas de 20 kV con origen en dos interruptores automáticos ubicados aguas abajo de un único seccionador tripolar. Cada interruptor dispone de transformadores de intensidad asociados.

La posición de salida a los transformadores de 20/45 kV dispone de un único interruptor automático dotado de transformadores de intensidad, y de dos conjuntos de tres seccionadores unipolares situados aguas abajo del mismo, uno por cada transformador, de manera que uno de los dos conjuntos permanece abierto para mantener su transformador asociado fuera de servicio.

En la salida de 45 kV de cada transformador se encuentran tres transformadores de intensidad, un interruptor automático y un seccionador tripolar, que están conectados a las barras de la subestación.

A las barras de 45 kV se encuentran conectados tres pararrayos autoválvulas de 45 kV a través de un seccionador tripolar, y la salida de la línea eléctrica de 45 kV denominada "Bodonal-Navallar" mediante otro seccionador tripolar de las mismas características. A esta última posición se encuentran conectados los transformadores de tensión de 45 kV.

A continuación, se detallan las características concretas de los principales elementos de la instalación.

### 3.1.- Transformador de 5 MVA

#### SECCIONADORES DE 20 KV

CLASE	UNIPOLAR
MARCA	INAEI
TIPO	ULPE
Un	24 KV
In	630 A.

#### INTERRUPTOR PRIMARIO DE 20 KV (COMPARTIDO CON EL TRANSFORMADOR DE 3 MVA)

CLASE	AUTOMÁTICO P.V.A.
MARCA	CENEMESA
TIPO	20.MG.600
Un	20 kV
In	630 A
PODER DE CORTE	17,35 kA

#### TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 20 KV (COMPARTIDOS CON EL TRANSFORMADOR DE 3 MVA)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-24
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	100/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	-- VA 5P20
TENSIÓN	24/50/125 kV

#### TRANSFORMADOR DE POTENCIA

MARCA	GEE
TIPO	TPA 5000/60
POTENCIA	5000 kVA
Un	21000 / 46000 V
In	137,5 / 62,7 A
AISLANTE	ACEITE
Nº FABRICACIÓN	77368
CONEXIÓN	Yd11
Ucc (%)	7,14
PESO (Kg)	3540

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NEUTRO 45 KV (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-36
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	100/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	-- VA 5P20
TENSIÓN	36/70/170 kV

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD 45 KV (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-52
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	50/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	-- VA 5P20
TENSIÓN	52/90/250 kV

INTERRUPTOR SECUNDARIO

CLASE	AUTOMÁTICO P.V.A.
MARCA	ISODEL
TIPO	HPF 308 E
Un	52 kV
In	800 A.

3.2.- Transformador de 3 MVA

SECCIONADORES DE 20 KV

CLASE	UNIPOLAR
MARCA	INAEL
TIPO	ULPE
Un	24 kV
In	630 A.

INTERRUPTOR PRIMARIO DE 20 KV (COMPARTIDO CON EL TRANSFORMADOR DE 5 MVA)

CLASE	AUTOMÁTICO P.V.A.
MARCA	CENEMESA
TIPO	20.MG.600
Un	20 kV
In	630 A
PODER DE CORTE	17,35 kA

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 20 KV (COMPARTIDOS CON EL TRANSFORMADOR DE 5 MVA)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-24
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	100/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	-- VA 5P20
TENSIÓN	24/50/125 kV

TRANSFORMADOR DE POTENCIA

MARCA	GEE
TIPO	TPA 4500/46
POTENCIA	3000 kVA
Un	6000 / 21000 / 46000 V
In	288,6 / 82,48 / 37,65 A
AISLANTE	ACEITE
Nº FABRICACIÓN	73121
FECHA	1966
CONEXIÓN	Yd11
Ucc (%)	7,21 / 4,23
PESO (Kg)	3650

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NEUTRO 45 KV (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-36
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	100/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	-- VA 5P20
TENSIÓN	36/70/170 kV

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DE 45 KV(T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-52
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	40/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	-- VA 5P20
TENSIÓN	52/90/250 kV

INTERRUPTOR SECUNDARIO

CLASE	AUTOMÁTICO P.V.A.
MARCA	ISODEL

TIPO	HPF 308 F
Un	30 / 52 KV
In	800 A.
PODER DE CORTE	----

### 3.3.- Posición de llegada de la línea de 20 KV "CRI Tres Cantos-Bodonal"

#### SECCIONADOR

CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
MARCA	MESA-GATICA
TIPO	SDP/800
Un	24 kV
In	800 A

#### INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

CLASE	AUTOMÁTICO P.V.A.
MARCA	E.I.B.
TIPO	AE 20 / 800 / 8
Un	20 / 24 kV
In	800 A
PODER DE CORTE	25 kA

#### TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-36
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	200/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	30 VA 5P20
TENSIÓN	36/70/170 kV

### 3.4.- Posición de salida de la línea de 20 kV "Bodonal-Olivar-Pinar"

#### SECCIONADOR

CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
MARCA	MESA
TIPO	SDP/24 /800
Un	24 kV
In	800 A

#### INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

CLASE	AUTOMÁTICO P.V.A.
MARCA	CENEMESA
TIPO	20-MG-350
Un	20 kV



In	630 A.
PODER DE CORTE	350 kA

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXE-24
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	50-100/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	30 VA 5P10
TENSIÓN	24/50/125kV

En ambas líneas de 20 kV hay pararrayos autoválvulas.

3.5.- Línea 1 a ETAP Bodonal (20kV)

SECCIONADOR GENERAL (BARRAS, COMPARTIDO CON LÍNEA 2 ETAP)

CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
MARCA	GEE
TIPO	RB 630-24 kV
Un	24 kV
In	630 A

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

CLASE	AUTOMÁTICO P.V.A.
MARCA	CENEMESA
TIPO	20-MG-600
Un	20 kV
In	600 A
PODER DE CORTE	---

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXD-24
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	25/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	-- VA 5P20
TENSIÓN	24/50/125 kV

3.6.- Línea 2 a ETAP Bodonal (20kV)

SECCIONADOR GENERAL (BARRAS, COMPARTIDO CON LÍNEA 1 ETAP)

CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
MARCA	GEE
TIPO	RB 630-24 kV

Un	24 kV
In	630 A

#### INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

CLASE	AUTOMÁTICO P.V.A.
MARCA	CENEMESA
TIPO	20-MG-600
Un	20 kV
In	600 A
PODER DE CORTE	---

#### TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD (T.I.)

MARCA	ARTECHE
TIPO	CXD-24
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	50/5 A
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO	-- VA 5P20
TENSIÓN	24/50/125 kV

### 3.7.- Posición de salida de la línea de 45 kV "Bodonal-Navallar"

#### SECCIONADOR GENERAL

CLASE	GIRO 90º
MARCA	MESA GATICA
TIPO	SBG-52/800
Un	52 kV
In	800 A

### 3.8.- Equipos de control y protección

La instalación cuenta con los armarios de protecciones, medida y control, necesarios para la correcta operación de la subestación.

Los armarios, y sus respectivos elementos de protección, medida y control, se encuentran instalados en diferentes posiciones en el parque intemperie, ya que no se dispone de edificio de celdas o de control.

Los relés de protección instalados para las posiciones mencionadas son los que se describen a continuación:

#### ▪ Marca "CEE"

- 1 x ITG 7296 en la posición de Línea 2 a ETAP Bodonal (20kV) con las unidades de protección 50-51, 50N-51N.
- 3 x ITG 7296 en las posiciones de 45 kV de transformador T1 y T2, y en la posición de llegada de la línea de 20 KV "CRI Tres Cantos-Bodonal" con las unidades de protección 50-51, 50N-51N, 79.
- 2 x ITG 7105 en las posiciones de neutro de 45 kV de transformador T2 y T1 con las unidades de protección 51N.

- **Marca "ZIV"**
  - 2 x 3CPI-B2R en la posición compartida de 20 kV de transformadores T1 y T2, y en la posición de salida de la línea de 20 kV "Bodonal-Olivar-Pinar" con las unidades de protección 50-51, 50N-51N y 79.
- **Marca "GEE"**
  - 1 x I.A.C en la posición de de Línea 1 a ETAP Bodonal (20kV) con las unidades de protección 50-51, 50N-51N.

#### 4.- SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA DE BATRES

La Subestación Transformadora de Batres (45/20 kV) dispone de un transformador de 6 MVA. La instalación recibe la energía de una línea aérea de 45 kV propiedad de IBERDROLA realizando su entrada a la subestación a través de una derivación corta conectada a un pórtico. La tensión se reduce a 20 kV para posibilitar la alimentación a la infraestructura denominada "Arteria aductora del Campo de pozos de la Cuenca Media del Guadarrama", en el Tramo Batres – Navalcarnero.

La subestación de Batres dispone de un parque de intemperie y de un edificio adyacente.

##### 4.1.- Sistema de 45 kV

El sistema de 45 kV está constituido por elementos que están ubicados dentro del parque de intemperie y en el interior de edificio. A continuación, se relacionan los principales elementos que conforman el sistema de 45 kV:

- Seccionador de línea con puesta a tierra y mando con accionamiento eléctrico.
- Transición de aéreo a subterráneo mediante botellas terminales de 45 kV.
- Transformador de tensión capacitivo en la fase central de la línea.
- Transformador de potencia de 6 MVA, con relación de transformación 45/20 kV.
- Seis (6) autoválvulas de 45 kV de óxido de zinc de tensión nominal de actuación  $\geq 50$  kV y intensidad nominal de descarga 10 kA, tres son para protección de la posición de 45 kV de transformador y tres para protección de llegada de línea.
- Una Cabina de Entrada de Línea y Protección de línea y transformador, para una tensión máxima de 52 kV, con aislamiento y corte en SF6, dotada de interruptor automático.
- Una Cabina de Medida y Salida de Cables, para una tensión máxima de 52 kV con aislamiento en SF6.

Los cables subterráneos que enlazan la transición de aéreo subterráneo con la Cabina de Entrada de Línea y Protección de 52 kV, y la Cabina de Medida y Salida de Cables con los bornes de 45 kV del transformador de potencia de 6 MVA son unipolares con aislamiento seco del tipo HEPRZ1-AI 185 mm2, 26/45 kV (1 Terna de cables + conductor de reserva).

Las características de los principales elementos se citan a continuación:

##### SECCIONADOR ENTRADA CON P.A.T

MARCA	ELECTROAZ
TIPO	DIALT
CLASE	TRIPOLAR DE CUCHILLAS
Un	52 kV
In	1250 A.

TRANSFORMADOR DE Tensión (T.T)

MARCA	ARTECHE
TIPO	UTB-52
Nº SECUNDARIOS	1
RELACION TRANSFORMACIÓN	45000:√3/110:√3 V
POTENCIA Y CLASE SECUNDARIO 1	2000 VA 0,5
Un	52/95/250 kV

TRANSFORMADOR DE POTENCIA

MARCA	FRANCE TRANSFO by Schneider Electric
TIPO	TRIFASICO 52/22 kV
POTENCIA	6000 kVA
Un	48375 - 41625/21500 V
In	77/161,1 A
AISLANTE	ACEITE (ONAN)
Nº FABRICACIÓN	844428
FECHA	2006
CONEXIÓN	Dyn11
Ucc (%)	8,11
PESO (Kg)	12910

CELDA DE 52 kV

Las celdas de llegada de línea y de protección de transformador son de aislamiento en gas SF6 de SIMPLE BARRA, tipo CBGS-2; 52kV del fabricante MESA.

Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente el aparellaje instalado en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio.

Sus principales características son:

Tensión asignada (Un)	52 kV
Tensión a impulsos, (Up)	250 kV
Intensidad asignada (In)	1600/1000
Intensidad de cortocircuito:	
- Corta duración (Ik)	25 kA/tk 1 s
- Larga duración (Ip)	63 kA
Frecuencia nominal	50 Hz

Por otro lado, el equipamiento de las celdas está formado con la siguiente aparamenta:

### CELDA DE LLEGADA DE LÍNEA Y PROTECCIÓN

- *1 interruptor automático.*
  - Fabricante Merlin Gerin
  - Tipo SF2G
  - Tensión nominal 52 kV
  - Tensión de ensayo onda de choque 1,2/50  $\mu$ s 250 kV
  - Intensidad nominal en servicio continuo 2000 A
  - Poder de corte asimétrico a la tensión nominal 25 kA
  - Extinción del arco en SF6 o vacío
  - Ciclos de reenganche rápido 0-0,3s-CO-3 min-CO
- *3 transformadores de intensidad. ( toroidales protección)*
  - Fabricante ARTECHE
  - Tipo IFH-6/C
  - Nº Secundarios 3
  - Relación de transformación 250/5-5-5 A
  - Potencia y clase precisión Secundario 1 7,5 VA CI 0,2s
  - Potencia y clase precisión Secundario 2 5 VA 5P20
  - Potencia y clase precisión Secundario 3 7,5 VA 5P10
- *1 seccionador tripolar de aislamiento*
- *1 seccionador tripolar de puesta a tierra asociado.*
- *3 conectores unipolares enchufables.*

### CELDA DE MEDIDA Y SALIDA DE CABLES

- *2 transformadores de intensidad (Medida)*
  - Fabricante ARTECHE
  - Tipo AEK-52
  - Nº Secundarios 2
  - Relación de transformación 100-200/5-5 A
  - Potencia y clase precisión Secundario 1 10 VA CI 0,2s
  - Potencia y clase precisión Secundario 2 10 VA CI 0,2s
- *3 transformadores de tensión (medida)*
  - Tensión de aislamiento 52 kV
  - Tipo UEK-52
  - Nº Secundarios 3

- Relación de transformación	44:√3/0,110:√3-0,110:√3-
0,110:3 kV	
- Potencias y clases de precisión:	
Primer devanado	25 VA Cl. 0.2
Segundo devanado	25 VA Cl. 0.2
Tercer devanado	50 VA 3P

- 1 seccionador tripolar de aislamiento.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra asociado.
- 3 conectores unipolares enchufables.

#### 4.2.- Sistema de 20 kV

Los elementos del sistema de 20 kV se encuentran en el interior del edificio salvo el transformador de servicios auxiliares que se ubica en el parque de intemperie.

A continuación, se relacionan los principales elementos que conforman el sistema de 20 kV:

- 3 Celdas de protección general con interruptor automático y relé EkorRPG del fabricante OR-MAZÁBAL, tipo sistema modular y compacto CGMCOSMOS de 24 kV (**CGMCOSMOS-V**).
- 1 Celdade para Servicios auxiliares de 20 kV con protección de ruptofusible del fabricante OR-MAZÁBAL, tipo sistema modular y compacto CGMCOSMOS de 24 kV (**CGMCOSMOS-P**).
- 3 autoválvulas de 20 kV para la posición de transformador del lado de 20 kV.
- 1 Transformador para Servicios Auxiliares de 100 kVA y relación de transformación 20/0,4 kV.
- 1 Resistencia de puesta a tierra de 20 kV.

Los cables subterráneos que enlazan los bornes de 20 kV del transformador de potencia con su celda de 20 kV, y la celda de ruptofusible con el transformador de servicios auxiliares son unipolares con aislamiento seco del tipo HEPRZ1-AI 240 mm<sup>2</sup>, 12/20 kV (1 Terna de cables + conductor de re-serva).

Las características de cada uno de los elementos son las que se citan a continuación:

#### CELDA DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (CGMCOSMOS-V)

Tensión asignada	24 kV
Intensidad asignada	630 A
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 en cortocircuito:	16 kA
Mando de interruptor	Mando Motor tipo RAMV

## Relé de protección

- Modelo: EkorRPG
- Alimentación: 110 Vcc
- Funciones: 50-51, 50N-51N
- Medidas en display: Intensidad
- Configuración local: Mediante puerto frontal RS-232
- Telecontrol: Mediante puerto posterior RS-485
- Software: Ekor SOFT

## CELDA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR CON RUPTOFUSIBLE (CGMCOSMOS-P)

- |  |        |
|--|--------|
| Tensión asignada                                       | 24 kV  |
| Intensidad asignada                                    | 630 A  |
| 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 en cortocircuito:                   | 16 kA  |
| Corriente principalmente activa                        | 400 A  |

## TRANSFORMADOR SS.AA.

- |                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| MARCA          | IMEFY                       |
| TIPO           | TIRFASICO 100/24/20 B2 O PA |
| POTENCIA       | 100 kVA                     |
| Un             | 22000- 20000/420 V          |
| In             | 2,9/137A                    |
| AISLANTE       | ACEITE                      |
| Nº FABRICACIÓN | 75679                       |
| FECHA          | 12/07                       |
| CONEXIÓN       | Yzn11                       |
| Ucc (%)        | 4,36                        |
| PESO (Kg)      | 615                         |

## RESISTENCIA DE P.A.T. 20 KV

- Tipo: Intemperie
- Fabricante: Mesa
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión de servicio:  $20/\sqrt{3}$  kV

- Resistencia: 23,09  $\Omega$
- Limitación de falta a tierra 500 A, 10s

**TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD TOROIDAL DE P.A.T. 20 KV**

- Fabricante ARETECHE
- Tipo: IFH-1
- Relación transformación 150/5 A
- Potencia y clase: 15VA 5P10

**4.2.- Equipos de control y Servicios Auxiliares**

La instalación tiene instalados también los correspondientes equipos de protección, control y medida, un cuadro de distribución de servicios auxiliares de ca y un equipo rectificador - batería formado por dos rectificadores de batería de 125 cc que son necesarios para la correcta operatividad de la instalación.

Los relés de protección se encuentran instalados en la celda de llegada de línea de 52 kV (CBGS-2), y son del fabricante ZIV. Los modelos de relés de protección instalados y sus unidades de protección correspondientes, son los que se muestran a continuación:

- 1 x 8IDN-A2N-202000FB con la unidad de protección 87.
- 1 x 8CPI-CB2-202000DB con las unidades de protección 50N-51N.
- 1 x 3CPI-S2B-204000DB con las unidades de protección 50/51 y 49.
- 1 x 7IRD-A2N-202A42KA con las unidades de protección 50/51, 50N/51N Y 79.
- 1 x 3TPI-A0B-212000DG con las unidades de protección 27 Y 59.

Las características del equipo rectificador - batería son las siguientes:

- **RECTIFICADOR**
  - Fabricante: SAFT POWER SYSTEM IBERIA
  - Tipo: MOS-EB-125
  - Tensión alimentación: 200 Vca
  - Tensión nominal salida: 125 Vdc
  - Intensidad nominal: 6,8 A
- **BATERIA**
  - Fabricante:
  - Tipo: Ni – Cd Abierto
  - Tensión: 125 Vdc
  - Capacidad nominal: 34 Ah