

PROYECTO BÁSICO

PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE
EMERGENCIA DE 20 MW

EL GORO – GRAN CANARIA

Rev 01

01 de noviembre de 2025



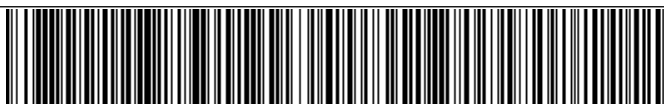
IPROCEL

INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.

IPROCEL – C. MARIO CÉSAR, 17, 35010 LAS PALMAS DE GRAN

CANARIA – T +34 928 47 25 41

.www.iprocel.com – info@iprocel.com.

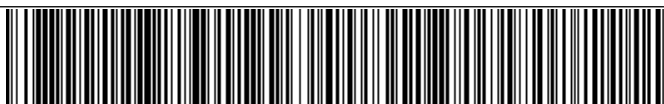


CONTENIDO

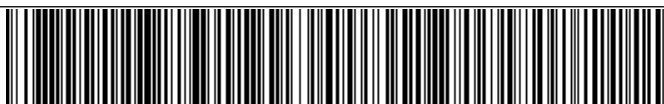
1	INTRODUCCIÓN	7
1.1	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	7
1.2	OBJETO DEL DOCUMENTO	8
1.3	DATOS BÁSICOS DE LA PROPIEDAD Y DEL EMPLAZAMIENTO	8
1.3.1	Datos de la propiedad	8
1.3.2	Datos del emplazamiento	8
2	DATOS BÁSICOS DE LA PLANTA Y BASES DE DISEÑO	10
2.1	ELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y DEL PROVEEDOR	10
2.2	UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	10
2.3	CLIMATOLOGÍA Y ENTORNO AMBIENTAL	10
2.3.1	Temperatura ambiente	11
2.3.2	Humedad relativa	11
2.3.3	Viento a 10 metros de altura	12
2.4	CONDICIONES DE OPERACIÓN	13
2.5	CONDICIONES DE IMPLANTACIÓN Y OBRA CIVIL	13
2.6	CONDICIONES DE INTERCONEXIÓN CON EL ENTORNO. SERVICIOS DISPONIBLES.	14
2.6.1	Condiciones del sistema eléctrico de Media y Alta Tensión	14
2.6.2	Condiciones del sistema eléctrico de Baja Tensión	15
2.6.3	Condiciones del sistema de combustible	15
2.7	PRESTACIONES OPERACIONALES	16
2.8	AUTOMATIZACIÓN	16
2.9	FILOSOFÍA DE MANTENIMIENTO	16
2.10	CRITERIOS DE DISEÑO	17
2.10.1	Condiciones sobre materiales	17
2.10.2	Accesibilidad y mantenibilidad	17
2.10.3	Aislamientos térmicos y acústicos	17
2.10.4	Vertidos y efluentes	17
2.10.5	Electricidad	17
2.10.6	Acabados	17
2.10.7	Protección y seguridad	18
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	19
3.1	CONCEPTO DEL PROYECTO	19
3.2	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PROYECTO: PROCESO TERMODINÁMICO	19
3.3	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL: PROCESO ELÉCTRICO	20
3.4	CONDICIONES OPERACIONALES	20
3.4.1	Puesta en marcha con tensión de red	20



3.4.2	Operativa del sistema eléctrico.....	21
3.4.3	Operativa del sistema de combustible.....	21
3.4.4	Operativa del sistema SCR	22
4	DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PROYECTO: LAYOUT E IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS	23
4.1	INTRODUCCIÓN	23
4.2	ÁREAS DE INTERVENCIÓN	23
4.2.1	Área A: Equipos y depósitos.....	23
4.2.2	Área B: Centro de transformación y control	24
4.3	INTERCONEXIÓN ENTRE ÁREAS	24
4.3.1	Entre Área A (equipos y depósitos) y Área B (centro de transformación y control).	24
4.4	IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS	24
4.5	OBRA CIVIL.....	25
4.5.1	Trabajos generales y cimentaciones.....	25
4.5.2	Subestación eléctrica. Edificio y recinto vallado anexo.....	25
5	ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS (INSTALACIONES TEMPORALES).....	27
5.1	SISTEMA DE GENERACIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA	27
5.1.1	Características y función	27
5.1.2	Componentes y alcance del sistema	27
5.2	SISTEMA DE REDUCCIÓN EMISIONES	29
5.2.1	Características y función	29
5.3	SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO, BOMBEO Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE	29
5.3.1	Características y función	29
5.3.2	Componentes y alcance del sistema	29
5.4	SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO, BOMBEO Y DISTRIBUCIÓN DE DEF.	30
5.4.1	Características y función	30
5.4.2	Componentes y alcance del sistema	30
6	ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS (INSTALACIONES fijas)	32
6.1	INTRODUCCIÓN	32
6.2	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA – INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA Y BAJA TENSIÓN	32
6.2.1	Características y función	32
6.2.2	Alcance y características	32
6.2.2.1	Cabinas a 20 kV	32
6.2.2.2	Parque intemperie 66 kV (Interruptor y accesorios)	33
6.2.2.3	Transformador de Potencia 66/20 kV, 25/30 MVA.....	33
6.2.2.4	Transformador de servicios auxiliares	34
6.2.2.5	Grupo Electrónico	35
6.2.2.6	Equipos de Protección, Control y Medida	35



6.2.2.7	Cableado, bandejas y accesorios.....	35
6.3	LÍNEA DE EVACUACIÓN	36
6.3.1	Características y función	36
6.3.2	Cálculos	36
6.3.3	Características del cable empleado y tipo de montaje	36
6.3.4	Intensidad nominal a transportar	37
6.3.5	Intensidad máxima admisible en cortocircuito	38
6.3.6	Caída de tensión	40
6.3.7	Radios mínimos de curvatura	41
6.4	CABLE DE COMUNICACIONES	42
7	PUESTA A TIERRA DE LOS EQUIPOS	43
7.3.1	Parámetros	44
7.5.1	Intensidad máxima admisible	45
7.5.2	Tensión máxima admisible	46
7.5.3	Cálculo de la sección del conductor para la malla de tierra	47
	La sección mínima considerando el aumento de la temperatura del conductor se obtiene a través de la siguiente expresión:	47
7.5.4	Corriente máxima a disipar	48
	El valor máximo de diseño de la corriente de falla a tierra que fluye a través de la malla de la planta hasta la tierra circundante está dado por:	48
7.5.5	Factor de decremento (Df)	48
7.5.6	Factor de crecimiento (Cp)	48
7.5.7	Factor de división de corriente (Sf)	48
7.5.8	Cálculo de la resistencia de puesta a tierra	49
7.5.9	Cálculo de elevación potencial	50
7.5.10	Cálculo de tensiones de paso y contacto	50
7.5.11	RESUMEN DE LAS TENSIONES DE CONTACTO Y DE PASO DE LA MALLA DE PAT	51
7.7	CONSIDERACIONES INDUSTRIALES	53
8	CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN APLICABLE	56
9	protección contra incendio	58
9.2.1	Ubicaciones permitidas	59
9.2.2	Sectorización	59
9.2.3	Materiales	60
9.2.4	Estabilidad al fuego de elementos constructivos portantes	60
9.2.5	Resistencia al fuego de cerramientos	62
9.2.6	Evacuación de las instalaciones industriales	62
9.2.7	Ventilación y eliminación de humos	64
9.2.8	Almacenamientos	65

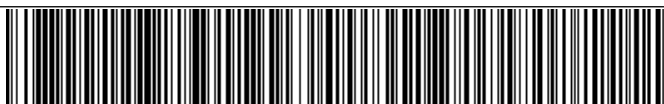


PROYECTO BÁSICO

9.3.1	Sistemas automáticos de detección de incendio	66
9.3.2	SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO.	66
9.3.3	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.	66
9.4.1	Sistemas manuales de detección de incendio	67
9.4.2	Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	67
9.4.3	Extintores de incendio	67
9.4.4	Sistemas de boca de incendio equipadas	69
9.4.5	Sistemas de columna seca	69
9.4.6	Sistemas de rociadores automáticos.....	69
9.4.7	Sistemas de agua pulverizada	71
9.4.8	Sistemas de espuma física	71
9.4.9	Sistemas de extinción por polvo	71
9.4.10	Sistemas de extinción por agente gaseoso	71
9.4.11	Sistemas de alumbrado de emergencia	72
9.4.12	Señalización	72
10	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	73
11	PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	76
12	PLANOS.....	81
13	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS.....	93
	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	103
	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....	185
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	209
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LINEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN.....	241
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS LINEAS ELECTRICAS INTERIORES DE BAJA TENSIÓN.....	264

TABLAS

Tabla 1.	Temperatura ambiente	11
Tabla 2.	Humedad relativa	11
Tabla 3.	Velocidad del viento a 10 metros de altura	12
Tabla 4.	Condiciones interconexión de la instalación de AT.....	14
Tabla 5.	Condiciones de interconexión de la instalación de MT	14
Tabla 6.	Condiciones de conexión de la instalación de BT	15
Tabla 7.	Especificaciones técnicas del combustible	15
Tabla 8.	Concepto del proyecto	19
Tabla 9.	Distribución de equipos del proyecto.....	24
Tabla 10.	Características principales transformador TRR.....	33
Tabla 11.	Características principales transformador TRSSAA.....	34
Tabla 12.	Condiciones interconexión de la instalación de AT.....	43
Tabla 13.	Condiciones de interconexión de la instalación de MT	43
Tabla 14.	Condiciones de conexión de la instalación de BT	44
Tabla 15.	Tabla con los valores obtenidos de Cs, Tensión de contacto y tensión de paso máximo.....	47



PROYECTO BÁSICO

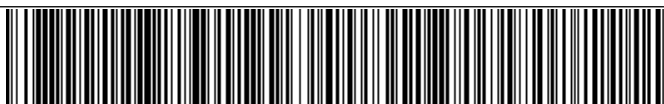
Tabla 16. Valores de las resistencias R1, R2, Rm y Rg	49
Tabla 18. Valor de los coeficientes para el cálculo de las tensiones de paso y de diseño.....	51
Tabla 19. Valor de las tensiones de paso y de contacto	51
Tabla 20. Valor de las tensiones de paso y de diseño	51
Tabla 21. Tabla indicación $E_c \leq GPR(V)$	52
Tabla 23. Planificación del proyecto.....	73
Tabla 24. Presupuesto desglosado.....	76

FIGURAS

Figura 1. Condiciones del emplazamiento	9
Figura 2. Temperatura ambiente.....	11
Figura 3. Humedad relativa	12
Figura 4. Velocidad del viento a 10 metros de altura	12
Figura 5. Dirección del viento a 10 metros de altura	13
Figura 6. Generadores Himoinsa HGY2500-D5	28
Figura 7. Generadores Himoinsa con SCR	29
Figura 10. IEEE 80 Figure 33 – Design procedure block diagram	45
Figura 12. Tensión de paso y de contacto	46



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



1 INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El sector energético canario se caracteriza por una elevada dependencia del exterior, especialmente de los combustibles fósiles derivados del petróleo. En 2021, únicamente el 4 % de la energía primaria demandada en Canarias procedía de fuentes renovables.

A su vez, el sistema eléctrico canario se caracteriza por su fragmentación, al estar compuesto por 6 subsistemas eléctricos pequeños, aislados, débilmente mallados y con dificultades técnicas de interconexión (solo Fuerteventura, Lanzarote y La Graciosa están interconectadas eléctricamente en la actualidad y la interconexión entre Tenerife y La Gomera está en desarrollo), y también por contar con un parque de generación eléctrica muy poco diversificado y envejecido, basado principalmente en tecnologías que emplean como combustible productos petrolíferos.

Actualmente, la mayoría de los grupos de generación eléctrica instalados en Canarias que tienen la condición de gestionables están ubicados en las centrales térmicas, encontrándose gran parte de este parque de generación en situación de vulnerabilidad dada su antigüedad, y que en los últimos años se está viendo agravada por las declaraciones de indisponibilidad indefinida de determinados grupos, tal y como se ha puesto de manifiesto en diferentes informes del operador del sistema (cuya función principal es la de garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico y la correcta coordinación del sistema de producción y transporte).

Esta situación de precariedad está provocando un déficit de cobertura en todos los sistemas eléctricos insulares canarios que compromete seriamente la garantía del suministro eléctrico no solo en el corto plazo, sino también a medio y largo plazo, llegando a convertirse ya en un problema estructural y no coyuntural.

Dada la situación del sistema eléctrico canario, el pasado 2 de octubre de 2023 el Gobierno de Canarias declaró la emergencia energética de la Comunidad Autónoma de Canarias.

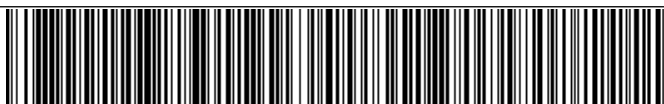
En el artículo segundo de la declaración de emergencia energética, el Gobierno Canario se compromete a adoptar las medidas temporales necesarias para garantizar el suministro eléctrico en el corto plazo, ante la situación de riesgo cierto de cobertura puesta de manifiesto por el operador del sistema. Dado el interés general de las medidas a adoptar, en los procedimientos para el otorgamiento de las autorizaciones administrativas necesarias para la instalación de esta potencia se aplicará la tramitación de emergencia, atendiendo a todos los medios legislativos y regulatorios existentes, que posibiliten la renovación de la generación de categoría A necesaria para garantizar la seguridad del suministro mediante generación flexible, gestionable y con mínimos técnicos cercanos a cero, facilitando, a su vez, la mayor integración de energías renovables.

En este contexto de emergencia energética, con fecha 31 de marzo de 2025, Red Eléctrica de España remitió, en calidad de operador del sistema, el informe de cobertura anual de la demanda de Canarias (abril 2025-marzo 2026), en el que considera necesaria la puesta en servicio urgente de generación adicional para cubrir las necesidades de cobertura de la demanda en los sistemas eléctricos de Gran Canaria y Tenerife, en 138 MW y 80 MW, respectivamente.

Vista la situación crítica del sistema eléctrico canario, el Gobierno de Canarias y el Gobierno de España promueven la instalación de centrales de producción eléctrica de carácter flexible. En la orden TED/909/2025 del 7 de agosto de 2025, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), aprueba el reconocimiento de las repercusiones económicas derivadas de la adopción de medidas temporales y extraordinarias para garantizar la seguridad del suministro de energía eléctrica en las islas de Gran Canaria, Tenerife y Fuerteventura. Esta orden permite activar los mecanismos necesarios para que las instalaciones de generación eléctrica de emergencia puedan operar y recibir su retribución a la operación.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



En este contexto, GPM GENERACIÓN S.L., con el soporte de AYAGAURES e IPROCEL ha decidido proyectar una planta de generación eléctrica de emergencia con grupos motogeneradores diésel con un carácter altamente flexible y modular con una potencia total instalada de 20 MWe.

La instalación proyectada cuenta con QUINCE (15) GRUPOS ELECTROGENOS DIÉSEL DE 1,4 MW de potencia unitaria. Los grupos motogeneradores están diseñados para funcionar con gasoil.

La central de generación elevará la tensión generada por los grupos motogeneradores (400 V) hasta los 66 kV. Se enviará la energía eléctrica generada en la central a través de una línea eléctrica en un nivel de tensión de (66 kV) hasta la subestación de Cinsa en un recorrido total aproximado de 1.200 metros de líneas subterránea.

1.2 OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento constituye el **Proyecto Básico** de la planta de generación de emergencia de 20 MW en el polígono industrial “Parque Empresarial El Goro”, en el municipio de Telde de la Isla de Gran Canaria. El objetivo del presente documento es dar soporte a la documentación requerida para la obtención de la AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA de la instalación.

El documento también tiene como propósito ofrecer conocimiento suficiente del sistema a instalar, de su proceso, de su estructura y de sus componentes.

1.3 DATOS BÁSICOS DE LA PROPIEDAD Y DEL EMPLAZAMIENTO

1.3.1 Datos de la propiedad

GPM GENERACIÓN S.L. (NIF B22983134) actuará como Promotor del proyecto y como Propiedad de la futura planta de generación de emergencia. Situada en el polígono industrial El Goro. tiene las siguientes direcciones de domicilio social y fiscal.

CALLE FRANCISCO GOURIE, NUM. 107

PLANTA 4

35002 PALMAS DE GRAN CANARIA (LAS) - (PALMAS, LAS)

1.3.2 Datos del emplazamiento

El sitio escogido para el emplazamiento de la planta de generación eléctrica de emergencia se sitúa en el polígono industrial “Parque Empresarial El Goro”, en el municipio de Telde de la Isla de Gran Canaria. Concretamente la central proyectada se encontrará en las parcelas 93, 94, 95 y 96 del mencionado polígono industrial. La suma del área de estas parcelas es de 2.823 m2. En las imágenes se observa la localización del sitio en referencia a la totalidad de la isla de Gran Canaria y la localización detallada dentro del P.I.

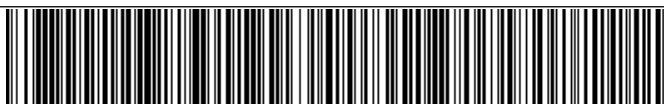




Figura 1. Condiciones del emplazamiento

Las parcelas escogidas están libres de construcciones e instalaciones (aéreas y enterradas).



2 DATOS BÁSICOS DE LA PLANTA Y BASES DE DISEÑO

2.1 ELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y DEL PROVEEDOR

El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de una planta de generación eléctrica temporal, destinada a proporcionar apoyo de emergencia al sistema eléctrico aislado de la isla de Gran Canaria. Dada la naturaleza provisional de la instalación y la urgencia en la puesta en servicio de los equipos, se ha optado por la utilización de grupos motogeneradores diésel contenerizados en régimen de alquiler..

La elección de esta tecnología se basa en motores alternativos de combustión interna instalados en contenedores, los cuales tienen cualidades muy beneficiosas para los sistemas eléctricos aislados como es Gran Canaria, entre estas cualidades destaca:

- Flexibilidad de respuesta: este tipo de instalaciones son capaces de regular su producción y encenderse en cuestión de minutos, esta cualidad es de importancia debido a la alta penetración de energía renovable que tiene el sistema eléctrico de Gran Canaria. Además, al poder poner en marcha y desconectar con rapidez la instalación se permite que el motor sea usado solo cuando es estrictamente necesario, reduciendo las emisiones frente a otras tecnologías donde la puesta en marcha y el paro son más complicadas.
- Regulación de la frecuencia: los motores permiten regular la frecuencia en la interconexión con la red eléctrica, la cual es alterada por la generación renovable, esto permite al sistema mantenerse sin interrupciones de suministro y evitando daños en el sistema.
- Garantía de suministro de combustible: el gasóleo es el combustible de mayor disponibilidad en la isla de Gran Canaria, cuya cadena logística asegura el abastecimiento de la central con un alto nivel de fiabilidad.
- Flexibilidad de la solución: al tratarse de equipos contenerizados, su instalación y posterior desmantelamiento pueden ejecutarse de forma rápida y sencilla.

Se ha previsto la contratación de los siguientes equipos contenerizados en régimen de alquiler:

- Quince (15) grupos motogeneradores diésel contenerizados (40 pies) de 1.410 kWe de potencia nominal con sistema de reducción de emisiones (SCR) montado en la cubierta del contenedor.
- Nueve (9) depósitos de gasoil contenerizados (20 pies) de 28.750 litros de capacidad nominal principales.
- Dos (2) depósitos de AdBlue contenerizados (20 pies) de 28.750 litros de capacidad nominal.
- Cuatro (4) centros de transformación intermedios contenerizados (20 pies) y de 8MVA y relación 0,4/20 kV
- Dos (2) contenedores de auxiliares de 20 pies con recambios para el mantenimiento
- Una (1) estación de descarga y bombeo de combustible
- Un (1) armario de distribución de combustible

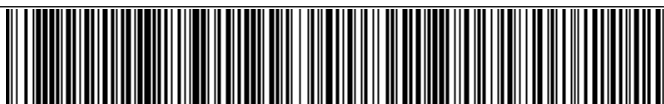
2.2 UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La nueva planta de generación eléctrica de emergencia se encuentra a 5 km del aeropuerto de Las Palmas de Gran Canaria, en el Parque Tecnológico de El Goro, como se ha descrito en el capítulo anterior.

2.3 CLIMATOLOGÍA Y ENTORNO AMBIENTAL

El emplazamiento se localiza a una altitud aproximada de 45 m sobre el nivel del mar. La temperatura media anual es de 19,5 °C, con una humedad relativa promedio del 73 %. La dirección del viento predominante es de componente Norte (35º), con una velocidad media de 5,4 m/s.

Los datos climatológicos han sido obtenidos de la base de datos europea PVGIS, el cual permite simular un año meteorológico típico a partir de los datos recogidos por diversas estaciones meteorológicas durante el periodo 2005-2023 y un método de cálculo interno.



2.3.1 Temperatura ambiente

Tabla 1. Temperatura ambiente

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Max. Tª (°C)	18,8	23,3	24,6	22,0	30,1	31,7	25,7	31,1	27,5	27,2	25,2	23,5
Avg. Tª (°C)	16,0	17,5	17,1	18,5	19,6	20,0	21,1	22,2	22,3	21,1	20,7	17,9
Min. Tª (°C)	13,6	13,1	12,1	14,4	14,6	16,4	17,8	19,2	18,5	17,1	16,6	13,9

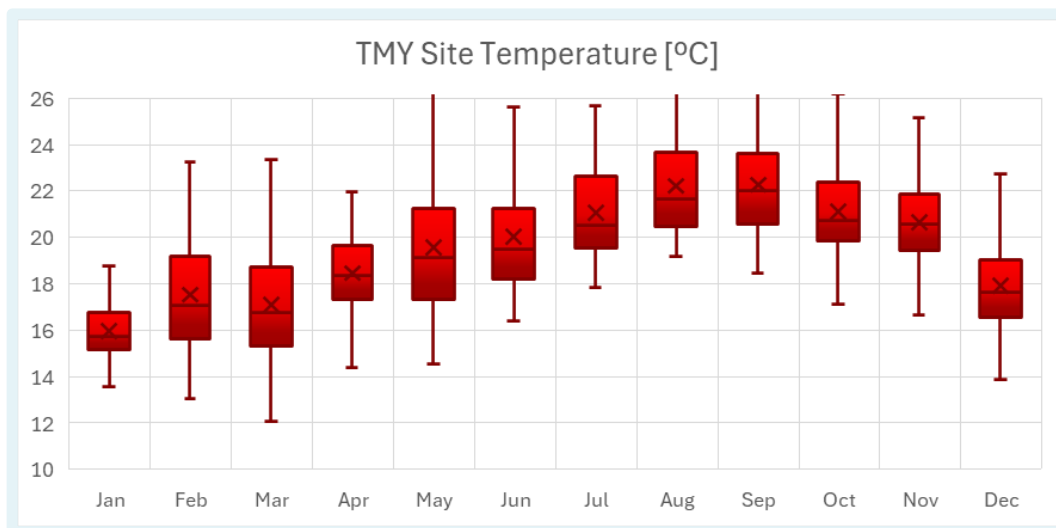
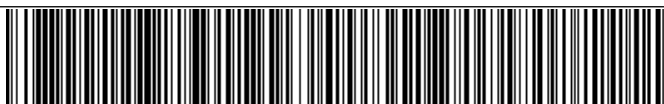


Figura 2. Temperatura ambiente

2.3.2 Humedad relativa

Tabla 2. Humedad relativa

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Max. Hr (%)	90%	94%	100%	99%	97%	90%	92%	91%	97%	100%	99%	100%
Avg. Hr (%)	68%	65%	75%	77%	71%	71%	76%	75%	78%	74%	75%	72%
Min. Hr (%)	40%	21%	28%	53%	34%	24%	53%	37%	57%	41%	48%	26%



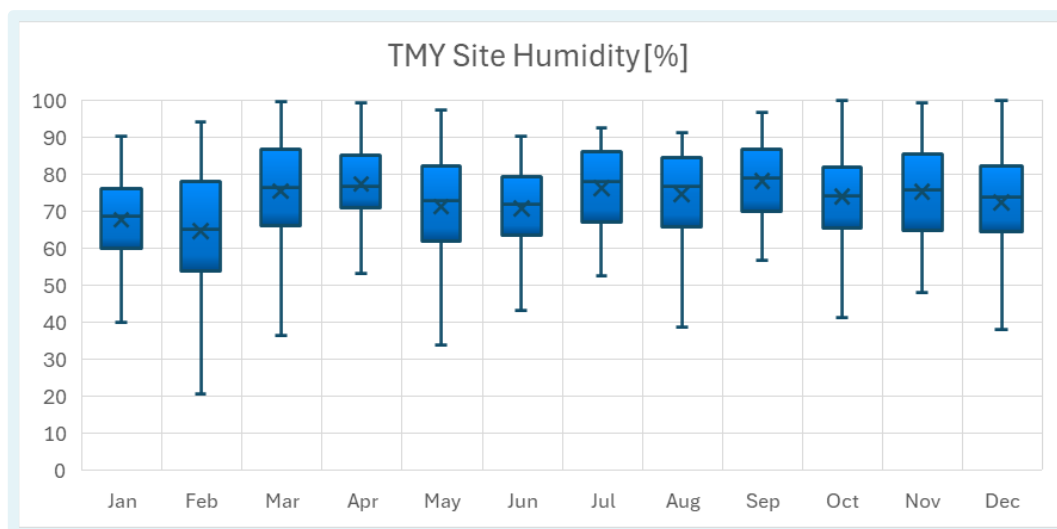


Figura 3. Humedad relativa

2.3.3 Viento a 10 metros de altura

Tabla 3. Velocidad del viento a 10 metros de altura

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Max. V (m/s)	10,2	9,9	9,4	7,6	10,4	9,1	9,9	9,2	8,5	9,3	8,1	9,7
Avg. V (m/s)	6,7	4,2	3,7	4,1	5,9	6,3	7,9	7,3	5,6	4,5	4,3	4,4
Min. V (m/s)	2,2	0,3	0,1	0,1	1,3	0,8	5,2	4,6	0,8	0,1	0,1	0,0

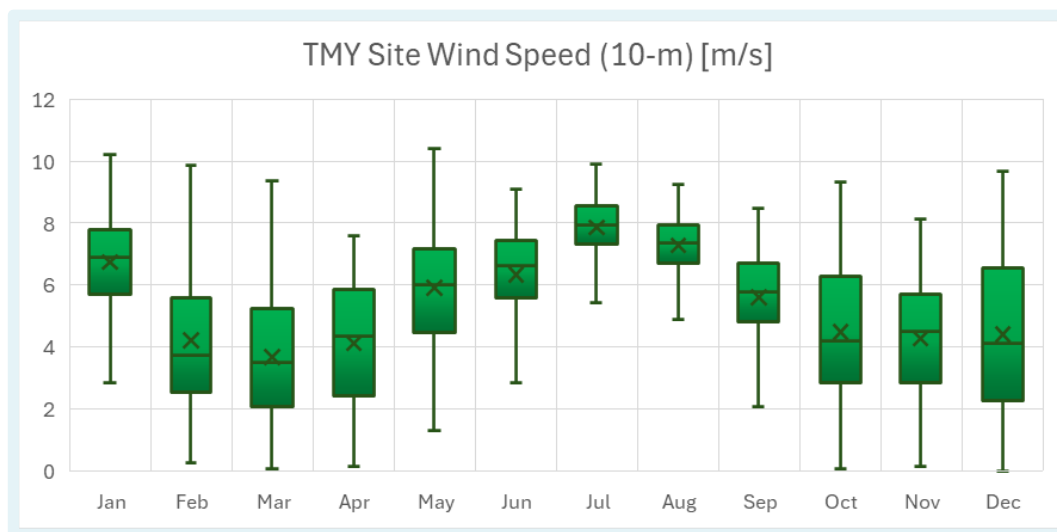
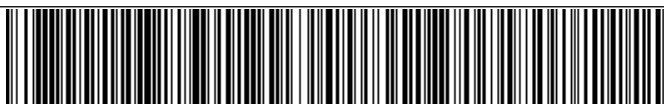


Figura 4. Velocidad del viento a 10 metros de altura



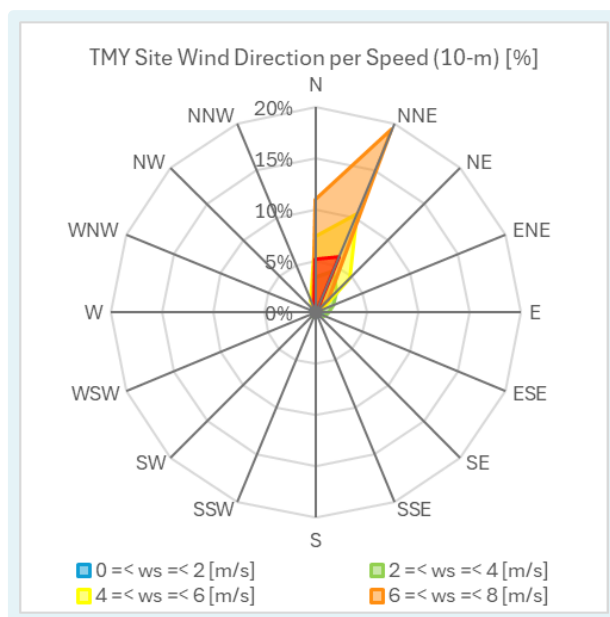


Figura 5. Dirección del viento a 10 metros de altura

2.4 CONDICIONES DE OPERACIÓN

La planta de generación de emergencia está prevista que trabaje bajo situaciones de riesgo de cero eléctrico en el sistema eléctrico de la Isla de Gran Canaria. La orden de encendido de la planta será emitida por el gestor del sistema eléctrico de la isla. No se dispone de una previsión de horas de trabajo al año de la instalación.

La instalación tiene autonomía de combustible suficiente para trabajar ininterrumpidamente durante 50 horas a potencia COP.

2.5 CONDICIONES DE IMPLANTACIÓN Y OBRA CIVIL

— Espacios disponibles

Los equipos principales el proyecto se instalarán en el solar descrito anteriormente.

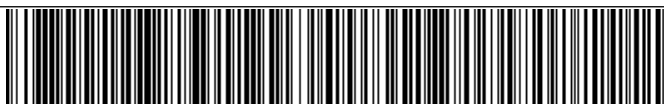
Se identifican 2 áreas principales: el área de equipos y depósitos y el área del centro de transformación y control.

El área de los equipos y depósitos se ubica en la zona norte del espacio, ocupando aproximadamente dos tercios de la superficie, concretamente se ubicarán los siguientes equipos/instalaciones:

- Quince (15) grupos motogeneradores diésel contenerizados (40 pies) de 1.410 kWe de potencia nominal con sistema de reducción de emisiones (SCR) montado en la cubierta del contenedor.
- Nueve (9) depósitos de gasoil contenerizados (20 pies) de 28.750 litros de capacidad nominal.
- Dos (2) depósitos de AdBlue contenerizados (20 pies) de 28.750 litros de capacidad nominal.
- Cuatro (4) centros de transformación intermedios contenerizados (20 pies) y de 8MVA y relación 0,4/20 kV
- Dos (2) contenedores de auxiliares de 20 pies con recambios para el mantenimiento
- Una (1) estación de descarga y bombeo de combustible
- Un (1) armario de distribución de combustible
- Zona habilitada para el estacionamiento de camiones cisterna de combustible



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



El área del centro de transformación y control se ubica en la parte sur y ocupa el tercio restante de la superficie, en esta área se ubicarán los siguientes equipos/instalaciones:

- Un (1) edificio que albergará la sala de control, la sala de celdas, el grupo electrógeno de apoyo y el transformador de auxiliares.
- El transformador principal de red, adyacente al edificio, en su propio recinto vallado y a la intemperie.

— Interferencias

La central se conectará a la red de transporte en la Subestación de Cinsa 66 kV. La interconexión se realizará mediante conductores subterráneos en función del trazado descrito en el plano TRAZADO LÍNEA EVACUACIÓN 04071, con una longitud total aproximada 1.200 metros. En dicho plano, se observa las parcelas afectadas y los cruzamientos y paralelismos con otros servicios y carreteras. Cabe destacar que la línea de evacuación atravesará una zona de suelo rústico de protección hidrológica, en esta zona la generatriz superior del tubo más alto deberá encontrarse a 3 metros de profundidad.

— Condiciones del terreno

Se deberá realizar un estudio geotécnico del terreno para determinar si son necesarias cimentaciones profundas o pilotaje para la construcción de cimentaciones.

2.6 CONDICIONES DE INTERCONEXIÓN CON EL ENTORNO. SERVICIOS DISPONIBLES.

2.6.1 Condiciones del sistema eléctrico de Media y Alta Tensión

La conexión a la red de transporte se realizará mediante transformador principal (TRR) exterior 66/20 kV, potencia prevista 25/30 MVA (ONAN/ONAF) y grupos conexión YNd11.

Las condiciones de interconexión de la instalación de AT son las siguientes:

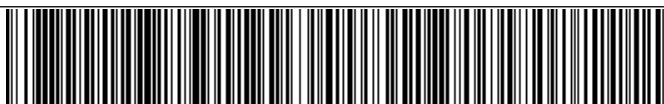
Tabla 4. Condiciones interconexión de la instalación de AT

CONDICIONES INTERCONEXIÓN AT (EXTERNA CON RED)	
Tensión de interconexión con red	66 kV
Frecuencia	50 Hz
Transformador principal	En recinto vallado, con ventilación natural.
Conducción de cables	Aero / enterrado, según necesidades del trazado.

Las condiciones de interconexión de la instalación de MT son las siguientes:

Tabla 5. Condiciones de interconexión de la instalación de MT

CONDICIONES INTERCONEXIÓN MT (INTERNA EN LA PLANTA)	
Tensión de interconexión	20 kV
Frecuencia	50 Hz
Transformadores	8 contenerizados en 4 contenedores de 20 pies (TS)
Celdas Media tensión	En recinto interior
Conducción de cables	Aero / enterrado, según necesidades del trazado.



2.6.2 Condiciones del sistema eléctrico de Baja Tensión

La alimentación de los servicios auxiliares en Baja Tensión (BT) se realizará a través del transformador de servicios auxiliares (TRSSAA) de 400 kVA, 20/0,4 kV, Dyn11.

Las condiciones de conexión para la instalación de BT son las siguientes:

Tabla 6. Condiciones de conexión de la instalación de BT

CONDICIONES CONEXIÓN BT	
Tensión de interconexión con red	400 V (3F + N + T)
Frecuencia	50 Hz
Conducción de cables	Aéreo / enterrado, según necesidades del trazado

2.6.3 Condiciones del sistema de combustible

Los grupos motogeneradores trabajarán con combustible gasoil, tanto de tipo A como C. La planta tendrá una autonomía aproximada de 50 horas de trabajo ininterrumpido y a potencia COP.

El suministro de gasoil llegará a la instalación mediante camiones cisterna, la disposición y el emplazamiento de la zona de descarga de combustible y de los depósitos de combustible tiene en cuenta la maniobrabilidad de los camiones.

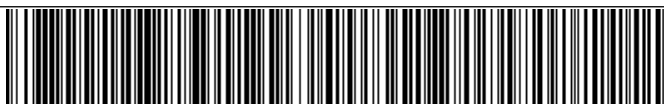
El parque de combustibles cumplirá con el Real Decreto 1427/1997 en el que se describe la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”.

Los combustibles suministrados deberán cumplir con las normativas que se les apliquen, en este sentido es de aplicación el Real Decreto 1088/2010 para los gasóleos.

A continuación, se describen las especificaciones técnicas del combustible a suministrar para la correcta operación de los grupos:

Tabla 7. Especificaciones técnicas del combustible

	INSPECCIÓN	MÉTODO DE ENSAYO	LÍMITES
1	Apariencia	Visual	Clara y brillante
2	Cenizas, % m/m	ASTM D482	0,01 máx.
3	Índice de cetano (*3)	ASTM D4737 (*4)	51,0 mín.
4	Color, ASTM	ASTM D1500	2,0 máx.
5	Corrosión, cobre (3h a 100 °C)	ASTM D130	Nº 1 máx.
6	Densidad a 15 °C, kg/L	ASTM D1298 (*1) / D4052	0,82 a 0,87
7	Destilación:		
	– 50 % recuperado, °C	ASTM D86	Informar
	– 95 % recuperado, °C		370,0 máx.
	– Punto final de ebullición, °C		400,0 máx.
8	Punto de inflamación, °C	ASTM D93	66 mín.
9	Lubricidad HFRR a 60 °C, µm (*2)	ASTM D6079	460 máx.
10	Viscosidad cinemática a 40 °C, cSt	ASTM D445	1,7 a 5,5
11	Residuo de microcarbono en 10 % de residuo de destilación, % m/m	ASTM D4530	0,10 máx.
12	Punto de fluidez, °C (*5)	ASTM D97	9 máx.



	INSPECCIÓN	MÉTODO DE ENSAYO	LÍMITES
13	Hidrocarburos aromáticos policíclicos, % m/m	IP 391	11 máx.
14	Sedimentos por extracción, % m/m	ASTM D473	0,01 máx.
15	Azufre, ppm m/m	ASTM D5453	50 máx.
16	Número de acidez fuerte, mg KOH/g	ASTM D664 (*1) / D974	Nulo
17	Número total de acidez, mg KOH/g	ASTM D664 (*1) / D974	0,25 máx.
18	Contenido de agua, % v/v	ASTM D2709 (*1) / D6304	0,05 máx.

2.7 PRESTACIONES OPERACIONALES

A continuación, se definen las prestaciones operacionales principales de la planta de generación de emergencia.

- La planta contará con un quince (15) grupos motogeneradores de 1,4 MWe de potencia cada uno
- La planta generará en condiciones normales 20 MWe netos a 66 kV
- La planta requiere de 400 kVA instalados para su funcionamiento, alimenta mediante TRSSAA (transformador de auxiliares) desde la barra de 20 kV.
- El operador del sistema podrá disponer de la capacidad de despacho de la central bajo demanda.
- De producirse una falta en el suministro eléctrico exterior, la central podrá alimentar los consumos auxiliares de los grupos en stand-by y otros consumos auxiliares, mediante un grupo electrógeno de 250 kWe conectado al tablero general de baja tensión.
- Se dispondrán los elementos de protección, control, y medida, así como indicación y registro de variables suficientes para la operación, análisis de funcionamiento y contabilización de las energías intercambiadas.

2.8 AUTOMATIZACIÓN

La planta se diseñará para un funcionamiento automatizado. No obstante, se contará con la presencia de un operador y un responsable, además de personal disponible en remoto durante las horas en las que aquellos no se encuentren en la planta, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la instalación.

Si bien está previsto el monitoreo y control mediante un sistema SCADA, se recalca que las maniobras de puesta en marcha y de parada requerirán la intervención de un operario en planta y únicamente se llevarán a cabo tras una inspección visual de la instalación.

El concepto de control se basará en:

- Equipos principales con su propio sistema de control, gestionados mediante lógica centralizada en los respectivos PLCs.
- Control de los sistemas auxiliares de planta (bombas de circuitos de combustible, AdBlue, etc.) mediante el sistema de control de los grupos motogeneradores.
- Se dispondrá de un SCADA de comunicación con el centro de control del cliente.

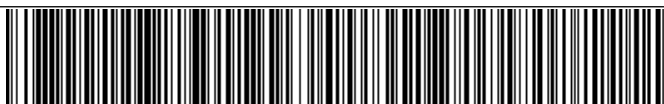
2.9 FILOSOFÍA DE MANTENIMIENTO

La central deberá mantenerse adecuadamente para obtener las máximas prestaciones de esta, su máxima disponibilidad y asegurar su durabilidad. El mantenimiento se realizará a cargo de la empresa arrendadora, según el siguiente acuerdo.

Dicha empresa mantendrá la planta de generación en condiciones óptimas de funcionamiento, garantizando en todo momento la seguridad de las personas y la de los equipos. Llevando a cabo todas las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, empleando recambios originales y suministrando todos los elementos consumibles necesarios como aceites, filtros y líquido refrigerante.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



Se garantiza un rápido suministro de recambios y consumibles. Para ello no solo mantendrá un mínimo stock en la misma planta de generación, sino que también mantendrá stock de elementos críticos en los almacenes de su distribuidor más cercano.

Se mantendrá ubicado en la isla a un técnico durante toda la duración del proyecto. Dicho técnico llevará a cabo las tareas de mantenimiento y estará localizable las 24 horas, de lunes a domingo, para cualquier avería o incidencia que pudiera surgir.

2.10 CRITERIOS DE DISEÑO

El diseño se ha efectuado tomando en consideración una serie de criterios de diseño, que han sido mantenidos en todos los aspectos del proyecto y que tienen en cuenta la normativa aplicable a cada sistema y la legislación en cuanto a materias de seguridad, higiene e impacto ambiental.

Los criterios de diseño que se han empleado se resumen en los apartados siguientes.

2.10.1 Condiciones sobre materiales

Todos los materiales y accesorios deberán ser de primera calidad, lo más homogéneos posible y de marcas reconocidas y de uso normalizado en la fábrica.

Los equipos se diseñarán y construirán siguiendo códigos reconocidos internacionalmente y, en cualquier caso, cumplirán con las regulaciones específicas de la Unión Europea, de España y de la C.A. de las Islas Canarias.

2.10.2 Accesibilidad y mantenibilidad

Salvo indicaciones contrarias, se entenderá que todos los equipos, válvulas, instrumentos, etc. que requieran (aunque sea en forma ocasional) intervenciones de operación y mantenimiento, serán accesibles por los operadores. En este sentido el diseño tendrá en cuenta las estructuras, plataformas y escaleras necesarias.

2.10.3 Aislamientos térmicos y acústicos

La central se dotará del adecuado aislamiento acústico para garantizar que el nivel de ruido transmitido al exterior sea conforme a la normativa vigente aplicable.

Para el aislamiento térmico, se seguirán los criterios económicos usuales y los de seguridad. En todo caso, cualquier parte visible y accesible no podrá tener una temperatura superior a los 60 °C. El aislamiento se realizará con los materiales adecuados a cada aplicación y a las temperaturas de los mismos, debiendo cumplir con la legislación vigente en esta materia.

2.10.4 Vertidos y efluentes

Se asegurará el cumplimiento de los requisitos medioambientales.

2.10.5 Electricidad

Todos los sistemas eléctricos se diseñarán bajo un código reconocido y en cualquier caso cumplimentarán los requisitos exigidos por los reglamentos y normas de la institución competente en España y/o en las Islas Canarias.

2.10.6 Acabados

Se dará un acabado a los equipos acorde con las condiciones ambientales, la estética general de la instalación y los estándares de la industria, asegurando asimismo su debida protección contra corrosión, agresiones ambientales y posibles deterioros causados por operaciones usuales de mantenimiento.

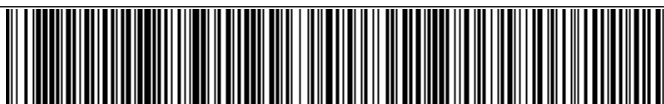


2.10.7 Protección y seguridad

Las diversas partes de la central deberán ser seguras y quedar convenientemente protegidas ante las diversas situaciones en que puedan encontrarse por fallos de cada sistema o de los sistemas complementarios que puedan afectarles.

Por ello deberán disponer de sistemas de protecciones que permitan la operación de forma segura tanto para las personas como para los componentes de cada sistema.

Con lo que respecta a todo lo relativo con el sistema de combustibles se ha respetado la normativa descrita en la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio” del Real Decreto 1427/1997 aplicando las distancias de seguridad impuestas para evitar riesgos.



3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1 CONCEPTO DEL PROYECTO

El proyecto se centra en la instalación de quince (15) grupos motogeneradores diésel preparados para trabajar bajo condiciones de emergencia eléctrica en el sistema eléctrico de Gran Canaria. Las características principales de la planta son:

Tabla 8. Concepto del proyecto

CONCEPTO DEL PROYECTO	
Tecnología de los grupos	Ciclo Diésel
Numero de grupos	15
Combustible de los grupos	Gasoil
Potencia eléctrica	Potencia total de la instalación 20 MW Potencia eléctrica de cada grupo 1,4 MW
Interconexión eléctrica	Punto de conexión con subestación Cinsa a 66 kV
Instalaciones auxiliares	Se consideran los siguientes equipos e instalaciones auxiliares: — Equipos e instalaciones mecánicas asociadas a circuitos de fluidos y su conexión con el entorno. — Sistema de combustibles y distribución a los grupos motogeneradores. — Sistema de reducción catalítica selectiva (SCR) — Equipos e instalaciones eléctricas de alta y media tensión — Equipos e instalaciones eléctricas de baja tensión — Instrumentación y sistemas de control y supervisión general de la planta (distintos de los propios de equipos principales) — Sistemas complementarios: instalaciones para edificios, etc. — Obra civil y edificación
Autonomía de combustible	50 horas a potencia COP

3.2 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PROYECTO: PROCESO TERMODINÁMICO

La electricidad se produce en cada uno de los grupos motogeneradores que conforman la planta de generación de emergencia. A continuación, se describe el proceso que sigue cada uno de los sistemas para poder producir electricidad.

— Grupos motogeneradores:

Los grupos motogeneradores son los sistemas encargados de producir electricidad. Los grupos motogeneradores se encuentran contenerizados, dentro de los contenedores se encuentran los sistemas necesarios para poder convertir la energía química del combustible en electricidad a 400 V, principalmente el motor, el alternador, sistemas de refrigeración, sistema de aceite y sistemas de reducción de emisiones.

Cada grupo sigue el ciclo termodinámico Diésel que se describe a continuación. El motor aspira aire atmosférico el cual proviene del exterior tras pasar a través de un filtro, para eliminar partículas de polvo e



impurezas que podrían ser nocivas para el grupo. Acto seguido pasa a un turbocompresor, que eleva la presión del aire para introducirlo en el distribuidor. Previamente a la entrada de éste, el aire es enfriado en dos etapas.

Una vez en el distribuidor, el aire se mezcla con el combustible y pasa a los cilindros del motor, donde se produce la ignición. La ignición es provocada espontáneamente debido a la alta temperatura y presión que existe dentro de la cámara de combustión. La energía disipada en la combustión eleva la temperatura y presión de los productos de dicha reacción de combustión, provocándose un desplazamiento del pistón. El movimiento lineal del pistón se convierte en movimiento rotatorio en el cigüeñal, el cual está acoplado al alternador, que se encarga de convertir la energía mecánica en energía eléctrica. El alternador genera energía eléctrica a 400 V y 50 Hz.

El retorno del pistón provoca la expulsión de los gases de combustión, que se aprovechan para accionar el turbocompresor. A la salida del motor, los gases se han enfriado y expandido, pero todavía tienen una elevada temperatura.

Además del calor contenido en los gases de escape, existen otras fuentes de calor en el mismo grupo:

- Las camisas de los cilindros
- El aceite de lubricación
- Los intercoolers (intercambiadores para refrigeración del aire de admisión tras el compresor)

El calor del circuito de refrigeración del grupo moto se disipará mediante aero-refrigeradores, incluidos dentro del contenedor.

— Sistema de combustible

El sistema de combustible suministrará gasoil a los grupos motogeneradores. El sistema tendrá los componentes necesarios para su correcto funcionamiento, estos son, depósitos, bombas, filtros y líneas de combustible.

3.3 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL: PROCESO ELÉCTRICO

En el ámbito eléctrico, los grupos motogeneradores se conectan a transformadores de potencia con relación 0,4/20 kV. En total, se dispondrá de ocho transformadores de este tipo, que a su vez estarán conectados a cabinas de media tensión de 20 kV y desde las mismas a un transformador general de relación 20/66 kV. Desde este transformador general y mediante el interruptor de conexión con red, la energía eléctrica neta generada se evacuará hasta la subestación de Cinsa mediante una línea subterránea.

3.4 CONDICIONES OPERACIONALES

3.4.1 Puesta en marcha con tensión de red

Para la puesta en marcha de la planta es necesaria la inspección visual de la instalación por un operario.

La secuencia de operaciones para la puesta en marcha estará gobernada por un programa que controlará las condiciones necesarias, seguridades y estado de la central, así como por los cuadros de control de los equipos principales y sistemas auxiliares, que controlan las condiciones necesarias, seguridades y estado de sus propios equipos.

Para la puesta en servicio de la planta se requerirá la puesta en marcha de los servicios auxiliares de la planta (sistema de combustibles, interconexión eléctrica, baja tensión, etc). Deben darse las siguientes condiciones básicas y del sistema eléctrico:

- Los interruptores de los transformadores intermedios de 0,4/20 kV (57-04 y 57-05), el interruptor de auxiliares (57-03), el interruptor de la barra de 20 kV (52-02) y el interruptor de red (152) deben estar cerrados, para poder alimentar los consumos auxiliares.



En estas condiciones se puede proceder propiamente a la puesta en marcha, que, se desarrollaría del siguiente modo:

- Orden de puesta en marcha y/o disponibilidad de los sistemas auxiliares de la central (sistemas de refrigeración de los grupos motogeneradores, sistemas de baterías de los grupos motogeneradores, sistema de combustible)
- Orden de arranque de los grupos motogeneradores
- Sincronización de los grupos motogeneradores con red y consiguiente cierre de los interruptores de grupo (en 400 V), y secuencia hasta alcanzar la potencia acordada con el operador del sistema.

3.4.2 Operativa del sistema eléctrico

- Funcionamiento normal

En condiciones normales, la planta trabajará para suministrar energía eléctrica a la Red del sistema aislado de Gran Canaria. Los grupos motogeneradores trabajarán en todo su rango de regímenes de trabajo, desde el mínimo técnico hasta plena carga. La carga del central será función de las ordenes de trabajo del operador del sistema eléctrico.

La planta de generación alimentará sus servicios auxiliares. La regulación del factor de potencia en el punto de medida se realizará por parte del grupo moto-generador, con el fin de mantener el valor en interconexión con red.

De producirse una falta en el suministro eléctrico exterior, la central podrá alimentar los consumos auxiliares de los grupos en stand-by y otros consumos auxiliares, mediante un grupo electrógeno de 250 kW_e conectado al tablero general de baja tensión.

En concreto, los servicios auxiliares a alimentar cuando los grupos se encuentran en stand-by son:

- Precaldeos de los motores
- Bombas de prelubricación
- Cargadores de baterías
- Anti-condensación de alternadores

- Operaciones de sincronismo

Los grupos motogeneradores disponen de un módulo de sincronismo integrado en su cuadro de control que permitirá la realización de las siguientes operaciones de sincronismo:

- a) Sincronización del alternador del grupo motogenerador con red: Existiendo tensión de red (interruptores 152 y 52-2 cerrados) se puede sincronizar el alternador del motogenerador con la red, a través del interruptor de cada grupo en 400 V empleando las señales de los transformadores de tensión a un lado y a otro del interruptor, que se enviarán al sincronizador del módulo AGC-4 del grupo motogenerador.

Estas operaciones se realizarán usualmente de forma totalmente automática, si bien se dispondrá en los cuadros de los grupos de las opciones de poder dar manualmente la orden de iniciarlas.

3.4.3 Operativa del sistema de combustible

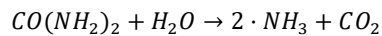
Los grupos motogeneradores utilizan gasoil como combustible. La operativa de suministro se desarrolla de la siguiente manera: los camiones cisterna descargan el combustible en las instalaciones a través de la estación de descarga, de forma controlada. Desde esta estación, el combustible se distribuye hacia los depósitos principales, los cuales, a su vez, alimentan directamente a los grupos motogeneradores.



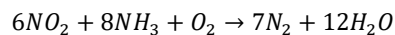
3.4.4 Operativa del sistema SCR

La totalidad de los gases precedentes del escape de cada grupo motogenerador serán tratados en el sistema SCR (montado en la cubierta de los contenedores de los grupos motogeneradores) para eliminar gran parte de los óxidos de nitrógeno (NO y NO₂). La concentración de óxidos de nitrógeno (NO y NO₂) se reduce mediante la reducción catalítica selectiva (SCR), en la que se mezcla una solución acuosa de urea (AdBlue) con los gases de escape como agente reductor y la mezcla se hace pasar por un reactor lleno de catalizador.

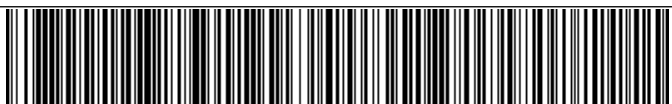
La solución acuosa de urea que se usará en el sistema SCR es el AdBlue (urea al 32,5%). El AdBlue se descompone para liberar amoníaco (NH₃) y CO₂, siguiendo la siguiente reacción.



Dentro del catalizador, la mezcla de amoníaco y óxidos de nitrógeno reacciona de la siguiente manera para reducir el NO y el NO₂:



Gracias a este sistema se consiguen reducciones de concentraciones de óxidos de nitrógeno del 95%.



4 DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PROYECTO: LAYOUT E IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS

4.1 INTRODUCCIÓN

La descripción formal del proyecto tiene por objeto explicar las propiedades estructurales del sistema proyectado y su disposición física en el espacio ocupado.

Los aspectos formales de más relevancia en el sistema de cogeneración son los siguientes:

- 1) Espacios ocupados y áreas de intervención.
- 2) Implantación de Equipos Principales.
- 3) Interconexión entre áreas y trazados básicos de tuberías, conductos, cables, etc.
- 4) Edificios y estructuras del sistema.
- 5) Arquitectura, urbanización y descripción del conjunto.

Todos estos apartados se han preparado sobre la base de los requisitos de la Propiedad y se ha realizado el diseño para conseguir que el sistema sea:

- a) Fácilmente operado y seguro para las personas y las cosas.
- b) Fácilmente construible en los espacios previstos para ello.
- c) Mantenible, supervisable y accesible, procurando facilidades en el desmontaje de aquellos sistemas que lo requieran.
- d) Estéticamente aceptable y que la solución arquitectónica que se propone esté en concordancia con la calidad del área del proyecto

4.2 ÁREAS DE INTERVENCIÓN

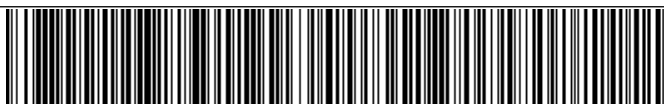
Las áreas consideradas son:

4.2.1 Área A: Equipos y depósitos

Esta área se destina a ubicar los grupos motogeneradores, sus elementos auxiliares y los depósitos de combustible y reactivos.

Tal como se puede observar en el **plano de IMPLANTACIÓN GENERAL DE EQUIPOS 03011**, el área albergará los siguientes equipos:

- Los quince (15) grupos motogeneradores que se instalarán contenerizados en contenedores de 40 pies, incluyendo los elementos de lubricación, refrigeración, ventilación, filtraje, silenciador de gases, equipos de control, insonorización, etc.
- Cuatro (4) subestaciones transformadoras contenerizados en contenedores de 20 pies, incluyendo transformadores elevadores de potencia, celdas de media tensión, protecciones, etc.
- Una (1) estación de descarga y bombeo de combustible
- Un (1) armario de distribución de combustible
- Dos (2) depósitos de ad-blue
- Nueve (9) depósitos de combustible



El área también dispondrá de una zona de estacionamiento de camiones cisterna para que estos puedan realizar la operación de descarga de combustible. La zona estará equipada de todas las instalaciones necesarias para realizar la operación de descarga con garantías de seguridad, tanto para los operarios como para el medioambiente.

4.2.2 Área B: Centro de transformación y control

En el área de subestación eléctrica se proyecta la construcción de una edificación para albergar:

- Sala de control y sistema de protecciones, control y medida
- Sala de celdas de media tensión
- Transformador de auxiliares.
- Grupo electrógeno de apoyo

Adyacente a este edificio se encontrará un recinto a intemperie, vallado, y conteniendo

- El transformador principal
- El interruptor de interconexión con red.

4.3 INTERCONEXIÓN ENTRE ÁREAS

Se consideran básicamente las que se citan a continuación.

4.3.1 Entre Área A (equipos y depósitos) y Área B (centro de transformación y control).

Entre ambas áreas se dispondrán:

- Conducciones para paso de cables de alta tensión.
- Conducciones para paso de cables de baja tensión y control.
- Conducciones de drenajes y pluviales.

4.4 IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS

En la siguiente tabla se indica la distribución de los nuevos equipos en los edificios y salas:

Tabla 9. Distribución de equipos del proyecto

Área A: Equipos y depósitos	
Intemperie	▪ 15 grupos motogeneradores en construcción contenerizada con sus auxiliares ▪ 4 subestaciones transformadoras contenerizados, con transformadores, celdas de media tensión, protecciones, etc. ▪ 9 depósitos de combustible contenerizados ▪ 2 depósitos de AdBlue contenerizado
Área B: Centro de transformación y control	
Edificio	▪ Celdas de 20 kV (en sala dedicada) ▪ Transformador de servicios auxiliares (en sala dedicada) ▪ Grupo electrógeno (en sala dedicada)



	▪ Cuadros de protección, control y medida, baterías, rectificadores, etc. (en sala de control y PCyM) ▪ Aseos (junto a sala de control y PCyM)
Recinto vallado (Intemperie)	▪ Transformador 20/66 kV, 25/30 MVA (ONAN/ONAF) ▪ Interruptor de conexión con red

Para más información referirse al plano de IMPLANTACIÓN GENERAL DE EQUIPOS 03011.

4.5 OBRA CIVIL

4.5.1 Trabajos generales y cimentaciones

Los trabajos generales de obra civil a realizar consisten en:

- Trabajos generales y cimentaciones
- Replanteo general.
- Arranque y demolición de pavimentos y cimentaciones existentes que interfieran con la implantación de nuevos equipos y construcciones.
- Limpieza y desescombro del terreno, según se precise.
- Excavación de rebaje necesaria para posterior cimentación/pavimentación y excavación de zanjas y pozos hasta la profundidad adecuada para preparación de cimentaciones de edificios, de bancadas de equipos, de pasos de redes enterradas, etc.
- Cimentaciones superficiales para los edificios y para bancadas de equipos, realizadas en base hormigón armado, con el nivel de detalle, acabado, anclajes, planicidad, etc. requerido.
- Red de tierras en a base a piquetas, enlazadas por cable desnudo de cobre, con necesarias derivaciones a armaduras, estructuras, etc. y arquetas asociadas
- Redes enterradas para paso de cables o tuberías, zanjas con tubulares enterradas, etc., con arquetas de paso o registro.
- Redes enterradas de albañales para recogida de desagües, pluviales, etc.
- Relleno y compactado de tierras.
- Pavimentación mediante losa de hormigón en masa

4.5.2 Subestación eléctrica. Edificio y recinto vallado anexo.

El edificio será una edificación en base a prefabricados de hormigón que se encuentra en la zona sur de la parcela, con las dimensiones características y dimensiones indicadas a continuación.

El edificio cuenta con un área total de 104m² (15,4m x 6,75 m) y recinto anexo de aprox. 110 m² (15,4 m x 8,1 m) para el transformador e interruptor de red, que se encuentra vallada y sin cubierta.

Las características básicas del edificio de la central son:

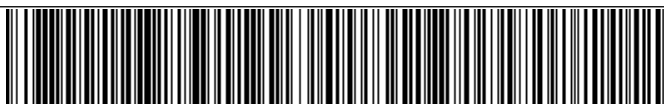
- Estructura en base a pilares y jácenas de hormigón armado.
- Paredes exteriores de bloque prefabricado de hormigón relleno.
- Cubierta tipo losa de hormigón.
- Pavimento: Losa de hormigón armado, con tratamiento final de superficie a base de resinas de poliuretano. Integrará canalizaciones para pasos de cables.
- Bancadas de hormigón armado para equipos (transformador de auxiliares y grupo electrógeno), independizadas del pavimento.
- 4 puertas de doble hoja de 1,8 m de ancho y 2,1 m de alto



- Aberturas para sistemas de aire acondicionado o ventilación
- Las características de las salas eléctricas (salas de celdas de media tensión y sala de control y PCyM) son:
- Paredes: De bloque de hormigón, revocadas de yeso y pintadas interiormente.
- Aberturas en paredes para sistemas de ventilación, acondicionamiento y climatización.
- Falso techo: Sistema desmontable de entramado semi-oculto en el que se acabarán integrando luminarias.
- Suelo técnico para paso y acceso a cableado
- Bastidores para instalación de cuadros: Para su apoyo se prefabricarán bastidores de perfiles metálicos montados y nivelados sobre forjado.

Las características del recinto vallado son las siguientes:

- Valla perimetral en base a postes tubulares y malla de simple torsión, de unos 2,5 m de altura.
- Puertas de acceso: dos puertas metálicas correderas de dos hojas, hueco libre de 4 m de ancho.
- Bancada de hormigón armado para transformador con cubeto de recogida de aceite y vigas con railes para soportación del transformador. Con entramado galvanizado en la parte superior y relleno de grava.
- Bancada de hormigón armado para interruptor de red.
- Arquetas para entrada/salida de cables, comunicadas con tubulares enterradas
- Pavimento: Relleno de grava en todo el recinto.



5 ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS (INSTALACIONES TEMPORALES)

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas de los equipos y sistemas temporales que forman parte del alcance del proyecto de Generación de Emergencia de 20MW a 20kV, los cuales se adquirirán por medio de un contrato de alquiler.

La distribución realizada considera los siguientes sistemas componentes:

1. Sistema de generación de potencia eléctrica
2. Sistema de reducción emisiones
3. Sistemas de Almacenamiento, bombeo y distribución de combustible.
4. Sistemas de Almacenamiento, bombeo y distribución de DEF.

5.1 SISTEMA DE GENERACIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA

5.1.1 Características y función

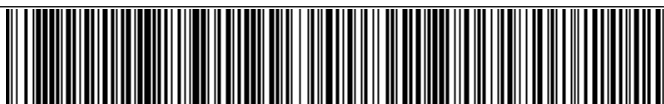
La planta contará con 15 generadores eléctricos de potencia principal 2.300 kVA PRP (1,4MW en COP) cada uno, que funcionarán sincronizados con la red, exportando hasta un total de 20MW en modo potencia base. La potencia generada a 400V se elevará a 20 kV por medio de subestaciones transformadoras (ET) construidas en contenedores de dimensiones ISO de 20 pies, que incorporarán las celdas de conexión y todas las protecciones necesarias de media tensión. Los generadores eléctricos se conectarán a las ET mediante cables de baja tensión del tipo flexible y canalizados mediante bandejas metálicas de protección.

5.1.2 Componentes y alcance del sistema

En el apéndice B1 , están las fichas técnicas de los suministradores de los equipos y sistemas descritos a continuación.

Características principales del sistema:

- Los generadores eléctricos considerados para este proyecto serán el modelo Himoinsa HGY2500-D5 de 1,4MW COP en contenedores de ISO 40 pies, los generadores utilizan motores motores de Yanmar modelo 12V175L EF6F, que ofrecen la mayor eficiencia en consumo de combustible para generadores de su clase. El consumo de combustible estimado de cada generador a potencia COP de 1,4MW en condiciones ISO sería de 344,6 L/h. El consumo estimado de Adblue es de entre 7% y 10% del consumo de combustible. Con respecto al aceite para la lubricación, se prevé un consumo de entre 0,3% y 1% del consumo de gasoil, el motogenerador cuenta con una capacidad total de 306 litros de aceite incluyendo tanques, manguitos, tuberías y flitros. En la figura 6, se presenta una descripción de los generadores.



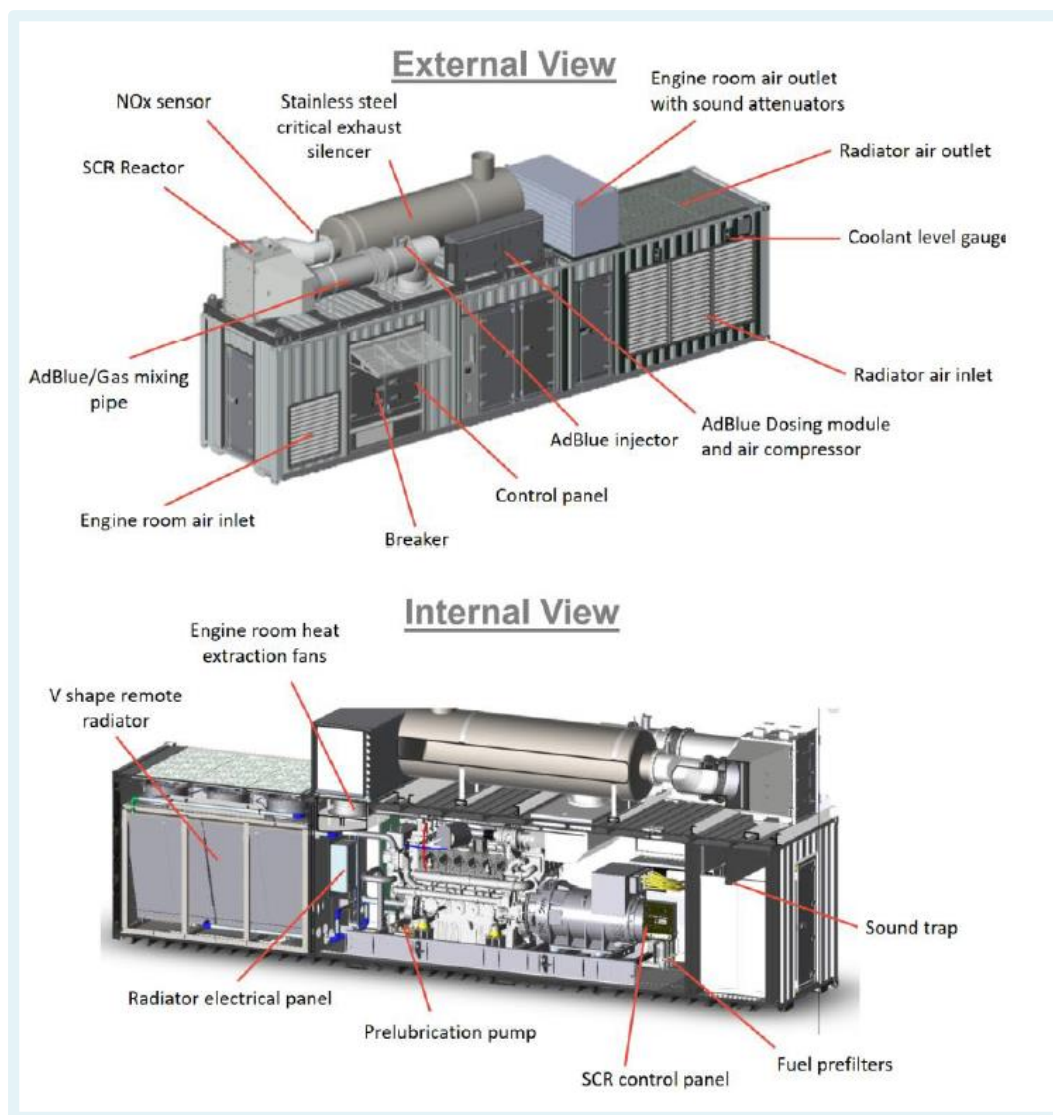
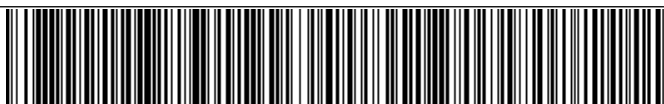


Figura 6. Generadores Himoinsa HGY2500-D5

- Los generadores estarán conectados a 4 subestaciones transformadoras de 8 MVA 0,4/20kV, las cuales estarán en contenedores de ISO 20 pies.
- Los generadores están contruidos sobre un contenedor insonorizado de dimensiones ISO de 40 pies, que le otorga un nivel sonoro es de 80 dB(A) a 1 metro al 100% de su potencia principal (PRP).
- Los niveles de emisiones de gases de escape de los generadores Himoinsa HGY2500-D5 cumplen con los requisitos establecidos para plantas de generación en emergencia (stand-by) con un régimen de funcionamiento de hasta 500 horas al año. Sin embargo, se suma un Sistema de Reducción Catalítica, el cual se detalla más adelante.



5.2 SISTEMA DE REDUCCIÓN EMISIONES

5.2.1 Características y función

La instalación de un sistema de Reducción Catalítica Selectiva (SCR, por sus siglas en inglés) sobre cada uno de los generadores (véase Figura 7). Este sistema estará dimensionado para reducir las emisiones de NOx a menos de 190mg/Nm³, límite establecido por Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas.

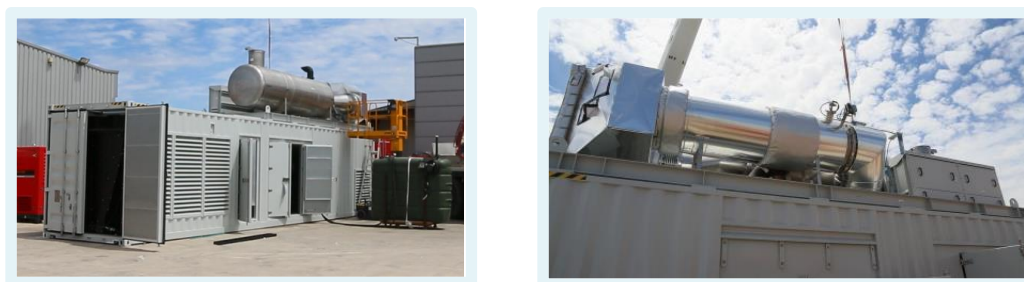


Figura 7. Generadores Himoinsa con SCR

5.3 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO, BOMBEO Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE.

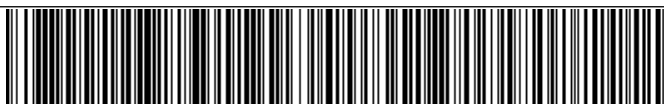
5.3.1 Características y función

Los generadores de potencia eléctrica a alquilar funcionaran con Gasoil EN590, se prevé una capacidad total de almacenamiento de 143.750 litros y una autonomía aproximada de 50 horas de funcionamiento a la planta de generación. Los depósitos de combustible se conectarán a los distintos generadores eléctricos mediante sistemas de bombeo y sendas redes de distribución de combustible. Se prevé la instalación del sistema de trasiego de combustible desde el punto de descarga de los camiones cisterna.

5.3.2 Componentes y alcance del sistema

Para el garantizar el funcionamiento de la planta temporal de generación de emergencia las instalaciones contarán con un sistema de combustible que se detalla a continuación.

- Los depósitos auxiliares tendrán una capacidad nominal de 28.750L cada uno, estarán contruidos dentro de contenedores de dimensiones ISO de 20 pies interconectados entre ellos, lo que dará una capacidad total de almacenamiento de 258.750L y una autonomía de 50 horas de funcionamiento a la planta de generación. Dichos depósitos dispondrán de doble pared para evitar cualquier vertido de combustible.
- Los depósitos contarán con dos sistemas de bombeo, donde cada sistema estará dotado de una bomba principal y una redundante.
- La distribución de combustible se hará mediante tubo de hierro negro de 2" para evitar cualquier vertido. Sus conexiones a los generadores se realizarán mediante mangueras flexibles de un metro de longitud del tipo hidráulicas de alta resistencia, dotadas de conectores rápidos de seguridad.



PROYECTO BÁSICO

Se ha previsto un sistema de trasiego de combustible para el llenado de los depósitos auxiliares. De esta manera los camiones cisterna no necesitarán estar dotados de su propio bombeo, y se habilitará un único lugar y punto de conexión para repostar los depósitos de almacenamiento.

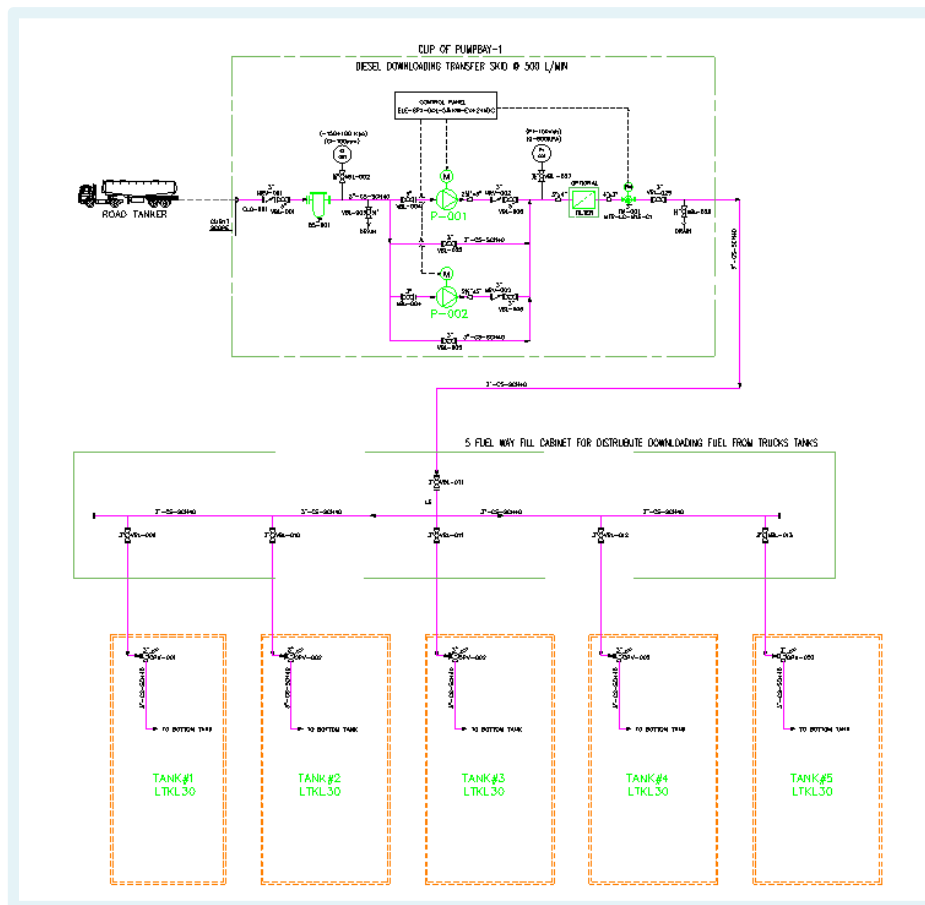


Figura 8. Esquema distribución de combustible

5.4 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO, BOMBEO Y DISTRIBUCIÓN DE DEF.

5.4.1 Características y función

Para el funcionamiento de la unidad de Reducción Catalítica Selectiva (SCR), es requerido el suministro de Adblue (Diesel Equipment Fluid, DEF). El sistema de DEF, este compuesto por dos depósitos auxiliares de almacenamiento que por medio de su sistema de bombeo alimentara los depósitos propios de cada motogenerador.

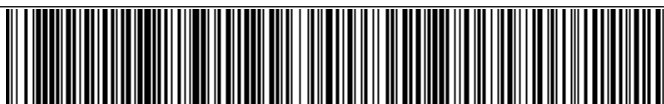
5.4.2 Componentes y alcance del sistema

El sistema de DEF, estaestá compuesto por los siguientes elementos:

- Dos (2) depósitos de capacidad nominal de 28.750L de acero inoxidable y construido en contenedor de dimensiones tipo ISO de 20 pies, cada depósito con su propio equipo de bombeo para distribuir a los generadores.
- Sistema de descarga de camiones dotado de bomba principal y de redundancia.
- Conductos de distribución de poliestireno de alta resistencia.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



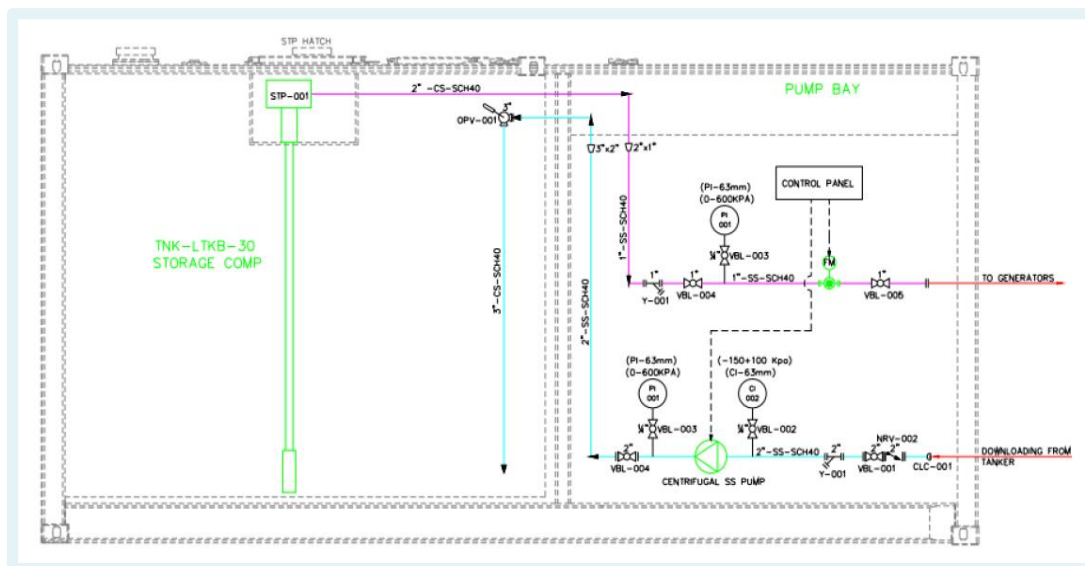
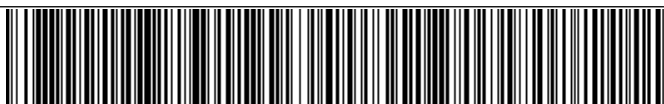


Figura 9. Esquema distribución de DEF



6 ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS (INSTALACIONES FIJAS)

6.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se describen las instalaciones fijas que pertenecerán a la propiedad y que forman parte del presupuesto presentado en el capítulo correspondiente del proyecto.

La distribución realizada considera las siguientes instalaciones:

1. Subestación eléctrica – instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión
2. Línea de evacuación

6.2 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA – INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

6.2.1 Características y función

Este sistema tiene la finalidad de interconectar los equipos generadores de electricidad con los autoconsumos de la planta, y con la red externa. El punto de conexión es a 66 kV para conexión con la línea eléctrica de 66 kV a subestación CINSA.

El sistema eléctrico de alta tensión debe permitir, asimismo, realizar la medida fiscal de producción neta en barras de central a 66 kV (generación total menos consumos propios de la central), así como medida de la generación en cada uno de los grupos generadores y mitad de los consumos auxiliares.

Por último, el sistema eléctrico también tendrá como misión la adecuada protección de equipos e instalaciones mediante los relés y enclavamientos necesarios.

El esquema unifilar general conjuntamente con los esquemas de los grupos generadores representa el esquema eléctrico del sistema, según el cual se tiene lo siguiente:

Los grupos generadores generan a 400 V, conectándose a 4 subestaciones transformadoras (T.S1, T.S2, T.S3 y T.S4) suministradas con los grupos, con sus propios transformadores y celdas a 20 kV.

Estas subestaciones se conectan a las barras 20 kV (tensión nominal 24 kV) de las celdas de media tensión (las subestaciones T.S1 y T.S2 mediante interruptor 52-4, y las subestaciones T.S3 y T.S4 mediante interruptor 52-5).

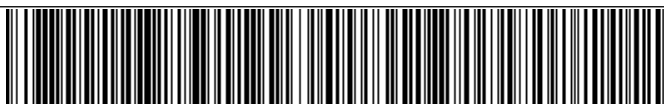
Desde las barras 20 kV y mediante seccionador 89-3 y fusible se alimenta el transformador de auxiliares de 400 kV, que alimenta al cuadro general de baja tensión.

En las celdas de 20 kV se dispone de interruptor 52-2 de conexión con el transformador principal (66/20 kV). La salida del transformador se conecta con el interruptor 152 de 66 kV (tensión nominal 72,5 kV).

6.2.2 Alcance y características

6.2.2.1 Cabinas a 20 kV

- a) Celda para conexión con subestaciones T.S1 y T.S2 de grupos generadores, que incluyen:
 - Seccionador 89-4 con seccionador de puesta a tierra 57-04
 - Interruptor automático trifásico de corte en vacío 52-4
 - Transformadores de corriente para protección y medida
 - Transformador toroidal para protección homopolar
- b) Celda para conexión con subestaciones T.S3 y T.S4 de grupos generadores, que incluyen:
 - Seccionador 89-5 con seccionador de puesta a tierra 57-05



- Interruptor automático trifásico de corte en vacío 52-5
- Transformadores de corriente para protección y medida
- Transformador toroidal para protección homopolar
- c) Una celda de salida a transformador de servicios auxiliares
 - Seccionador 89-3, con seccionador de puesta a tierra 57-03
 - Fusibles FU01
- d) Un compartimento de transformadores de tensión
 - Transformadores de tensión para protección y medida
- e) Una celda de colectora de salida hacia transformador principal
 - Seccionador 89-2 con seccionador de puesta a tierra 57-02
 - Interruptor automático trifásico de corte en vacío 52-2
 - Transformadores de corriente para protección y medida

6.2.2.2 Parque intemperie 66 kV (Interruptor y accesorios)

Interruptor en Módulo híbrido compacto: Módulo compacto para instalación en exterior y en sistemas tradicionales de aislamiento de aire, que comprende dentro de un encapsulado de gas aislante SF6 los siguientes elementos:

- Transformadores de tensión para sincronización, protecciones y medida
- Seccionador de puesta a tierra tripolar 189T-TR (72,5 kV, 2000 A, 31,5 kA).
- Interruptor automático tripolar 152 (72,5 kV, 1250 A, 31,5 kA)
- Seccionador de puesta a tierra tripolar 189T-L (72,5 kV, 2000 A, 31,5 kA).
- Transformadores de intensidad para protecciones y medida

6.2.2.3 Transformador de Potencia 66/20 kV, 25/30 MVA

Transformador de potencia (TRR). De 25/30 MVA (ONAN/ONAF) y relación 20/66 kV, incluyendo:

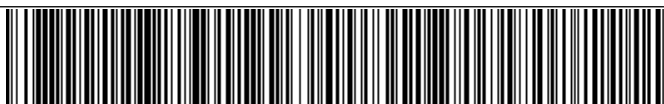
Las características del transformador de potencia para elevar la tensión a la de la red eléctrica (TRR) se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10. Características principales transformador TRR

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES TRANSFORMADOR TRR	
Denominación	TRR
Potencia nominal	25/30 MVA
Refrigeración	ONAN/ONAF
Tensión nominal primaria	20 kV
Tensión nominal secundaria	66 kV
Regulación	En carga
Nº posiciones	20
Intervalo de regulación	±10x1,5%
Grupo de conexión	YNd11
Tensión de corto circuito	12,5%

Como alcance de suministro, el transformador contará con la siguiente dotación básica:

- Núcleo trifásico



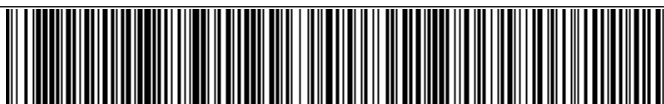
- Devanado de las 3 columnas del núcleo
- Cuba
- Radiadores
- Depósito de expansión con un indicador de nivel magnético (con alarma de nivel bajo), válvula de vaciado, válvula de separación de la cuba, tapón elevado hermético y desecador de aire con carga de silicagel y cierre de aceite.
- Terminales de alta y baja tensión.
- Transformadores de intensidad para protecciones.
- Autoválvulas
- Conmutador de regulación en carga de tomas con 20 posiciones ($\pm 10 \times 1,5\%$)
- Sistema de alivio de presión.
- Bornes para conexión a tierra de la cuba del transformador.
- Válvulas de vaciado y filtrado de la cuba del transformador.
- Dispositivo para toma de muestras.
- Tapón de vaciado de los radiadores en caso de ser necesario para el vaciado total del aceite.
- Ruedas de transporte orientables en las dos direcciones principales, aisladas de la cuba. Alternativamente, suministro de zapatas aislantes adicionales.
- Anillas de desencubado y de arrastre.
- Ganchos para elevación del transformador completo y soportes para levantar con gatos.
- Relé BUCHHOLZ de dos flotadores con contactos de alarma y disparo normalmente abiertos.
- Termómetro de esfera antivibratorio con aguja de máxima y dos posiciones ajustables con sus correspondientes contactos eléctricos normalmente abiertos.
- Termostato de seguridad con un contacto inversor.
- Caja estanca para el conexionado de estos dispositivos.
- Placa de características
- Aceite para el primer llenado.
- Acabado acorde con las condiciones ambientales y estéticas generales del mismo, asegurando la protección contra corrosión y agresiones ambientales.

6.2.2.4 Transformador de servicios auxiliares

Se dispondrá de un transformador de servicios auxiliares (autoconsumos) de la central, cuyas características principales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 11. Características principales transformador TRSSAA

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES TRANSFORMADOR TRSSAA	
Potencia nominal	400 kVA
Refrigeración	AN
Tensión nominal primaria	20 kV
Tensión nominal secundaria	0.4 kV
Regulación	En vacío
Nº posiciones	5
Intervalo de regulación	$\pm 2,5\%$, $\pm 5\%$
Grupo de conexión	Dyn11
Tensión de corto circuito	<5%



Se trata de un transformador encapsulado en resina, tipo seco, para instalación en sala cerrada

Dispondrá de la siguiente dotación básica:

- Núcleo trifásico
- Devanado de las 3 columnas del núcleo
- Envolvente IP21 o superior
- Conmutador manual de tomas con 5 posiciones ($\pm 2,5\%$, $\pm 5\%$)
- Ruedas de transporte orientables en las dos direcciones principales.
- Terminales de puesta a tierra
- Anillas de arrastre.
- Orejetas para elevación del transformador completo y soportes para levantar con gatos.
- Caja estanca para el conexionado de estos dispositivos.
- Placa de características
- Dispositivo de control de temperatura en las 3 bobinas mediante sondas PT100 para los dos niveles de protección (alarma y disparo)
- Acabado acorde con las condiciones ambientales y estéticas generales del mismo, asegurando la protección contra corrosión y agresiones ambientales.

6.2.2.5 Grupo Electrónico

Se prevé la instalación de un grupo electrógeno de 250 kVA, con la capacidad de alimentar todos los consumos auxiliares de los grupos motogeneradores en standby y otros consumos generales de la planta como iluminación cuando no se disponga de tensión en la red eléctrica.

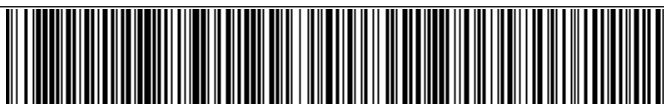
6.2.2.6 Equipos de Protección, Control y Medida

Se dispondrá en sala dedicada de los equipos y sistemas necesarios para la protección control y medida de las instalaciones, entre ellos están:

- Cuadros de Corriente Alterna (CA) y Corriente Continua (CC)
- Armario UCS
- Armario Protección de Transformador
- Armario Protección de Línea
- Armarios de Medida fiscal y RPM
- Rectificador y Baterías
- Cuadro de servicios auxiliares, iluminación y tomas de corriente
- Cuadros de comunicaciones

6.2.2.7 Cableado, bandejas y accesorios

- Cableado de potencia de alta tensión (66 kV y 20 kV)
- Cableado de potencia de baja tensión (400 V)
- Cableado de control: Todo el correspondiente a cables de protección, sincronismo, mando, enclavamiento, señales a SAD, así como material auxiliar para tendido y conexión, entre equipos reflejados en el esquema de principio.
- Cableado de tierra para partes metálicas de equipos, carcasas del alternador y otros elementos, neutro de transformadores, cuba de transformadores, etc.
- Bandejas necesarias para los trazados de cables.
- Material de prevención y seguridad eléctrica



6.3 LÍNEA DE EVACUACIÓN

6.3.1 Características y función

Como ya se comenta en capítulos anteriores, las instalaciones temporales que componen el proyecto de la Planta de Generación de Emergencia alimentaran la subestación de Cinsa a 66kV (propiedad de REE) a través de una línea eléctrica con un recorrido total aproximado de 1.200 metros de líneas subterránea.

En el plano TRAZADO LINEA DE EVACUACIÓN 04071, se puede comprobar el recorrido de esta línea.

El cable previsto para la línea eléctrica es el RHZ1-RA+2OL(S) 36/66 kV 1x630KA1+H95 según estándar IEC 60840

El cable de unión de tierras previsto es 1x185 0.61 kV Cu

Se dispondrá de 2 mangueras independientes de cable de fibra óptica para interconexión de 2 canales.

La ejecución de dicha línea se hará mediante zanjas de hormigón y tubos de polietileno doble pared para cables alta tensión de diámetro 200 mm. En la zona marcada como protección hidrológica la generatriz superior del tubo más alto deberá encontrarse a 3 metros de profundidad en los detalles del proyecto

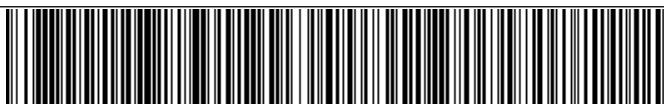
6.3.2 Cálculos

Se diseñará la línea para soportar la potencia de la central de generación de emergencia y las posibles ampliaciones de la misma. Por esto, se ha tomado como potencia de cálculo una línea de 630mm²

6.3.3 Características del cable empleado y tipo de montaje

El cable empleado tiene las siguientes características (estimadas a falta de la ficha técnica final):

Designación.....	RHZ1-RA+2OL 36/66kV 1x630 Al + H95
Tensión nominal simple, U ₀	36 kV
Tensión nominal entre fases, U.....	66 kV
Tensión máxima entre fases, U _m	72,5 kV
Tensión soportada a impulsos.....	325 kV
Sección nominal.....	630 mm ²
Material del conductor.....	Aluminio
Material de aislamiento.....	Polietileno reticulado (XLPE)
Sección nominal de la pantalla.....	95 mm ²
Constitución de la pantalla.....	Hilos de cobre
Temperatura máxima conductor en servicio permanente.....	90 °C
Temperatura máxima conductor en cortocircuito (5 s máx.).....	250 °C
Diámetro del conductor.....	30,50 mm
Diámetro externo de la cubierta.....	68 mm



Instalación del tramo : subterráneo

Tensión de explotación.....	66 kV
Frecuencia.....	50 Hz
Clasificación general de la instalación.....	Subterráneo
Tipo de instalación.....	Enterrado
Temperatura ambiental máxima de trabajo.....	40 °C
Insolación directa.....	N/A
Número de ternas del circuito.....	1
Tipo de agrupación de ternas.....	Al tresbolillo
Número total ternas/circuitos en el montaje.....	1

6.3.4 Intensidad nominal a transportar

De acuerdo a la ficha técnica del fabricante, para una terna de aislamiento XLPE 36/66kV y 630 mm² de aluminio, cables al tresbolillo y en contacto, instalada en montaje al aire, protegido del sol, con una temperatura ambiente de 40 °C es de:

$$I_{1adm} = 691,4 \text{ A/cable}$$

Debido a que las condiciones de instalación difieren de la instalación tipo de la norma, se le aplican los factores de corrección siguientes:

$$F = F_T \cdot F_A \cdot F_S$$

Siendo:

F: Factor de corrección a aplicar al cable

F_T: Factor de corrección por temperatura de instalación

F_A: Factor de corrección por agrupamiento con otros circuitos existentes

F_S: Factor de corrección por exposición directa al sol

Para el caso en estudio se tienen los siguientes factores de corrección:

- Corrección por temperatura de instalación (F_T)

Se considera que el cable va a estar en un ambiente con una temperatura máxima de 50 °C. El factor de corrección se calcula con la siguiente expresión:



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



$$F_T = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_s - 40}}$$

Donde:

θ_s : Temperatura de servicio del aislamiento del conductor ($^{\circ}\text{C}$)

θ_a : Temperatura del aire del ambiente ($^{\circ}\text{C}$)

Así, para una temperatura del ambiente de 50°C y aislamiento XLPE ($\theta_s = 90^{\circ}\text{C}$), se tiene:

$$F_T = 0,89$$

- Corrección por agrupamiento (F_A)

Con este factor se tiene en cuenta la existencia de otros circuitos en las proximidades, con lo que la disipación del calor generado en el cable se ve afectada y, en consecuencia, reducida. Se aplican los factores de corrección que se indican en las normas UNE 211435 y UNE 21144.

Se instalará un cable por tubo, por lo que podemos considerar que no existe factor de corrección por agrupación. Igualmente se utilizará un factor de corrección de seguridad

En estas condiciones, el factor de corrección a aplicar según las normas anteriormente citadas será:

$$F_A = 0,90$$

Por lo tanto, el factor global de corrección será:

$$F = F_T \cdot F_A = 0,89 \cdot 0,90 = 0,801$$

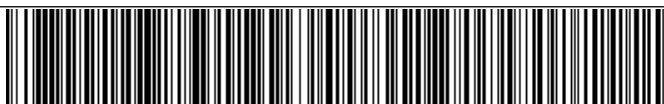
Aplicando este factor de corrección a una terna, se obtiene que la intensidad máxima que puede transportar será de:

$$I_{1T} = I_{1adm} \cdot F = 691,4 \cdot 0,801 = 553,81 \text{ A}$$

Dado que la intensidad máxima admisible del cable es superior a la intensidad máxima que pueden llevar ($I_s < I_{max}$), éstos se consideran válidos según el criterio de intensidad máxima.

6.3.5 Intensidad máxima admisible en cortocircuito

Cuando circula por el cable una intensidad muy elevada, la temperatura del conductor puede alcanzar una temperatura muy alta que puede degradar el aislamiento del cable si se prolonga durante el tiempo suficiente.



De la misma forma, cuando por la pantalla circula una corriente de valor elevado como consecuencia de un fallo en el aislamiento o por un cortocircuito externo al cable, la temperatura alcanzada por la misma puede ser lo suficientemente alta como para dañar el aislamiento y/o la cubierta del cable.

Para evitar esto, el cable se dimensiona de forma que en el caso de que se produzca un cortocircuito en un punto de la instalación, la temperatura que alcance el conductor y/o la pantalla no superen unos determinados valores que se encuentran definidos en la serie de normas UNE 211003.

- Intensidad máxima admisible en el conductor en cortocircuito

Se puede considerar el calentamiento producido por la corriente de cortocircuito como adiabático, ya que la masa del conductor es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del cortocircuito es pequeña. Para estos casos, la intensidad de cortocircuito máxima admisible de un conductor puede calcularse según la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \sqrt{\frac{K^2 \cdot S^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}{t}}$$

Siendo:

I_{cc} : Intensidad eficaz de cortocircuito (A)

S: Sección del conductor (mm²)

θ_f : Temperatura final alcanzada en el conductor (°C)

θ_i : Temperatura inicial del conductor, generalmente la temperatura de servicio (°C)

β : Inversa del coeficiente de variación de la resistencia con la temperatura del conductor de corriente (K)

t: Duración de la corriente de cortocircuito (s)

K: constante que depende del material del conductor (A·s^{1/2}/mm²)

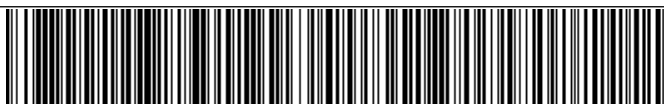
Aplicando la fórmula anterior para un conductor de aluminio, de 630 mm² de sección, con aislamiento XLPE, y una duración de cortocircuito de 1 s, tomando como $K = 148 \text{ A} \cdot \text{s}^{1/2} / \text{mm}^2$, $\beta = 228 \text{ K}$, $\theta_i = 90 \text{ °C}$ y $\theta_f = 250 \text{ °C}$, se obtiene una intensidad máxima de:

$$I_{cc} = 59524,77 \text{ A}$$

Por otro lado, a efectos de determinar la intensidad de cortocircuito máxima admisible, se sabe que la intensidad máxima de cortocircuito en la SE a instalar se puede prever de 16 kA.

$$I_{cc} = 10,7 \text{ kA}$$

Por otro lado, se puede calcular partir de la tensión de cortocircuito del transformador (con un valor de 16%), la intensidad de corto en el secundario del mismo, que viene determinada por la siguiente expresión:



$$I_{cc} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot \frac{U_{cc}}{100} \cdot U} = \frac{50000}{\sqrt{3} \cdot 0,16 \cdot 66} = 2736,91 \text{ A}$$

Se usará el primer valor por ser más restrictivo.

Puesto que el valor máximo de la corriente que puede transportar el cable en cortocircuito en las condiciones indicadas es superior al esperado en la instalación, se concluye que el conductor soportará el cortocircuito sin alcanzar la temperatura máxima admisible, y consiguientemente el conductor es válido según este criterio.

- Intensidad máxima admisible en la pantalla en cortocircuito

Una vez comprobado en catálogo que el cable tipo VOLTALENE RHZ1-RA+20L 26/66kV cuenta con una intensidad de cortocircuito en pantalla superior a la exigida por el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión en la instrucción ITC-LAT 06.3, la cual, exige que debe soportar una intensidad mínima de 1000A durante un segundo.

Como el valor máximo de la corriente que puede transportar la pantalla del cable en cortocircuito en las condiciones indicadas es superior al esperado en la instalación y superior al mínimo indicado en el RLAT, se concluye que la pantalla soportará el cortocircuito sin alcanzar la temperatura máxima admisible. Por tanto, el cable es válido según este criterio de verificación.

6.3.6 Caída de tensión

La caída de tensión en un conjunto de cables trifásicos viene dada por la siguiente expresión:

$$\Delta U = L \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

ΔU : Caída de tensión en el cable estudiado, en V

L: Longitud total del circuito, en km

I: Intensidad que transporta el cable, en A

R: Resistencia del conductor a la temperatura de trabajo, en Ω/km X: Reactancia del conductor, en Ω/km

$\cos \varphi$: Factor de potencia de la carga

La resistencia del conductor depende de la temperatura de trabajo del mismo. Esta resistencia se puede obtener con la siguiente fórmula (se desprecian los incrementos de resistencia por efecto pelicular y por proximidad, al no ser especialmente determinantes):

$$R = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot [1 + \alpha (\theta_{\text{trab}} - 20)]$$

Donde:

$R_{20^{\circ}\text{C}}$: Resistencia del conductor a 20 $^{\circ}\text{C}$, en Ω/km

α : coeficiente de variación de la resistencia específica con la temperatura ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

θ_{trab} : Temperatura de trabajo, en $^{\circ}\text{C}$



A su vez, la temperatura de trabajo del cable se determina con la expresión:

$$\vartheta_{trab} = \vartheta_0 + \left(\frac{I}{I_{adm}} \right)^2 \cdot (\vartheta_{max} - \vartheta_0)$$

Con:

ϑ_0 : Temperatura ambiente de trabajo, en °C

ϑ_{max} : Temperatura máxima admisible del aislamiento, en °C

I_{adm} : Intensidad máxima admisible del cable, en A

Para el cable en estudio se tienen los siguientes parámetros y variables (algunos de los cuales se han calculado en los apartados anteriores):

$\vartheta_{max} = 90$ °C

$\vartheta_0 = 40$ °C

$R_{20^{\circ}\text{C}} = 0,0469$ Ω/km

$X = 0,17$ Ω/km

$I_{adm} = 691,4$ A

$I = 437,91$ A

$\cos \varphi = 0,95$

$\alpha = \beta - 1 = 1/228 = 0,00439$ K⁻¹

$L = 1295$ m

Aplicando las fórmulas anteriormente mencionadas, se obtienen los siguientes resultados:

$$\Delta U = 116,40 \text{ V} \quad \Delta U\% = 0,167 \%$$

De lo que se deduce que la caída de tensión alcanzada en el tramo no supera el límite anteriormente prefijado. Por lo tanto, según el criterio de caída de tensión, el cable puede ser considerado como válido.

6.3.7 Radios mínimos de curvatura

Para evitar tensiones mecánicas excesivas en el material de aislamiento y en la cubierta que pudieran dañarlos y predisponerlos a averías durante el servicio del cable, los cables deben tenderse e instalarse de forma que las curvas no superen un radio mínimo. El valor del radio mínimo es un dato facilitado por el fabricante o tomado de las normas electrotécnicas.

Para el caso en estudio se toma el criterio recomendado en el Documento de Armonización HD 620 S1:1996/A3:2007. En este documento se recomienda que:

- Durante la instalación, el radio de curvatura no sea inferior a veinte veces el diámetro exterior del cable (20·D)
- Permanentemente instalado, el radio de curvatura no sea inferior a quince veces el diámetro exterior del cable (15·D)

Para el cable en cuestión, $D = 55,90$ mm. Por lo tanto, los radios mínimos a adoptar son los siguientes:

Durante la instalación: $R_{min} = 20 \cdot D = 1.118,00$ mm

En instalación final: $R_{min} = 15 \cdot D = 838,50$ mm



6.4 CABLE DE COMUNICACIONES

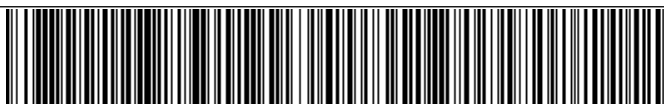
Se dispondrá a lo largo de la canalización de dos cables aislados de 40 fibras ópticas para realizar las comunicaciones entre la subestación Dique del Este propiedad de Red Eléctrica y la subestación proyectada

Las características físicas, mecánicas y eléctricas y los métodos de ensayo de estos cables de fibra óptica, cumplirán lo dispuesto en la norma UNE EN 60794 “Cables de fibra óptica”.

Estos cables irán alojados en tubos de telecomunicaciones de diámetro 40 mm situados en la parte superior de los cables de potencia.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



7 PUESTA A TIERRA DE LOS EQUIPOS

La instalación de la puesta a tierra deberá diseñarse y ejecutarse conforme a las normas y reglamentación vigente sobre el particular. Se cumplirán todas las Leyes, Normas y Reglamentos Oficiales de obligado cumplimiento, tanto nacionales como locales, así como aquéllas otras que expresamente se indiquen.

Concretamente, todos los materiales o sistemas eléctricos suministrados deberán cumplir con la siguiente normativa:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, e instrucciones técnicas complementarias.

Guía técnica de aplicación del Reglamento electrotécnico para baja tensión

IEEE Std 80-2000: IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding

Normativa IEC.

Se tomará como base de diseño, fabricación y pruebas de todo el Sistema Eléctrico, las normas UNE y normas IEC. Se emplearán otras normas internacionalmente reconocidas cuando no haya normativa UNE relacionada con el sistema o equipo.

Cuando se produzcan discrepancias entre las diversas Normas, o con esta Especificación, se aplicará la más exigente.

7.1 CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN

La conexión a la red de transporte se realizará mediante transformador principal (TRR) exterior 66/20 kV, potencia prevista 20/25 MVA (ONAN/ONAF) y grupos conexión YNd11.

Las condiciones de interconexión de la instalación de AT son las siguientes:

Tabla 112. Condiciones interconexión de la instalación de AT

CONDICIONES INTERCONEXIÓN AT (EXTERNA CON RED)	
Tensión de interconexión con red	66 kV
Frecuencia	50 Hz
Transformador principal	En recinto vallado, con ventilación natural.
Conducción de cables	Aero / enterrado, según necesidades del trazado.

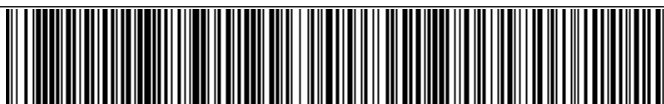
Las condiciones de interconexión de la instalación de MT son las siguientes:

Tabla 113. Condiciones de interconexión de la instalación de MT

CONDICIONES INTERCONEXIÓN MT (INTERNA EN LA PLANTA)	
Tensión de interconexión	20 kV
Frecuencia	50 Hz
Transformadores	8 contenerizados en 4 contenedores de 20 pies (TS)
Celdas Media tensión	En recinto interior
Conducción de cables	Aero / enterrado, según necesidades del trazado.

7.2 CONDICIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN

La alimentación de los servicios auxiliares en Baja Tensión (BT) se realizará a través del transformador de servicios auxiliares (TRSSAA) de 400 kVA, 20/0,4 kV, Dyn11.



Las condiciones de conexión para la instalación de BT son las siguientes:

Tabla 114. Condiciones de conexión de la instalación de BT

CONDICIONES CONEXIÓN BT	
Tensión de interconexión con red	400 V (3F + N + T)
Frecuencia	50 Hz
Conducción de cables	Aero / enterrado, según necesidades del trazado

7.3 ESTUDIO DE FLUJO DE PUESTA A TIERRA

Para el cálculo se ha seguido el **ESTANDAR IEEE-80**, y se ha empleado el método de elementos finitos. En esta memoria de cálculo se considera la configuración final, obtenida después de los diferentes tanteos, verificando tensiones de paso y contacto calculadas para un ser humano de 70 kg.

7.3.1 Parámetros

Los parámetros del sistema de potencia eléctrica de la instalación para la realización del estudio están dados a continuación:

Falla monofásica 3·I0: 10,70 kA

Tiempo de despeje de la falla: $t = 0,5$ s

Para la realización de los cálculos tendremos en cuenta un margen de seguridad aplicado a la falla monofásica del 5%:

Falla monofásica (+5%) 3·I0': 11,23 kA

Corriente de falta a tierra 3·I0 máxima 10,70 kA

Corriente de falta a tierra 3·I0' de diseño 11,23 kA (+5%)

Grosor de la capa superficial en metros 0,15 m

Resistividad superficial: 2.000 $\Omega \cdot m$

Resistividad del terreno (conglomerados, gravas y

arenas limosas.): 100 $\Omega \cdot m$ (Valor asumido de acuerdo al tipo de terreno de naturaleza conglomerados, gravas y arenas limosas.

Resistencia del cuerpo humano: 1.000 Ω

Se considera un electrodo de tierras con las siguientes características:

Longitud total de perímetro: 192 m

Superficie: 1740 m²

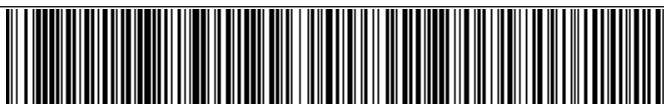
La malla asimétrica descrita en el plano adjunto está ajustada a los límites del terreno.

Profundidad del electrodo: 0,8 m

Temperatura ambiente más desfavorable: 30 °C

7.4 CONSIDERACIONES IEEE80 GUIDE FOR SAFETY IN AC SUBSTATION GROUNDING

Esta guía se ocupa principalmente de las subestaciones de CA. Se incluyen subestaciones de plantas de distribución, transmisión y generación. Con la debida precaución, los métodos descritos en este documento



también son aplicables a partes interiores de dichas subestaciones, o a subestaciones que son totalmente interiores.

Un análisis cuantitativo de los efectos de las sobretensiones de relámpagos está fuera del alcance de esta guía.

Para la redacción y cálculo de esta especificación se han seguidos los bloques del diagrama siguiente:

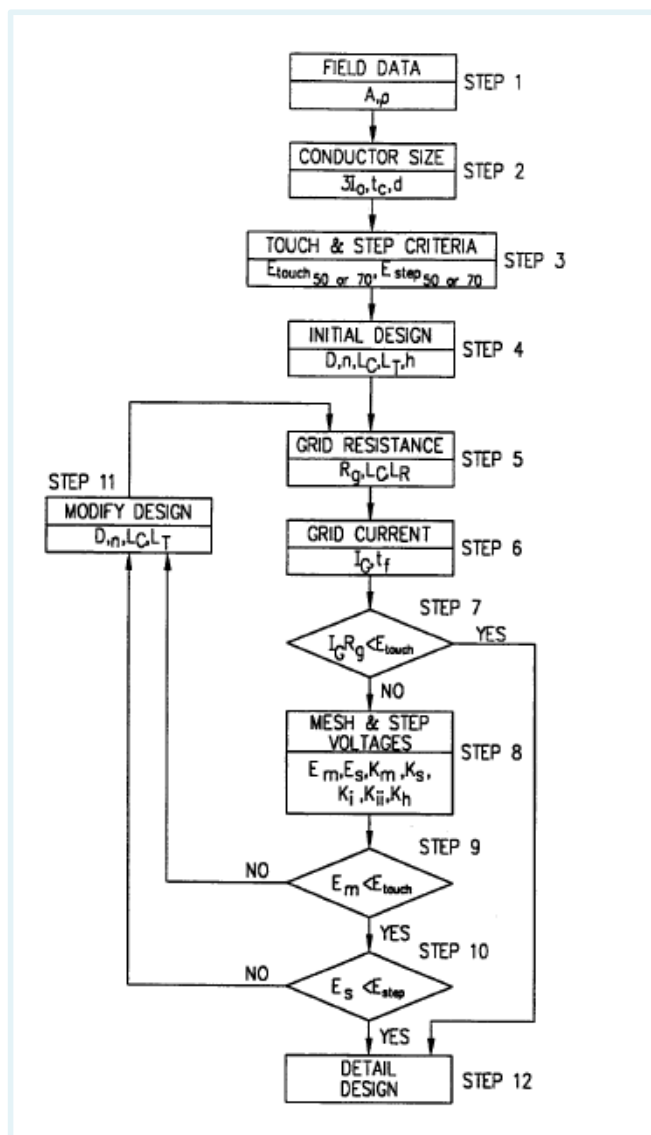
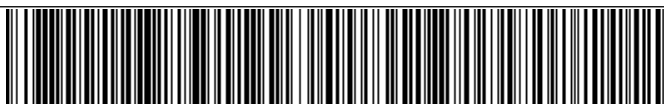


Figura 80. IEEE 80 Figure 33 – Design procedure block diagram

7.5 CÁLCULOS

7.5.1 Intensidad máxima admisible

El primer paso para lograr la seguridad del personal ante la aparición de un fallo eléctrico es calcular la máxima intensidad de corriente que puede soportar el cuerpo humano sin que se produzca fibrilación ventricular. Para ello se utilizará la fórmula de Dalziel's, que establece la máxima intensidad de corriente que puede soportar el cuerpo humano con una probabilidad de supervivencia del 99.5%.



$$I_B = \frac{k}{\sqrt{t_s}}$$

Donde:

- K: 0,157 para personas de 70 kg.
- t_s : el tiempo máximo de despeje de la falla por el sistema de protecciones eléctricas, establecido para el proyecto en 0,5 s.

En consecuencia:

I_B (70 kg)	0,222 A
---------------	----------------

7.5.2 Tensión máxima admisible

La intensidad de corriente que circula por el cuerpo humano dependerá de la tensión aplicada y del camino que tome dicha intensidad a través de este. Para lo cual se definen dos posibilidades (contacto o paso):

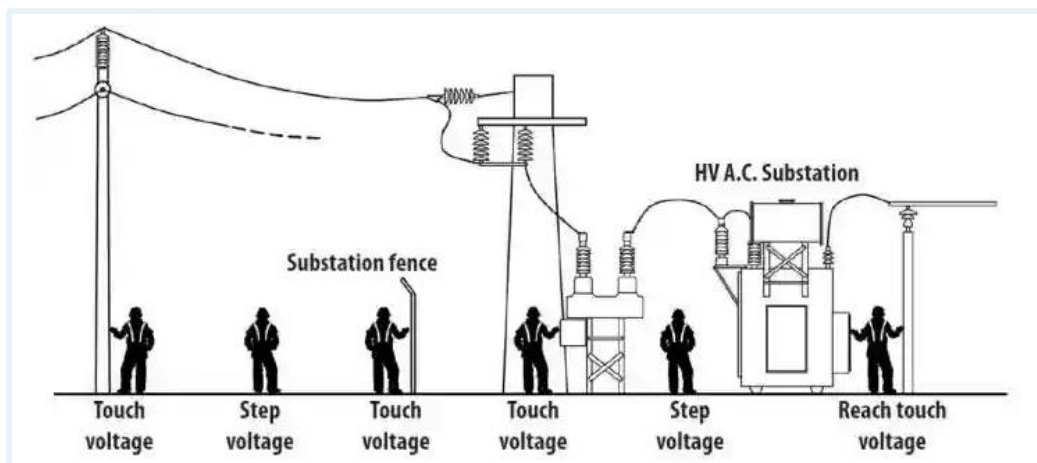


Figura 19. Tensión de paso y de contacto

Las ecuaciones para calcular la tensión de paso y de contacto máximas permisibles por el cuerpo humano son:

$$E_p = (1.000 + 6 \cdot C_s \cdot \rho_s) \cdot I_b$$

$$E_c = (1.000 + 1,5 \cdot C_s \cdot \rho_s) \cdot I_b$$

Donde:

- I_b : Máxima intensidad de corriente soportable por el cuerpo humano, calculada en el apartado anterior.
- ρ_s : Resistividad del terreno en contacto con los pies, $\rho_s = 2.000 \Omega \cdot m$ para superficies de hormigón o concreto.
- ρ : Resistividad del terreno en la capa inferior, $100 \Omega \cdot m$.
- R_b : Resistencia del cuerpo humano 1.000Ω , en circuitos mano-pie y pie-pie.
- C_s : Factor de reducción de la resistividad que tiene en cuenta que el contacto entre el terreno con los pies no es infinito y que no toda la intensidad del fallo viaja a través de la capa superficial del terreno.



$$C_s = 1 - \frac{0,09 \cdot \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2 \cdot h_s + 0,09}$$

Donde:

- h_s : Grosor de la capa superficial en metros. (0,15 m).

Las tensiones máximas de contacto y paso a las cuales se puede someter el cuerpo humano sin causarle daños se muestran a continuación:

Tabla115. Tabla con los valores obtenido de C_s , Tensión de contacto y tensión de paso máximo.

C_s	0,78
Ec 70 kg (V)	741.48
Ep 70 kg (V)	2299.92

7.5.3 Cálculo de la sección del conductor para la malla de tierra

La sección mínima considerando el aumento de la temperatura del conductor se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$A = \frac{3 \cdot I_0'}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_s \cdot \alpha_r \cdot \rho_r}\right) \cdot \ln\left(\frac{K_0 + T_m}{K_0 + T_a}\right)}}$$

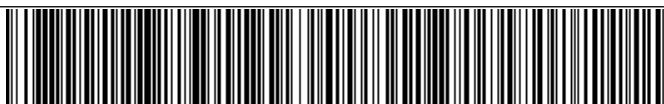
Donde:

- α_0 : Coeficiente térmico de resistividad a 0°C = 0,004132
- K_0 : $1/\alpha_0 = 242$
- α_r : Coeficiente térmico de resistividad a 20°C del conductor = 0,00381
- ρ_r : Resistividad del conductor a 20 °C en $\mu\Omega/\text{cm}$ = 1,78
- TCAP: Factor de Capacidad Térmica del Conductor = 3,42
- T_m : Temperatura máxima de fusión del conductor ($\text{J}/\text{cm}^3/^\circ\text{C}$), 1,084°C
- T_a : Temperatura ambiente, 30°C
- t_s : Tiempo máximo del despeje de la falta, 0,5 s
- $3 \cdot I_0'$: Corriente de falta a tierra $3 \cdot I_0'$ de diseño 11,23 kA

Sustituyendo los valores en la ecuación se encuentra una sección mínima de cobre para el aumento de temperatura en el conductor de **A = 28,09 mm²**, que correspondería a la sección comercial de **35 mm²**.

Para el cálculo de la sección transversal mínima exigida por el RETIE y aconsejable de la IEEE-80, será **95 mm²**.

Se selecciona un conductor de cobre desnudo semiduro de **95 mm²**. De esta manera se mejora el factor de seguridad, compatibilidad con la red existente y resistencia mecánica de la red de tierra, y se utiliza valores normalizados para soldaduras exotérmicas, además cumplir con la sección transversal mínima exigida por la normativa el **RETIE** y aconsejable de la **IEEE-80**.



7.5.4 Corriente máxima a disipar

El valor máximo de diseño de la corriente de falla a tierra que fluye a través de la malla de la planta hasta la tierra circundante está dado por:

$$I_G = I_f * D_f * S_f * C_p$$

Donde:

- I_f → Intensidad de defecto en A.
- D_f → Factor de decremento para tener en cuenta la componente DC.
- S_f → Factor de división de corriente.
- C_p → Factor de crecimiento futuro de la subestación, considera el incremento futuro de la corriente d

7.5.5 Factor de decremento (D_f)

Para el diseño de la malla de tierra, se debe considerar la corriente asimétrica de falla, la cual resulta de multiplicar la corriente simétrica de falla por el factor de decremento, que a su vez está dado por la siguiente formula.

$$D_f = \sqrt{1 + \left(\frac{T_a}{t_f}\right) \cdot \left(1 - e^{-\frac{2 \cdot t_f}{T_a}}\right)}$$

Fórmula 1. Fórmula para la obtención del factor de decremento

Donde:

- T_a : Constante de tiempo de offset corriente continua en segundos:

$$T_a = \frac{X}{R \cdot 100 \cdot \pi}$$

Fórmula 2. Fórmula para la obtención de la constante de tiempo

- X/R (falla en punto frontera): 6,62

Sustituyendo los valores en la ecuación resulta T_a igual a 0,021 segundos.

- t_f : Tiempo máximo del despeje de la falta, 0,5 s.

Sustituyendo los valores en la ecuación para el cálculo de D_f resulta un factor de decremento igual a **1,021**.

7.5.6 Factor de crecimiento (C_p)

Como la malla de puesta a tierra se construye teniendo en cuenta la capacidad total de la planta, y no se consideran aumentos futuros de carga ni de alimentadores, **$C_p = 1$** .

7.5.7 Factor de división de corriente (S_f)

El factor de división de corriente es el porcentaje de corriente que disipará la malla de tierra, para efecto de este cálculo el valor de **$S_f = 0,4$**

Por lo tanto, la corriente máxima de rejilla es $I_G = 11,23 \times 1,021 \times 1 \times 0,4 = \mathbf{4,58 \text{ kA}}$



7.5.8 Cálculo de la resistencia de puesta a tierra

De acuerdo con el estándar IEEE-80, el cálculo de resistencia de tierras de un combinado de electrodos horizontales (rejilla) y electrodos verticales (varillas o picas) viene dada por la siguiente expresión (Ecuación de Schwarz):

$$R_g(\Omega) = \frac{R_1 \times R_2 + R_m^2}{R_1 + R_2 - 2 \times R_m}$$

$$R_1 = \frac{\rho}{\pi \times L_c} \left[L_n \left(\frac{2 \times L_c}{a'} \right) + \frac{k_1 \times L_c}{\sqrt{A}} - k_2 \right]$$

$$R_2 = \frac{\rho}{2 \times \pi \times n_r \times L_r} \left[L_n \left(\frac{4 \times L_r}{b} \right) - 1 + \frac{2 \times k_1 \times L_r}{\sqrt{A}} \times (\sqrt{n_r} - 1)^2 \right]$$

$$R_m = \frac{\rho}{\pi \times L_c} \left[L_n \left(\frac{2 \times L_c}{L_r} \right) + \frac{k_1 \times L_c}{\sqrt{A}} - k_2 + 1 \right]$$

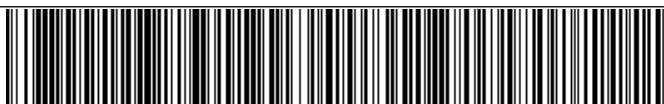
Donde:

- R_g : es la resistividad del electrodo de puesta a tierra.
- R_1 : es la resistividad propia de la malla o rejilla.
- R_2 : es la resistividad propia de las varillas o picas.
- R_m : es la resistividad mutua entre R_1 y R_2 .
- ρ : Resistividad del terreno, $100 \Omega \cdot m$.
- L_c : Longitud total de conductores de la rejilla, 872 m.
- L_r : Longitud de cada pica o varilla, 2,40 m.
- n_r : Numero de picas o varillas, 40.
- a' : Coeficiente de profundidad de la rejilla ($\sqrt{(d1 \times a)}$), donde “a” es la profundidad de la rejilla (0,8 m) y d1 es el diámetro del conductor (0,0122 m): 0,098 m.
- $2b$: diámetro de las picas o varillas, 0,0183 m.
- A : Área que conforma la rejilla, 1732,76 m².
- k_1 y k_2 , son constantes geométricas que dependen de la relación largo/ancho de la rejilla, utilizando las gráficas que se presentan en las normas antes citadas, 1 y 5 respectivamente.

Los resultados obtenidos son:

Tabla 116. Valores de las resistencias R_1 , R_2 , R_m y R_g

$R_1 (\Omega)$	1,02
$R_2 (\Omega)$	1.58
$R_m (\Omega)$	0.94
$R_g (\Omega)$	1.01



Este resultado es una aproximación de la resistencia de tierra, tomando en cuenta una rejilla simétrica rectangular o cuadrada, debido a que la rejilla diseñada no presenta una simetría perfecta o la geometría rectangular.

7.5.9 Cálculo de elevación potencial

La elevación del potencial de tierra (GPR) es:

$$GPR = I_G * R_g$$

Tabla 17. Valores de GPR (V)

GPR (V)	4,62 kV
---------	---------

Debido a que la elevación de potencial (GPR) es mayor a la tensión de contacto permitida en la planta tomando en cuenta una persona de 70kg (741,48 V), se procede a calcular los voltajes de contacto y paso para comparar con los máximos permitidos en la instalación y poder cumplir con el diseño de la malla de puesta a tierra, según se indica en el diagrama de flujo de la IEEE 80, de la Figura 8.

7.5.10 Cálculo de tensiones de paso y contacto

Según la norma IEEE Std 80, las tensiones de toque y paso que aparecen al ocurrir una falla se calcularán con las ecuaciones siguientes:

$$K_m = \frac{1}{1 + \frac{h}{\sqrt{A}}}$$

Donde:

- h: Profundidad de los conductores de la malla de tierra (m).
- A: Área total de la malla de puesta a tierra (m²)

$$K_s = \frac{1}{1 + \frac{h}{2\sqrt{A}}}$$

Donde:

- K_s: Para una malla a nivel de suelo (h=0) K_s=1
- K_s: Para una malla enterrada, K_s disminuye, reduciendo el voltaje de paso.
- h: Profundidad de los conductores de la malla de tierra (m).
- A: Área total de la malla de puesta a tierra (m²)

$$K_i = \frac{I_G}{I_E}$$

Donde:

- I_G: Corriente de falla a tierra (A)
- I_E: Corriente que fluye a través del sistema de puesta a tierra (A)

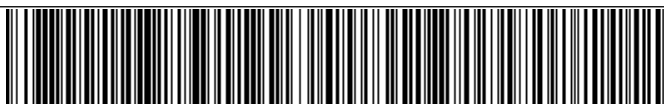


Tabla 117. Valor de los coeficientes para el cálculo de las tensiones de paso y de diseño

K_s	0,9904
K_i	0,88
K_m	0,9811
L_s (m)	872
L_m (m)	968

Tensión de paso de diseño:

$$E_p = \frac{\rho K_s K_i I_G}{L_s}$$

Tensión de contacto de diseño:

$$E_c = \frac{\rho K_m K_i I_G}{L_m}$$

Tabla 118. Valor de las tensiones de paso y de contacto

E_p (V)	461
E_c (V)	412

Donde:

- ρ : Resistividad equivalente del terreno.

En el diseño debe de cumplirse que las tensiones admisibles deben de ser siempre menores que las tensiones que se producen en la malla de tierra al ocurrir una falla.

Por lo tanto, al aplicar las ecuaciones antes mencionadas se obtienen los siguientes valores de tensiones de contacto y paso:

Tabla 19. Valor de las tensiones de paso y de diseño

	Tensiones admisibles (V)	Tensiones Calculadas (V)
E_c (70 kg)	741.48	412
E_p (70 kg)	2299.92	461

7.5.11 RESUMEN DE LAS TENSIONES DE CONTACTO Y DE PASO DE LA MALLA DE PAT

Tal y como se indica en el “STEP 7”, de la imagen 2, ilustrada en esta especificación, la cual hace referencia a la figura 33 de la IEEE “Guide for safety in AC substation grounding”. Cuando la elevación de potencial calculada es igual o menor a la tensión de contacto calculada el diseño es correcto y acorde con la norma, sin embargo, para este cálculo este valor superó la tensión de contacto y se redimensionó la malla para verificar que los valores de tensión de paso y contacto resultasen iguales o inferiores a los valores máximos admisibles.

La elevación del potencial de tierra (GPR) es:

$$GPR = I_G * R_g$$

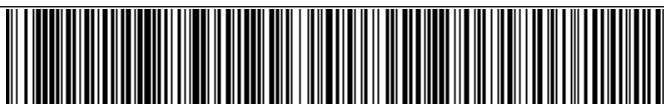


Tabla 20. Tabla indicación $E_c \leq GPR (V)$

GPR (V)	4.620
E_c 70 kg (V)	412

Las tensiones calculadas están por debajo de los valores admisibles, por lo que el diseño es correcto.

7.6 CONCLUSIONES Y RESUMEN DE CÁLCULOS DE LA RED DE TIERRAS

Toda instalación eléctrica debe disponer de una protección o instalación de tierra diseñada para que, en cualquier punto normalmente accesible del interior o exterior de la misma donde las personas puedan circular o permanecer, estas queden sometidas como máximo a las tensiones de paso y contacto durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella.

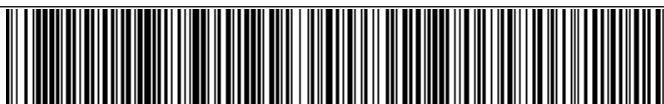
De acuerdo con los reglamentos vigentes, se calcula y especifica una red de tierras formada por una malla de conductor enterrado y extendido por toda la parcela de la planta de la nueva planta, con electrodos verticales (picas o varillas) en arqueta de registro en sus esquinas.

La malla será capaz por sí misma, sin conexión con otros electrodos de tierra existentes, de mantener las tensiones de paso y contacto dentro de los límites tolerables, proporcionando una tierra común a todas las estructuras metálicas de la planta. La resistencia de la rejilla de puesta a tierra y los potenciales de paso y contacto calculados son inferiores a los admisibles, por lo tanto, la red de tierras será segura.

El cable seleccionado para la malla a tierra será 95 mm² o superior.

El cable seleccionado para la conexión de carcasas de equipos hasta una barra colectora será calibre entre 70 y 35mm², dependiendo del equipo a conectar al sistema de puesta a tierra.

Cualquier conexión que se realice directo a la malla principal será calibre 70 mm².



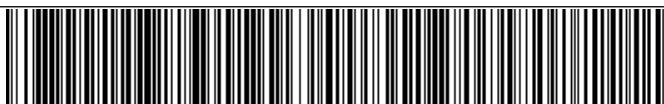
7.7 CONSIDERACIONES INDUSTRIALES

- Se calcula el calibre mínimo de conductores tomando en cuenta, los siguientes calibres estándar:
- Calibre máximo: 95 mm²
- Calibre mínimo: 35 mm²
- Se utiliza la formulación descrita en este documento, tomando en cuenta como temperatura máxima (Tm), la temperatura máxima de fusión para uniones atornilladas, 250 °C.
- Como corriente de cortocircuito a tierra, se toma la corriente de cortocircuito 10,70 kA con un factor de seguridad 1,05.
- La corriente de cortocircuito del resto de los equipos se tomará del resultado del análisis de cortocircuito.

El resto de las conexiones al sistema de puesta a tierra seguirá el siguiente criterio:

Tabla 22. Criterios de conexiones del sistema de puesta a tierra

Sección	Conductor de
70mm ²	Triangulo equipotencial de puesta a tierra de equipos electrónicos
	Conexión de barras o pletinas colectoras dentro de edificaciones a malla principal o triangulo equipotencial
	Envoltentes y soportes de las conducciones de generación.
	Motores de más de 25 HP
	Cámara espiral
	Tubo de aspiración
	Armaduras de hormigón
	Bajante de pararrayos
35mm ²	Motores de capacidad menor a 25 HP
	Equipos en sala eléctrica o de control no mencionados anteriormente.
	Estructuras metálicas no conductoras de corriente
	Depósitos y calderines
	Canalizaciones de cables de baja tensión
	Tuberías
	Cercos perimetrales
	Bastidores de los pisos de rejillas
	Marco de las zanjias
	Grandes tapas metálicas
	Red de puesta a tierra para iluminación exterior



7.8 INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

A la red principal se deberán conectar directamente las P.A.T. de servicio de:

- Circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Seccionadores de P.A.T.
- Descargadores.
- Barras colectoras de equipos
- Estructuras de edificios y fundaciones.

Todas las conexiones subterráneas (cable-cable, cable-pica), se realizarán por medio de conexiones aluminotérmicas. El resto de las conexiones se realizarán por medio de conectores emperrados o a compresión (según aplique).

En áreas interiores, con el fin de recolectar los conductores de puesta a tierra de equipos (tableros, paneles, etc.), se instalarán pletinas o barras colectoras de cobres (dimensiones y montaje según detalle constructivo).

Aquellos equipos o estructuras que no posean pletina sencilla (oreja) para conexión del cable de PAT, la misma será fabricada en taller y soldada en el sitio de la obra.

Para los artefactos de iluminación cabe el empleo de conductores de protección contra contactos con conductores de sección adecuada según especificación de la norma.

Los cables de tierra que cruzan juntas de dilatación deberán instalarse dejando un bucle, para evitar la rotura del conductor en caso de movimientos.

Se cuidarán especialmente las conexiones de la red principal al circuito hidráulico y a la red enterrada.

Las envolventes de cada tramo de la conducción de generación estarán puestas a tierra en un solo extremo.

En caso de que los motores dispongan de terminal de tierra en la caja de bornas, se dará tierra preferentemente en este Terminal.

No deberán utilizarse los tornillos de anclaje de los equipos para la puesta a tierra de estos.

La puesta a tierra de las bandejas de B.T. se realizará mediante un cable de 70mm², conectado mediante grapas por el exterior de estas. Este cable estará conectado a la red principal en los dos extremos y cada 40 metros.

En caso de que existan varios pisos de bandejas con el mismo soporte, el cable de tierra se dispondrá en la bandeja de fuerza de B.T.

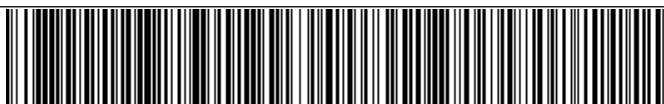
Los tubos metálicos por cuyo interior existan conductores eléctricos, estarán expresamente puestos a tierra al menos en un extremo.

Todas las partes metálicas estarán puestas a tierra.

De forma general, la puesta a tierra las tuberías se realizarán a través de sus soportes. Adicionalmente, se conectarán las tuberías directamente a tierra cada 100 metros en el caso de tuberías soldadas o roscadas y cada 30 metros si son embridadas. En el caso de que existan juntas de dilatación aislantes, se puentearán mediante trenzas de cobre de 70 mm².

Si una escalera, barandilla, cierre o valla metálica está atornillada a una estructura también metálica puesta a tierra, se considerará puesta a tierra. En caso contrario, o bien se dará tierra individualmente a cada tramo, o bien se puenteará entre ellos y se conectará a tierra un tramo de cada cuatro.

Los paneles no eléctricos y cajas atornilladas o soldadas a estructuras metálicas se considerarán conectados a tierra a través de la estructura.



En los cuadros de control equipados con unidades de control programable, convertidores, etc., la barra de conexión equipotencial de dichos equipos y de las pantallas de los cables de cada panel, se conectará con cable aislado a la red de tierra en una placa de cobre destinada únicamente para estos equipos. Este punto será común a todos los paneles. Los cables aislados de conexión de cada panel con este punto adoptarán la forma de estrella. La barra de puesta a tierra de las envolventes y partes metálicas de los cuadros, se conectarán a la red de tierra directamente y en el punto más próximo.

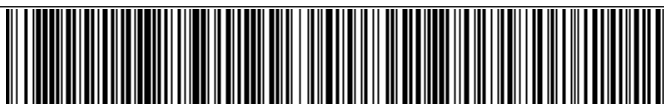
Las pantallas de los cables de señales analógicas se conectarán a tierra sólo en el extremo en el que esté la fuente de alimentación, excepto para las sondas instaladas en los devanados de motores y transformadores, en cuyo caso la conexión a tierra se realizará sólo en el lado del devanado.

7.9 AFECTACIONES AL CLIENTE INDUSTRIAL

El objetivo principal de la malla proyectada es que ante un defecto de falta a tierra en algún punto accesible del interior o exterior de la misma donde las personas puedan circular o permanecer, no puedan quedar sometidas a tensiones peligrosas de paso o contacto.

En el caso que nos ocupa y realizado todo el estudio de cálculo y diseño de la red de tierras enterradas, podemos afirmar que el diseño es **SEGURO**, y tal y como se refleja en el punto 5.2 los valores obtenidos de tensiones de paso y contacto se encuentran por debajo de los valores admisibles (para una persona de 70 kg).

Por sí sola la nueva malla puede evacuar y difuminar al terreno la corriente de defecto garantizando la seguridad de las personas.



8 CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN APLICABLE

En el siguiente capítulo se revisan diferentes reglamentos y normativas de aplicación para la instalación descrita.

Las instalaciones de producción de energía eléctrica se rigen por:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Y más concretamente las instalaciones de generación en los sistemas no peninsulares se rigen por:

- Real Decreto 738/2015, de 31 de julio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica y el procedimiento de despacho en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.

Tanto las instalaciones de alta tensión como las de baja tensión se adaptarán a la legislación electrotécnica aplicable.

Los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE RAT) de aplicación son:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban 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.
- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, e instrucciones técnicas complementarias.
- Norma NTE-IEB/2971.
- Norma UNE EN 60079-10 clasificación de emplazamientos peligrosos.

En cuanto a los puntos de medida del sistema eléctrico, es de aplicación:

- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Reglamentos relacionados con la interconexión entre la red y la instalación:

- 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.

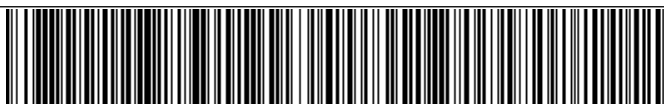
Las instalaciones petrolíferas como los tanques de almacenamiento de combustible cumplirán con la siguiente normativa.

- Real Decreto 1427/1997 en el que se describe la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”

Las emisiones de determinados agentes contaminantes para la atmósfera en las instalaciones de combustión medianas quedan reguladas por:

- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Normativas adicionales en cuanto a protección contra incendios:



- Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), en particular

En cuanto a las normativas de emisiones de ruido, es de aplicación:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



9 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

9.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

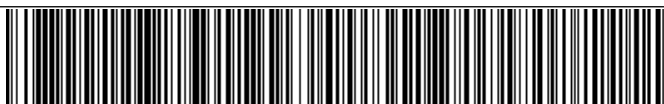
- CTE-DB-SI. Seguridad en caso de incendio. Edición 4 de marzo 2025.
- RSCIE. Reglamento de Seguridad de protección contra incendios en establecimientos industriales, aprobado por Real Decreto 164/2025.
- UNE-23007-14. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.
- Real decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- 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.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Reglamento (UE) N1 305/2011 de productos de construcción.
- ITC MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT), aprobado por Real Decreto 842/2002, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT-14: Instalaciones eléctricas de interior.
- Especificaciones técnicas básicas para sistema de protección y seguridad en edificio e instalaciones

9.2 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA SUBESTACIÓN

Se pretende en este punto la justificación del Anexo II del Reglamento de Seguridad Contra incendios en los Establecimientos Industriales, correspondiente a la Protección Pasiva Contra Incendios.

Dicha protección pasiva contra incendios tiene como función prevenir la aparición de un incendio, impedir o retrasar su propagación y facilitar tanto la extinción del incendio como la evacuación. Por lo tanto se deberá justificar lo siguiente:

1. Ubicaciones permitidas de sectores de incendio en la actividad industrial.
2. Sectorización del establecimiento.
3. Materiales constructivos.
4. Estabilidad al fuego.
5. Resistencia al fuego.
6. Evacuación de establecimientos industriales.
7. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.
8. Almacenamientos.
9. Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales.
10. Riesgo de fuego forestal.



9.2.1 Ubicaciones permitidas.

Se verifica y justifica, mediante este punto, su correspondiente anexo de cálculos y los planos adjuntos que la ubicación de este establecimiento industrial cumple con todas las restricciones impuestas por el punto 1, del Anexo II del RSCIEI.

“No se permite la ubicación de sectores de incendio con las actividades industriales incluidas en el artículo 2, del RSCIEI:

- De riesgo intrínseco alto, en configuraciones de tipo A.
 - De riesgo intrínseco medio, en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo A.
 - De riesgo intrínseco medio, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a 5 m.
 - De riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15, en configuraciones de tipo A.
 - De riesgo intrínseco alto, cuando la altura de evacuación del sector en sentido descendente sea superior a 15 m, en configuración de tipo B.
 - De riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a 5 m.
 - De cualquier riesgo, en segunda planta bajo rasante en configuraciones de tipo A, de tipo B y de tipo C.
 - De riesgo intrínseco alto A-8, en configuraciones de tipo B.
 - De riesgo intrínseco medio o alto, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanentemente libre de vegetación baja arbustiva”.
- No estando la instalación proyectada en ninguno de esto supuestos, se considera correctamente acogida a normativa y permitida.

9.2.2 Sectorización

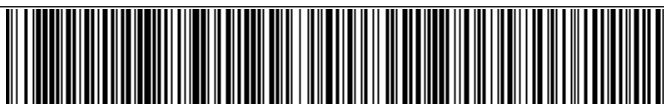
Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B, tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E, según el punto 2 del Anexo I del RSCIEI.

La condición de que el establecimiento constituya al menos un sector de incendio, tiene por finalidad el que no se propague un incendio al establecimiento colindante.

Dadas las características de este establecimiento industrial, se verifica que la superficie máxima construida por cada sector es inferior a los límites marcados en la tabla 2.1.1, del punto 2, del anexo II del RSCIEI mostrada a continuación, quedando exenta de la necesidad de sectorizar la instalación.

Tabla 4. Sectorización de los establecimientos industriales

Nivel de riesgo intrínseco	Configuración			
	Tipo A _V (m ²)	Tipo A _H (m ²)	Tipo B (m ²)	Tipo C (m ²)
Bajo 1.	2.000	6.000	12.000	SIN LÍMITE
Bajo 2. (Notas).	1.000 (1.a) (2) (3)	4.000 (1.b) (2) (3)	8.000 (1.b) (2) (3)	12.000 (1.b) (2) (3) (4)



9.2.3 Materiales

El comportamiento frente al fuego de un material, viene determinado por las características y cualidades del mismo, conociéndose como reacción al fuego.

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben de alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado CE.

Se cumplirá con lo indicado por el RSCIEI, para los materiales, principalmente:

- Productos de revestimientos.
- En suelos: CFL-S1 (M2).
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2).
- Productos incluidos en paredes o cerramientos: Ds3 d0 (M3).
- Productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como vidrios, morteros, hormigones o yesos: A1 (M0).
- Productos para lucernarios, ventanas o ventilación en cubiertas: BROOF (t1).

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, la capa y el revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF – 30).

Los productos situados en falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, deben ser de clase B-s3 d0 (M1) o más favorable. Además, los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. A su vez indicar que los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

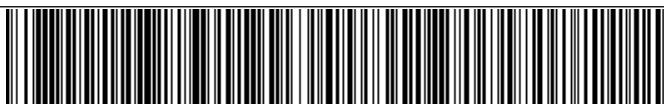
9.2.4 Estabilidad al fuego de elementos constructivos portantes

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la comisión.

La estabilidad ante el fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse:

- Mediante la adopción de los valores que se establecen en el anexo II o más favorable.
- Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.1.2 del Anexo II, del RSCIEI o normativa de aplicación.



Nivel de riesgo intrínseco	Tipo A _V		Tipo A _H		Tipo B		Tipo C	
	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante
Riesgo bajo.	EI 120	EI 90	EI 120	EI 90	EI 90	EI 60	EI 60	EI 30
Riesgo medio.	NO ADMITIDO	EI 120	EI 180	EI 120	EI 120	EI 90	EI 90	EI 60
Riesgo alto.	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	EI 180	EI 180	EI 120	EI 120	EI 90

Por lo tanto, se verifica la estabilidad y resistencia al fuego de los elementos portantes:

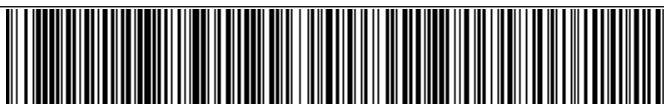
Por otro lado, la estabilidad al fuego de las estructuras principales de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.5.2 del Anexo II, del RSCIEI o normativa de aplicación.

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo.	R 15	No se exige justificar la resistencia.
Riesgo medio.	R 30	R 15
Riesgo alto.	R 60	R 30

Por lo tanto, no procede justificar la resistencia de la cubierta puesto que se trata de un edificio tipo C con riesgo bajo.

La justificación de que un elemento constructivo portante alcanza el valor de estabilidad al fuego exigido se acreditará:

- Por contraste con los valores fijados en el apéndice 1 de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios, en su caso.
- Mediante marca de conformidad, con normas UNE o certificado de conformidad, con las especificaciones técnicas indicadas en este reglamento.
- Por aplicación de un método de cálculo teórico - experimental de reconocido prestigio.



9.2.5 Resistencia al fuego de cerramientos

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las condiciones de:

- Capacidad portante R.
- Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- Aislamiento térmico I.

Equivalentes a:

- Estabilidad mecánica.
- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendios respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2.1, del Anexo II del RSCIEI, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio, por lo tanto:

Nivel de riesgo intrínseco	
Riesgo bajo.	EI 120
Riesgo medio.	EI 180
Riesgo alto.	EI 240

Al no ser de prescripción la sectorización del edificio, no procede la instalación de puertas cortafuegos.

9.2.6 Evacuación de las instalaciones industriales.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

- $P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.
- $P = 110 + 1,05 (p-100)$, cuando $100 < p < 200$.
- $P = 215 + 1,03 (p-200)$, cuando $200 < p < 500$. $P = 524 + 1,01 (p-500)$, cuando $500 < p$.

Donde “p” representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Debido a que se han previsto cinco puestos de trabajo, la ocupación prevista del edificio es de 5,5 personas.

Por lo tanto será necesario verificar:

- Elementos de evacuación: Origen de evacuación, recorridos de evacuación, altura de evacuación, rampas, ascensores, escaleras mecánicas, rampas y pasillos móviles y salidas se definen de acuerdo con la Sección SI 3, del DB SI del CTE. 2.
- Número y disposición de las salidas: Además de tener en cuenta lo dispuesto en la Sección SI 3, del DB SI del CTE se ampliará lo siguiente:
 - Los establecimientos industriales clasificados, de acuerdo con el anexo I del RSCIEI como de riesgo intrínseco alto deberán disponer de dos salidas alternativas.
 - Los de riesgo medio deberán disponer de dos salidas cuando su número de empleados sea superior a 50 personas.



- Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los valores indicados en la tabla 2.3.1 del anexo II y prevalecerán sobre el CTE:

Nivel de riesgo intrínseco	Una salida	Dos o más salidas alternativas	
	Distancia a la salida ⁽¹⁾ (3) (4)	Distancia del recorrido sin alternativa ⁽²⁾ (4)	Distancia a la salida más próxima ⁽¹⁾ (4)
Riesgo bajo ⁽⁵⁾ .	50 m	50 m	65 m
Riesgo medio.	35 m	35 m	50 m
Riesgo alto.	20 m	20 m	35 m

En el plano anexado se comprueba perfectamente que los recorridos de evacuación están muy alejados a lo dispuesto en la anterior tabla.

Disposición de escaleras y aparatos elevadores: De acuerdo con el DB SI del CTE. Además, las escaleras que se prevean para evacuación descendente serán protegidas, conforme al DB SI del CTE, cuando se utilicen para la evacuación de establecimientos industriales que, en función de su nivel de riesgo intrínseco, superan la altura de evacuación siguiente:

- Riesgo alto: 10 m.
- Riesgo medio: 15 m.
- Riesgo bajo: 20 m.

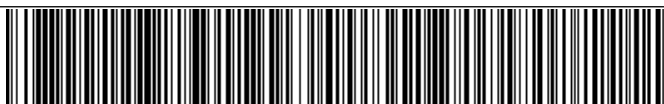
El edificio objeto presenta una altura de evacuación no superior a 5 metros, por lo tanto, no es obligatorio el uso de escaleras protegidas ni por RSCIEI ni por la Sección SI 3 del DB SI del CTE. Si que será necesario la compartimentación de la mayor parte de escaleras utilizadas para la evacuación para que sean consideradas como salidas de planta, conforme al DB SI del CTE.

Las escaleras para evacuación ascendente serán siempre protegidas.

- Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras: Conforme al DB SI del CTE.
- Características de las puertas: Conforme al DB SI del CTE.
- Características de los pasillos: Conforme al DB SI del CTE.
- Características de las escaleras: Conforme al DB SI del CTE.
- Características de los pasillos y escaleras protegidas y de los vestíbulos previos: Conforme al DB SI del CTE.
- Señalización e iluminación Conforme al DB SI del CTE y además deberá cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C (según el anexo I) debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Elementos de evacuación: se definen como en el apartado 6.3.1 de este anexo.
- Número y disposición de las salidas: como en el apartado 6.3.2 de este anexo.
- Disposición de escaleras y aparatos elevadores: como en el apartado 6.3.3 de este anexo.
- Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras: como en el apartado 6.3.4 de este anexo.
- Características de las puertas: como en el apartado 6.3.5 de este anexo, excepto que se permiten como puertas de salida las deslizantes, o correderas, fácilmente operables manualmente.
- Características de los pasillos: como en el apartado 6.3.6 de este anexo.
- Características de las escaleras: como en el apartado 6.3.7 de este anexo.
- Características de los pasillos y de las escaleras protegidos y de los vestíbulos previos: como en el apartado 6.3.8 de este anexo.
- Señalización e iluminación: como en el apartado 6.3.9 de este anexo.



Para las características de las puertas de salida o evacuación de sector de incendio, se cumplirá con lo que se indica al respecto tanto en el apartado 6.3.5, del Anexo II del RSCIEI, como en la sección SI 3, del DB SI del CTE, considerándose como fundamental lo siguiente:

- La anchura mínima será de 0,80 m, siendo la anchura de hoja de la puerta siempre mayor de 0,60 m, sin exceder de 1,20 m. El criterio seguido de dimensionado de los medios de evacuación será el correspondiente al apartado 6.4, del anexo II del RSCIEI así como el apartado 4, de la sección SI 3, del DB SI del CTE.

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

A= Anchura del elemento, [m]
 A_s = Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]
h= Altura de evacuación ascendente, [m]
P= Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.
E= Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;
S= Superficie útil del recinto, o bien de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

9.2.7 Ventilación y eliminación de humos

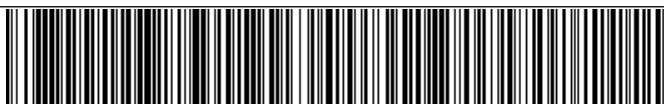
La eliminación de los humos y gases de la combustión, y con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Según el punto 8, del Anexo III del RSCIEI, será necesario disponer de un sistema de evacuación de humos en:

- Los sectores con actividades de producción:
 - o De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 2.000 \text{ m}^2$.
 - o De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 1.000 \text{ m}^2$.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



- Los sectores con actividades de almacenamiento:
 - o De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 1.000 \text{ m}^2$.
 - o De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 800 \text{ m}^2$.

Para naves de menor superficie, se podrán aplicar los siguientes valores mínimos de la superficie aerodinámica de evacuación de humos.

- Los sectores de incendio con actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento si:
 - o Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2 / 150 \text{ m}^2$ o fracción.
 - o Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2 / 200 \text{ m}^2$ o fracción.
- Los sectores de incendio con actividades de almacenamiento si:
 - o Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2 / 100 \text{ m}^2$ o fracción.
 - o Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2 / 150 \text{ m}^2$ o fracción.

La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada. Los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta.

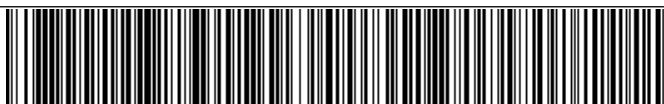
Los huecos deberán ser practicables de manera manual o automática.

Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

El diseño y ejecución de los sistemas de control de humos y calor se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-23 585. En casos debidamente justificados se podrá utilizar otra normativa internacional de reconocido prestigio.

9.2.8 Almacenamientos

- Los almacenamientos se caracterizan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. Se clasifican en autoportantes o independientes, que en ambos casos, podrán ser automáticos y manuales.
- Se cumplirá a este respecto lo que indica el punto 8, del Anexo II, del RSCIEI, así como la normativa de referencia al respecto, UNE 58011:2004. A su vez se verificará el documento básico SU de Seguridad de Utilización del CTE.
- Para sistemas de almacenaje en estanterías metálicas operadas manualmente deben cumplir los siguientes requisitos:
- En el caso de disponer de sistemas de rociadores automáticos, respetar las holguras para el buen funcionamiento del sistema de extinción.
- Las dimensiones de las estanterías no tendrán más limitación que la correspondiente al sistema de almacenaje diseñado.
- Los pasos longitudinales y los recorridos de evacuación deberán tener una anchura libre igual o mayor que un metro.



- Los pasos transversales entre estanterías deberán estar distanciados entre sí en longitudes máximas de 10 m para almacenaje manual y 20 para almacenaje mecanizado, estas longitudes podrán duplicarse si la ocupación en la zona de almacén es inferior a 25 personas. siendo el ancho de los pasos igual al especificado en el punto anterior.

9.3 DETECCIÓN EN SUBESTACIÓN

9.3.1 Sistemas automáticos de detección de incendio

Se entiende por sistema automático de detección de incendios al sistema que permite detectar en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas.

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales, tipo C, cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:
 - o Están ubicados en edificios tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.
 - o Están ubicados en edificios tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.
- Actividades de almacenamiento si:
 - o Están ubicados en edificios tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.
 - o Están ubicados en edificios tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

Respecto a las oficinas se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de uso administrativo si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del DB SI4. Si excede 5.000 m², en todo el edificio. Dada la naturaleza del edificio se instalará un sistema de detección automática contra incendios de un único sector aún no siendo preceptivo por normativa.

9.3.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO.

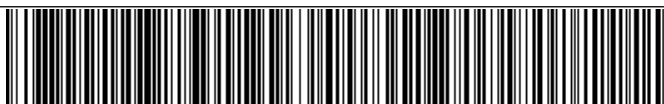
Dichos sistemas están constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán transmitir voluntariamente por los ocupantes del sector, una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Según el apartado 1, del Anexo III del RSCIEI, será necesario la instalación de sistemas manuales de alarma de incendio combinados al sistema de detección automática proyectado para la activación manual en los sectores de incendio que tengan una superficie construida de 400m² o superior. Debido a la forma del edificio se ubicarán pulsadores manuales junto a cada salida de evacuación con una distancia máxima de 25m entre pulsadores.

9.3.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.

Sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio. Puede estar integrada junto con el sistema automático de detección de incendios en un mismo sistema.

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior. Aun no siendo preceptivo la instalación del citado sistema, debido a las características del edificio será implementado mediante un sistema acústico.



9.4 ELEMENTOS EXTERIORES. PROTECCION ACTIVA

El Anexo III del RSCIEI “Requisitos dotacionales de instalaciones de protección activa contra incendios de los establecimientos industriales” recoge la Protección Activa Contra Incendios. Dicha protección activa contra incendios tiene como función específica la detección, control, y extinción del incendio, a través de una lucha directa contra el mismo, y por tanto facilitar la evacuación.

9.4.1 Sistemas manuales de detección de incendio

Dichos sistemas están constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán transmitir voluntariamente por los ocupantes del sector, una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Según el apartado 1, del Anexo III del RSCIEI, será necesario la instalación de sistemas manuales de alarma de incendio combinados al sistema de detección automática proyectado para la activación manual en los sectores de incendio que tengan una superficie construida de 4000m² o superior.

9.4.2 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Según el punto 2, Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios del Anexo III, del RSCIEI, será necesario la instalación de dicho sistema si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento, RSCIEI.

- Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios de los sistemas siguientes:

- o Red de bocas de incendio equipadas (BIE).

- o Red de hidrantes exteriores.

- o Rociadores automáticos.

- o Agua pulverizada. Etc.

Cuando en una instalación de un establecimiento industrial coexistan varios de estos sistemas, el caudal y la reserva de agua se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el punto 2 del anexo III del RSCIEI.

Para la instalación objeto de esta memoria no procede implementar este sistema. Por ende, tampoco se procederá a la instalación de hidrantes exteriores.

9.4.3 Extintores de incendio

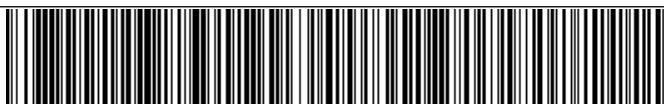
Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, según apartado 4, del Anexo III, del RSCIEI atendiendo a las siguientes tablas.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.4.1 o con la tabla 3.4.2, respectivamente.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B), evaluados independientemente según la tabla 3.4.1 y la tabla 3.4.2 respectivamente. Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que les afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores si los necesarios por la presencia de otros combustibles (clase A o B) son aptos para fuegos de clase C. Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

La eficacia mínima del extintor será 21 A para sectores de riesgo intrínseco bajo y 34 A para sectores de riesgo intrínseco alto. A su vez las salas de cuadros eléctricos contarán con extintores de 5 kg de CO₂ como agente extintor. La determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego, se utilizarán las tablas 3.1 y tablas 3.2, del Anexo III, del RSCIEI. A su vez el emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor no supere 15 m.

Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos (V) esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B.

Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector o área de incendio (V) supere los 200 litros, se incrementará la dotación de extintores portátiles añadiendo extintores móviles sobre ruedas de una eficacia mínima II B (por ejemplo, de 50 kg de polvo BC o ABC, o bien, uno equivalente de agua con aditivos), a razón de:

- Un extintor, si V es mayor de 200 litros y menor o igual de 750 litros.
- Dos extintores, si V es mayor de 750 litros.
- En el caso de que exista reglamentación sectorial o específica se aplicará lo dispuesto allí, no siendo aplicable lo dispuesto en esta tabla.

A efectos de la tabla 3.4.2, debe tenerse en cuenta que los líquidos inflamables son materiales combustibles.

En el caso de fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos o cuadros eléctricos, conductores u otros elementos con tensión eléctrica, debe verificarse que el extintor escogido es apto para dicho voltaje siendo el agente extintor elegido el CO₂.

El emplazamiento de los extintores portátiles permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 metros.

Se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio de los establecimientos industriales (configuración tipo D), excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1. La dotación de estos se realizará de acuerdo con lo establecido en los párrafos anteriores, excepto en lo relativo al recorrido máximo hasta uno de ellos, que podrá ampliarse a 25 metros.



9.4.4 Sistemas de boca de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) en los sectores de incendio, en los siguientes casos:

- En configuraciones de tipo AV: Sectores de superficie construida de 300 m² o superior.
- En configuraciones de tipo AH o B:
 - o Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 500 m² o superior.
 - o Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 200 m² o superior.
- En configuraciones de tipo C:
 - o Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.000 m² o superior.
 - o Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 500 m² o superior.
- En configuraciones de tipo D: Áreas de nivel de riesgo intrínseco alto y superficie ocupada de 5.000 m² o superior. En caso de existir varias áreas de riesgo alto adyacentes, se debe computar la superficie conjunta de todas ellas.

Como excepción a lo anterior, en las zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas, podrá justificarse la no instalación de bocas de incendio equipadas.

En el caso de sectores dedicados exclusivamente a albergar equipos eléctricos o electrónicos, se admitirá que las BIE estén colocadas en su exterior cerca de la entrada, de forma que puedan alcanzar el interior, o bien, que no se disponga de BIE siempre que existan sistemas fijos de extinción automática adaptados a este tipo de riesgo.

Para la instalación objeto de esta memoria no procede implementar este sistema.

9.4.5 Sistemas de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si su altura de evacuación es de 15 metros o superior.

Dichas columnas tendrán bocas de salida en todas las plantas.

Para la instalación objeto de esta memoria no procede implementar este sistema al tratarse de un edificio tipo C de una sola altura y a una instalación exterior.

9.4.6 Sistemas de rociadores automáticos

Se instalarán sistemas fijos de extinción automática, tales como sistemas de rociadores automáticos, en los sectores de incendio cuando en ellos se desarrollen:

Actividades de fabricación y otros procesos similares, tales como producción, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, en los siguientes casos:

- En configuraciones de tipo AV: Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 500 m² o superior.
- En configuraciones de tipo AH:
 - o Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.500 m² o superior.
 - o Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 750 m² o superior.



- En configuraciones de tipo B:

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 2.500 m² o superior.

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 1.000 m² o superior.

- En configuraciones de tipo C:

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 3.500 m² o superior.

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 2.000 m² o superior.

Actividades de almacenamiento, en los siguientes casos:

- En configuraciones de tipo AV: Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 300 m² o superior.

- En configuraciones de tipo AH:

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.000 m² o superior.

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 600 m² o superior.

- En configuraciones de tipo B:

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 1.500 m² o superior.

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 800 m² o superior.

- En configuraciones de tipo C:

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida de 2.000 m² o superior.

o Sectores con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida de 1.000 m² o superior.

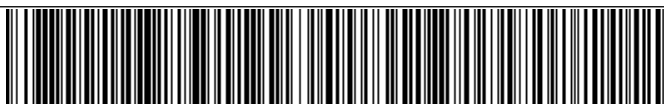
Cuando en un sector haya tanto actividades de fabricación como de almacenamiento permanente (sin considerar como tal al «almacén de día»), será necesaria la instalación de estos sistemas cuando la suma de los cocientes entre la superficie destinada a fabricación y la destinada a almacenamiento, entre la superficie a partir de la cual es obligatoria la instalación en cada caso, sea igual o superior a 1, de la siguiente forma: $[(\text{Superficie fabricación} / \text{Superficie a partir de la que es obligatorio la instalación para fabricación}) + (\text{Superficie almacenamiento} / \text{Superficie a partir de la que es obligatorio la instalación para almacenamiento})] \geq 1$, y debiendo ser la suma de ambas superficies igual a la superficie del sector.

En sectores de riesgo bajo, donde dentro de un mismo sector coexistan zonas de fabricación con grandes zonas de almacenamiento, con densidad de carga de fuego no uniforme entre ellas, deberá realizarse adicionalmente un cálculo del NRI para cada una de estas zonas, y disponerse de sistemas fijos de extinción automática en todo el sector en el caso de que alguna de ellas sea de nivel de riesgo intrínseco medio o alto, con una superficie igual o superior a la indicada en el apartado

No será aplicable este párrafo si las zonas con mayor densidad de carga de fuego están distribuidas dentro del sector agrupadas en superficies inferiores.

Los rociadores automáticos pueden ser sustituidos por otros tipos de sistemas fijos de extinción automática recogidos en el RIPCI, siempre que estos sean adecuados y aporten al menos el mismo nivel de seguridad para el lugar y uso concreto.

Para la instalación objeto de esta memoria no procede implementar este sistema.



9.4.7 Sistemas de agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

También se instalarán en aquellos sectores y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

Para la instalación objeto de esta memoria no procede implementar este sistema.

9.4.8 Sistemas de espuma física

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas.

Cuando se instalen estos sistemas, debe verificarse que sean adecuados para el riesgo a proteger, conforme a sus especificaciones.

Para la instalación objeto de esta memoria no procede implementar este sistema.

9.4.9 Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

Se utilizará este agente extintor en los equipos de extinción polivalente del edificio.

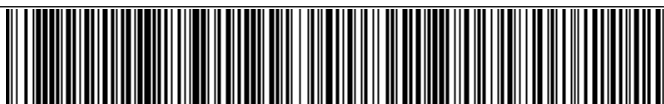
9.4.10 Sistemas de extinción por agente gaseoso

Cuando sea preceptiva la instalación de sistemas fijos de extinción automática, se instalarán preferentemente sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales, cuando constituyan recintos dedicados a albergar equipos eléctricos o electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, centros de control o medida y análogos, y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

También se instalarán en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas. En todo caso, este tipo de sistemas sólo se podrá instalar y utilizar cuando quede garantizada la seguridad y la evacuación de las personas.

En caso contrario, deberá optarse por instalar otro tipo distinto de sistema fijo de extinción.

Se deberán instalar dichos extintores en las proximidades de cuadros eléctricos, armarios de telecomunicaciones y control.



9.4.11 Sistemas de alumbrado de emergencia

Contarán con instalación de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial, sea o no necesario según el apartado 9, del Anexo III, del RSCIEI.

Dicha instalación de emergencia se colocará junto a las salidas de evacuación y en todo el recorrido, garantizando una iluminancia de 1 lux como mínimo en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, y de cinco en salas de máquinas y control. A su vez mantendrán las condiciones de funcionamiento durante al menos 1 hora.

El alumbrado de emergencia cumplirá con los requisitos aplicables de la sección 4 «Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada» del Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad del Código Técnico de Edificación (CTE DB-SUA 4).

9.4.12 Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, según lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínima en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En Las Palmas de Gran Canaria a 01 de Noviembre de 2025

El Ingeniero Industrial

Juan Francisco Muñoz Buendía
Colegiado nº 2.015 del COIICO



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



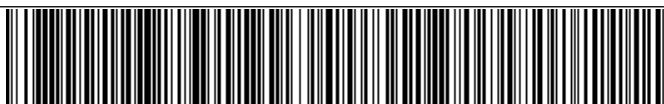
10 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

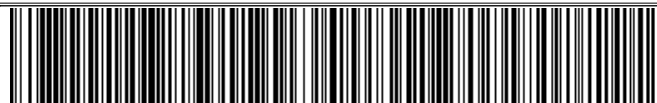
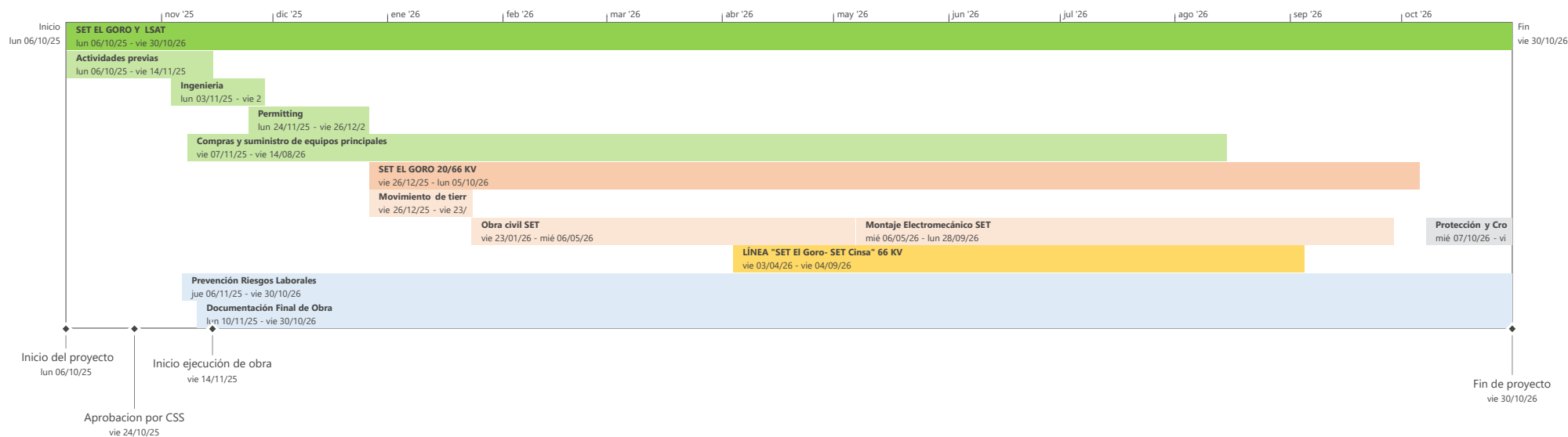
La planificación del proyecto se corresponde con lo indicado a continuación:

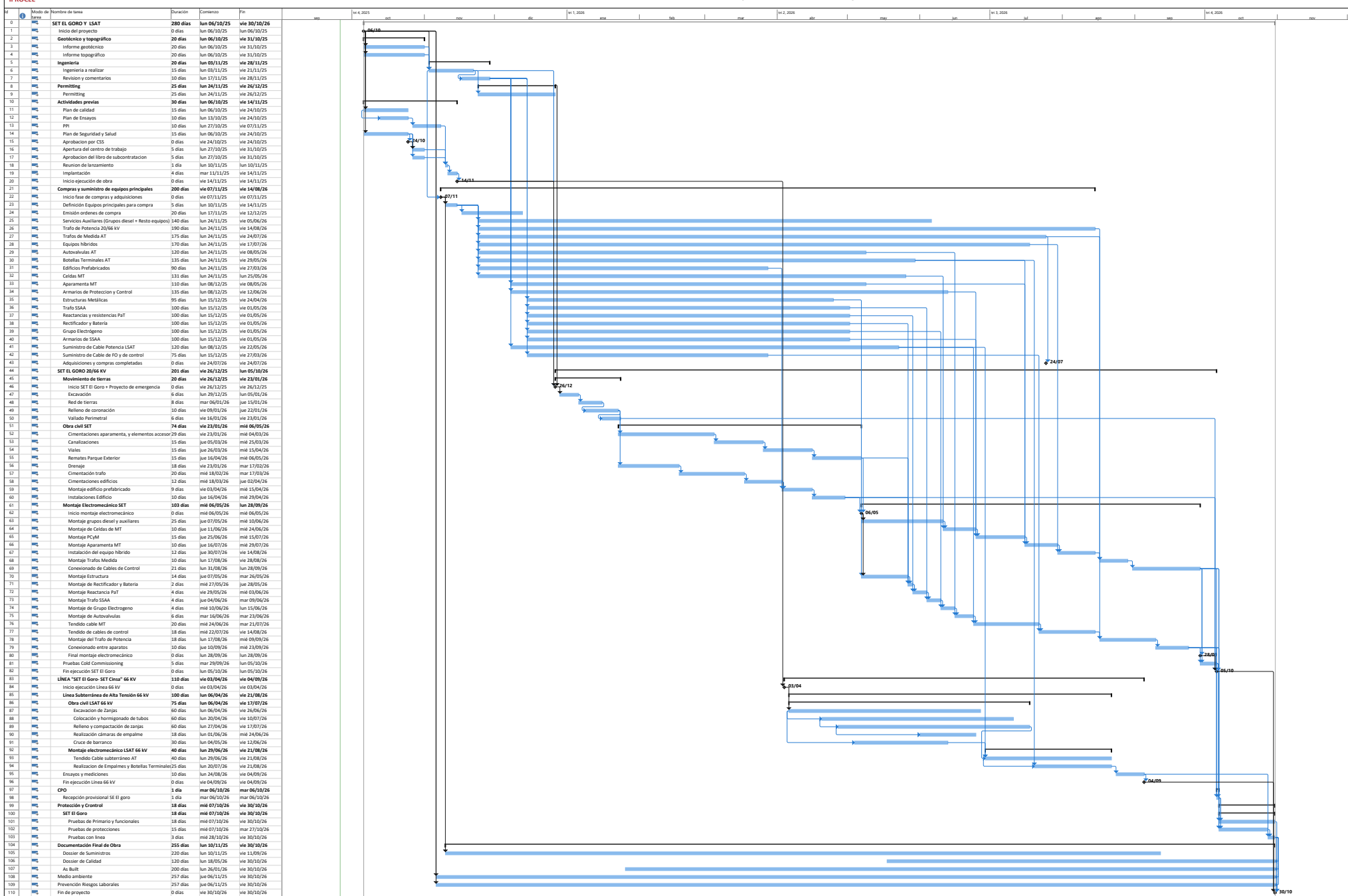
Tabla 21. Planificación del proyecto



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.







Proyecto: SET EL GORO Y LSAT
 Fecha: vie 26/09/25

Tarea: [Barra azul] Hito: [Círculo negro]
 División: [Barra gris] Resumen: [Barra blanca]
 Resumen del proyecto: [Barra con flecha] Tarea inactiva: [Barra gris]
 Tarea manual: [Barra verde] solo el contenido: [Barra azul]
 Informe de reuniones manual: [Barra verde] Resumen manual: [Barra verde]
 Tarea externa: [Barra gris] Hito externo: [Círculo negro]
 Fecha límite: [Barra gris] Progreso: [Barra azul]
 Progreso manual: [Barra azul]

En la dirección https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/verifica_doc?codigo_nde=
 puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de
 documento electrónico siguiente:
 RP001-0008B8P0gcp4BbQ2U+XI6CXFA==



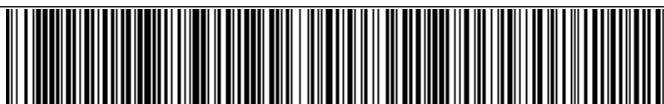
11 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se desglosa el presupuesto por capítulos, desglosándose mas abajo

Tabla 224. Presupuesto desglosado

PRESUPUESTO DESGLOSADO		
PARTIDA	SISTEMA	IMPORTE (EUR)
1	OBRA DE ADECUACIÓN	1.339.002,03
2	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA. LINEA DE EVACUACIÓN	2.262.000,00
3	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA SUBESTACIÓN 20kV/66kV	4.062.500,00
4	EQUIPACIÓN DE GENERACIÓN TEMPORAL	3.997500,00
5	TRANSPORTE, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	203.125,00
	ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE COMBUSTIBLE	
6	DESARROLLO DE INGENIERÍA	1.044.200,00
7	SEGURIDAD Y SALUD	14.726,86
PRESUPUESTO TOTAL PROYECTO (EUR)		12.923.053,89

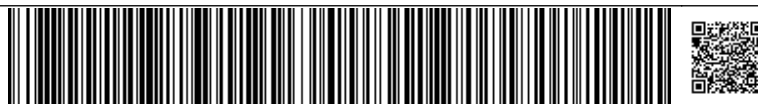
En el presupuesto total de este proyecto no está incluido el IGIC.



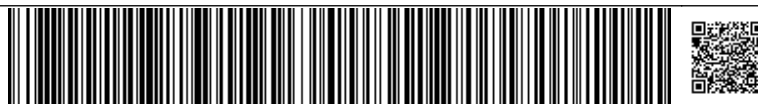
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
01	Capítulo		OBRA ADECUACION, SERVICIOS AUXILIARES A PARCELA Y SEGURIDAD		1.339.002,03	1.339.002,03
01.1	Capítulo		MOVIMIENTO DE TIERRAS		193.917,86	193.917,86
ADL005	Partida	m²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.	3.758,000	4,42	16.610,36
ADD010b	Partida	m³	Desmante en terreno de tránsito, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. Incluso riego para control de emisiones de polvo.	2.897,000	6,30	18.251,10
ADD010c	Partida	m³	Desmante en roca, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. Incluso riego para control de emisiones de polvo.	4.528,000	31,20	141.273,60
ACE015	Partida	m³	Excavación de tierras a cielo abierto bajo rasante por bataches, con medios mecánicos. Incluso riego para control de emisiones de polvo.	1.676,000	5,30	8.882,80
1.4.1.a	Partida	m²	Limpieza, nivelación, riego y compactación de explanada	3.406,250	0,64	2.180,00
xxx	Partida	m²	Retirada de especie invasora denominada rabo de gato	400,000	16,80	6.720,00
			01.1		193.917,86	193.917,86
01.2	Capítulo		CERRAMIENTOS Y PAVIMENTACIÓN		640.861,81	640.861,81
01.2.1	Capítulo		CERRAMIENTOS		345.343,81	345.343,81
ADE010	Partida	m³	Excavación de zanjas para cimentaciones con medios mecánicos, y carga a camión. Incluso riego para control de emisiones de polvo.	275,435	23,20	6.390,09
ADE011	Partida	m³	Ejecución de zapata y muro de contención y cerramiento, a base de hormigón HA-30/F/20/XS1, fabricado en central, vertido con cubilote, con armado de Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en pavimentos, zapatas o muros de contención, incluyendo el montaje y desmontaje de encofrado para gran altura, con acabado cara vista a ambas caras, drenaje con lámina PEAD, formación de impermeabilizaciones con capa de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster, adherida mediante pvc, instalación de juntas waterstop, etc., completamente terminado.	182,180	1.405,81	256.110,39
ADE012	Partida	m²	Fabricación, suministro e instalación de coronación de cerramiento de seguridad, ejecutado mediante vallado de aluminio marino, aleación 6005A-T6, de 2 metros de altura. Incluidos montantes en aluminio marino, y placa base de anclaje en acero inoxidable y tornillería en acero inoxidable 304, según planos de detalle.	262,000	241,09	63.165,58
ADE013	Partida	m²	Fabricación, suministro e instalación de puerta corredera en aluminio marino, sistema autoportante, de altura máxima 3,00 m, fabricada en perfiliería de aluminio inoxidable marino de aleación de alta resistencia, aleación marina 6005AT6 y chapas en aleación 5754, uniones soldadas por procedimiento MIG con una intensidad de 210A a 25V de tensión, aportando hilo de aleación S-AlMg 5, Ø1,2 mm, bajo una atmósfera de gas argón a un caudal de 24 l/m., con marco o bastidor perimetral y postes verticales interiores de perfiliería de aluminio separados para un hueco de apertura máxima de 10 cm. Incluso sistema de desplazamiento autoportante sin railes, con carro autoportante, carril guía inferior, topes, cubreguía, polines o rodillos guía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto, sistema de bandas de seguridad antiatrapamiento en apertura y cierre de puerta, elementos de fijación a obra con tornillería inox. 316 y anclajes químicos con resina epoxi y demás elementos y accesorios necesarios, incluido motorización, totalmente terminada y probada.	22,000	859,18	18.901,96
RSN120	Partida	m	Junta de retracción en muro continuo de hormigón, con perfil hueco de PVC rígido, de sección triangular, de 40 mm de altura.	108,018	7,18	775,79



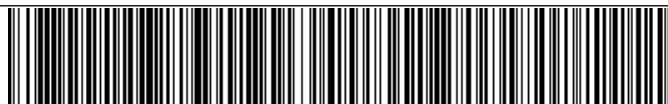
01.2.2	Capítulo		PAVIMENTACIÓN		295.518,00	295.518,00
ADR030	Partida	m³	Suministro y ejecución de capa base de pavimento, realizado mediante relleno a cielo abierto, con zahorra artificial procedente de planta, vertido, extendido, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo por tongada, hasta 45cms de sección máxima, con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	1.260,000	55,30	69.678,00
PAVHORM	Capítulo	m³	PAVIMENTO CONTINUO HORMIGON VIBRADO HM-35 FRATASADO, Pavimento de hormigón vibrado para exterior, de 25cms de espesor de losa, realizado con hormigón HM-35/B/20/X0 fabricado en central, incluso bombeo en caso necesario, extendido con regla de nivelación vibratoria para hormigón, i/p.p. de formación de juntas transversales y longitudinales de retracción, en cuadrícula 3x3 m, con profundidad mínima de corte 2/3 del espesor de pavimento, i/ sellado de las mismas con masilla elástomera monocomponente a base de poliuretano tipo Sikaflex o similar, con fondo de junta de perfil de espuma de polietileno, curado continuo durante 7 días con arpillera humedecida, i/ acabado fratasado a desbaste a máquina,incluso lámina de polietileno de 0,1mm de espesor, totalmente terminado.	705,750	320,000	225.840,00
01.2					640.861,81	640.861,81
01.3	Capítulo		GESTIÓN DE RESIDUOS		274.104,44	274.104,44
GR	Partida	Ud	Gestión de residuos según estudio realizado, incluyendo carga, transporte a diferentes destinos y distancias, y cánones de vertido en los puntos de gestión,	1,000	274.104,44	274.104,44
01.3					274.104,44	274.104,44
01.4	Capítulo		SERVICIOS AUXILIARES Y SISTEMAS DE SEGURIDAD		230.117,92	230.117,92
01.4.1	Capítulo		DOTACIONES BÁSICAS		113.117,92	113.117,92
01.4.1.1	Capítulo		INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN		9.907,44	9.907,44
IEO010db	Partida	m	Canalizaciones auxiares de baja tension para alumbrado y fuerza	36,500	73,59	2.685,86
IEH010c	Partida	m	Cable unipolar XZ1-Al (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1).	3,000	3,13	9,39
IEH010d	Partida	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	90,000	8,53	767,70
IEH010g	Partida	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	70,000	1,47	102,90
IEP021	Partida	Ud	Toma de tierra con tres picas de acero cobreado de 2 m de longitud cada una.	1,000	60,34	60,34
IEC010	Partida	Ud	Caja de protección y medida, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural.	1,000	257,88	257,88
IEX050b	Partida	Ud	Cuadros Auxiliares de baja tensión en hornacina mural	1,000	2.414,16	2.414,16
IEX050b	Partida	Ud	Hornacinas mirales de hormigón impermeabilizado con tejadillo	3,000	1.203,07	3.609,21
01.4.1.2	Capítulo		ALUMBRADO EXTERIOR		40.659,66	40.659,66
UIV010	Partida	Ud	Instalación de columnas de alumbrado con proyector LED, incluso tendido e instalación de líneas y cimentaciones	9,000	4.517,74	40.659,66



01.4.1.3	Capítulo		INSTALACION DE SUMINISTRO DE AGUA		4.570,54	4.570,54
IFB010b	Partida	Ud	Instalación de enlace de suministro de agua	1,000	460,11	460,11
ADE010b	Partida	m³	Excavación de zanjas para instalaciones, arquetas o pozos hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	14,302	11,04	157,89
IFB005	Partida	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Bajo tubo de polietileno de doble pared de 90mm de diámetro nominal en dado de arena de 332x432mm.	50,000	24,16	1.208,00
IFB005b	Partida	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Bajo tubo de polietileno de doble pared de 90mm de diámetro nominal en dado de arena de 332x432mm.	12,000	31,50	378,00
IFB005c	Partida	m	Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Bajo tubo de polietileno de doble pared de 90mm de diámetro nominal en dado de arena de 332x432mm.	12,000	26,84	322,08
PNARQU007	Partida	Ud	Arqueta de dimensiones interiores 40x40x70, con tapa de fundición clase D-400.	7,000	251,75	1.762,25
IFW010	Partida	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	5,000	22,09	110,45
IFW030	Partida	Ud	Grifo de latón para exterior, con racor de conexión a manguera, de 1/2" de diámetro.	4,000	42,94	171,76
01.4.1.4	Capítulo		INSTALACION DE EVACUACION DE AGUA		57.980,28	57.980,28
ADE010b	Partida	m³	Excavación de zanjas para instalaciones, arquetas o pozos hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	61,830	11,04	682,60
ASC010	Partida	m	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales, formado por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado bajo dado de arena de 576x660mm, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual. Incluso lubricante para montaje.	54,000	29,21	1.577,34
PNARQU003b	Partida	Ud	Arqueta de dimensiones 70x70x120, con tapa de fundición clase D-400.	7,000	370,92	2.596,44
UAP011	Partida	Ud	Pozo de registro, de 1,20 m de diámetro interior y de 2,1 m de altura útil interior, de elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular estanca con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	2,000	1.165,61	2.331,22
ADR010	Partida	m³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zavorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.	4,891	46,62	228,02
UAP012	Partida	Ud	Estación de bombeo de aguas residuales con bomba sumergible. Sistema de trituración de alto rendimiento.	1,000	1.590,90	1.590,90
UAI010b	Partida	m	Sumidero longitudinal de fábrica.	172,000	180,08	30.973,76
USA400	Partida	Ud	Separador de hidrocarburos cilíndrico de poliéster con decantador y filtro coalescente.	1,000	18.000,00	18.000,00

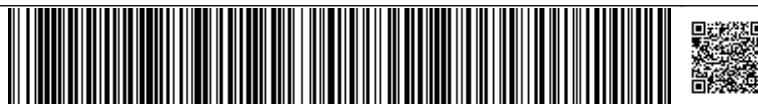


			01.4		113.117,92	113.117,92
01.5	Capítulo		SISTEMAS DE SEGURIDAD		117.000,00	117.000,00
AT012	Partida	Ud	Sistemas de seguridad (incluida seguridad durante fase de obra) consistente en CCTV, detección perimetral, control remoto y automatizado de accesos y centralita con alarma sonora	1,000	117.000,00	117.000,00
			01.5		117.000,00	117.000,00
2	Capítulo		INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA. LINEA DE EVACUACIÓN		2.262.000,00	2.262.000,00
ADE010b	Partida	m	Ejecución de zanja en diferentes terrenos, para instalación de canalización para línea de alta tensión y fibra óptica, tanto en asfalto, como aceras, roca, etc., incluyendo la instalación de arquetas de registro o cambio de dirección, de diferentes dimensiones y profundidades, incluyendo desvíos de servicios afectados, o subsanación de interferencias con diversas líneas existentes en la zona, incluyendo instalación de hitos de señalización, y reposición a su estado original de elementos naturales afectados durante la ejecución de los trabajos, incluyendo soterramiento de la canalización a 3 mts de profundidad en el tramo del Barranco de Silva, siguiendo instrucciones del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria por tratarse la zona afectada de Suelo Rústico de Protección Hidráulica.	1.200,000	1.755,50	2.106.600,00
IEH010d	Partida	m	Cable unipolar RRHZ1-2OL-RA (S) 38/66 KV 1X630 AL H95	3.600,000	42,00	151.200,00
IEH010d	Partida	m	Cable de fibra óptica 64 fibras	2.400,000	1,75	4.200,00
			02.1		2.262.000,00	2.262.000,00
3	Capítulo		INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA. SUBESTACIÓN 20kV/66kV		4.062.500,00	4.062.500,00
AT012	Partida	Ud	Obra civil zona SET, incluyendo parque intemperie y edificio de control	1,000	502.045,36	502.045,36
AT013	Partida	Ud	Estructuras metálicas	1,000	70.027,85	70.027,85
AT014	Partida	Ud	Aparamenta de alta tensión	1,000	1.459.109,78	1.459.109,78
AT015	Partida	Ud	Transformador	1,000	702.100,00	702.100,00
AT016	Partida	Ud	Equipos de media tensión	1,000	389.476,88	389.476,88
AT017	Partida	Ud	Conductores	1,000	298.557,52	298.557,52
AT018	Partida	Ud	Servicios auxiliares edificio de control	1,000	226.850,84	226.850,84
AT019	Partida	Ud	Proteccion, control y medición	1,000	401.387,02	401.387,02
AT020	Partida	Ud	Tierras	1,000	12.944,76	12.944,76
			03.1		4.062.500,00	4.062.500,00
4	Capítulo		EQUIPOS DE GENERACIÓN TEMPORAL		3.997.500,00	3.997.500,00
04.1	Capítulo		TRANSPORTE, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA EQUIPOS GENERACIÓN TEMPORAL		3.692.000,00	3.692.000,00
	Partida	Ud	Reserva, transporte, entrega, instalacion y puesta en marcha (incluso desmontaje, retirada y retorno) de los siguientes equipos temporales: - 15 generadores eléctricos Himoinsa HGY2500-D5 de potencia principal 2300kVA PRP (1,4MW en COP) en solución contenerizada. - 4 centros de transformación 0,4/20kV en solución contenerizada. - Sistema SCR integrado en los generadores. - 2 contenedores 20 pies para almacenamiento de repuestos.	1,000	3.632.000,00	3.632.000,00
	Partida	Ud	Legalizacion instalacion electrica	1,000	30.000,00	30.000,00
	Partida	Ud	Legalizacion petrolífera	1,000	30.000,00	30.000,00



			04.1		3.692.000,00	3.692.000,00
04.2	Capítulo		Sistema PCI generación, alimentación de motores, SSAA, control y conexiones hasta subestación		305.500,00	305.500,00
	Partida	Ud	Sistema PCI generación, alimentación de motores, SSAA, control y conexiones hasta subestación	1,000	305.500,00	305.500,00
			04.2		305.500,00	305.500,00
5	Capítulo		TRANSPORTE, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE COMBUSTIBLE		203.125,00	203.125,00
	Partida	Ud	Ejecución instalaciones en zona descarga combustible, así como reserva, transporte, entrega, instalacion y puesta en marcha (incluso desmontaje, retirada y retorno) de los siguientes equipos temporales: - 9 depósitos para almacenamiento de gasoil de 30.000 litros (28.750 litros efectivos) en solución contenerizada. - 1 sistema de bombeo para el repostaje centralizado de combustible. - 2 depósitos para almacenamiento de DEF/Adblue de 30.000 litros (28.750 litros efectivos) en solución contenerizada. - 1 sistema de bombeo y distribución de DEF/Adblue.	1,000	162.500,00	162.500,00
	Partida	Ud	Control y SSAA del módulo de almacenamiento de combustibles	1,000	40.625,00	40.625,00
			05.1		203.125,00	203.125,00
6	Capítulo		DESARROLLO E INGENIERIA		1.044.200,00	1.044.200,00
	Partida	Ud	Proyect Manager	1,000	195.000,00	195.000,00
	Partida	Ud	Permitting y estudios varios (código red, EIA,...)	1,000	174.200,00	174.200,00
	Partida	Ud	Ingeniería básica y de detalle	1,000	380.000,00	380.000,00
	Partida	Ud	Puesta en marcha	1,000	295.000,00	295.000,00
			06.1		1.044.200,00	1.044.200,00
7	Capítulo		SEGURIDAD Y SALUD		14.726,86	14.726,86
SYS	Partida	Ud	Seguridad y salud según estudio realizado	1,000	14.726,86	14.726,86
			07.1		14.726,86	14.726,86

PRESUPUESTO TOTAL 12.923.053,89



12 PLANOS

A1 - PLANOS DE SITUACIÓN, ÁREAS E IMPLANTACIÓN

IPA00021.0 - Plano de situación geográfica	PLANO DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA
IPA03011.0 - Implantación de equipos	IMPLANTACIÓN GENERAL DE EQUIPOS – PLANTAS
IPA06060.0 – Red de tierras	IMPLANTACIÓN DE LA RED DE TIERRAS

A2 - ESQUEMAS DE PROCESO, FLOW-SHEETS Y P&ID'S

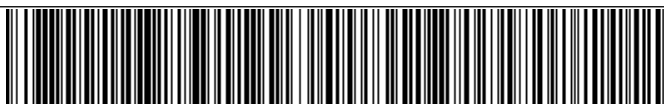
IPA02035.0 - PI&D Combustible Hoja 1	P&ID DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE A GRUPOS
IPA02035.0 - PI&D Combustible Hoja 2	P&ID DESCARGA DE COMBUSTIBLE
IPA02053.0 - P&ID AdBlue	SISTEMA DISTRIBUCIÓN DE ADBLUE (DEF)
IPA01053.0 - Diagrama Unidad SCR	DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE REDUCCIÓN CATALITICA

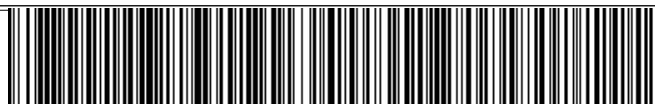
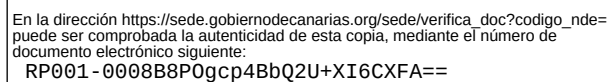
A3 - PLANOS Y ESQUEMAS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL

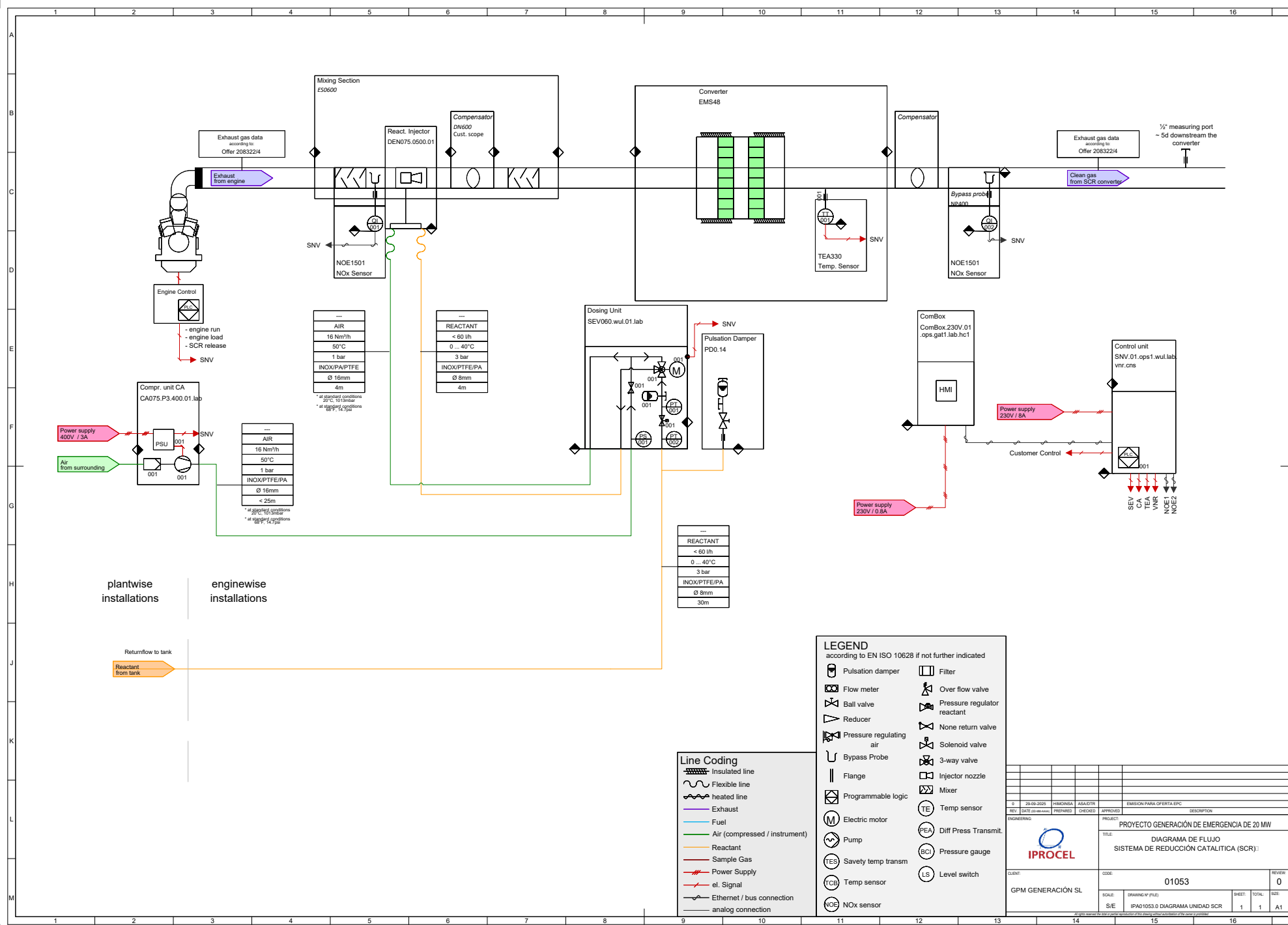
IPA01021.0 - Esquema de principio de eléctrico	ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA ELÉCTRICO
IPA04021.0 - Esquema unifilar AT	ESQUEMA UNIFILAR DEL SISTEMA ELÉCTRICO AT
IPA04022.0 - Esquema unifilar generación	ESQUEMA UNIFILAR DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE GENERACIÓN

A4 - PLANOS Y ESQUEMAS LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA 66 kV

IPA04071.0 - Trazado línea evacuación	TRAZADO LÍNEA EVACUACIÓN A 66 KV
---------------------------------------	----------------------------------

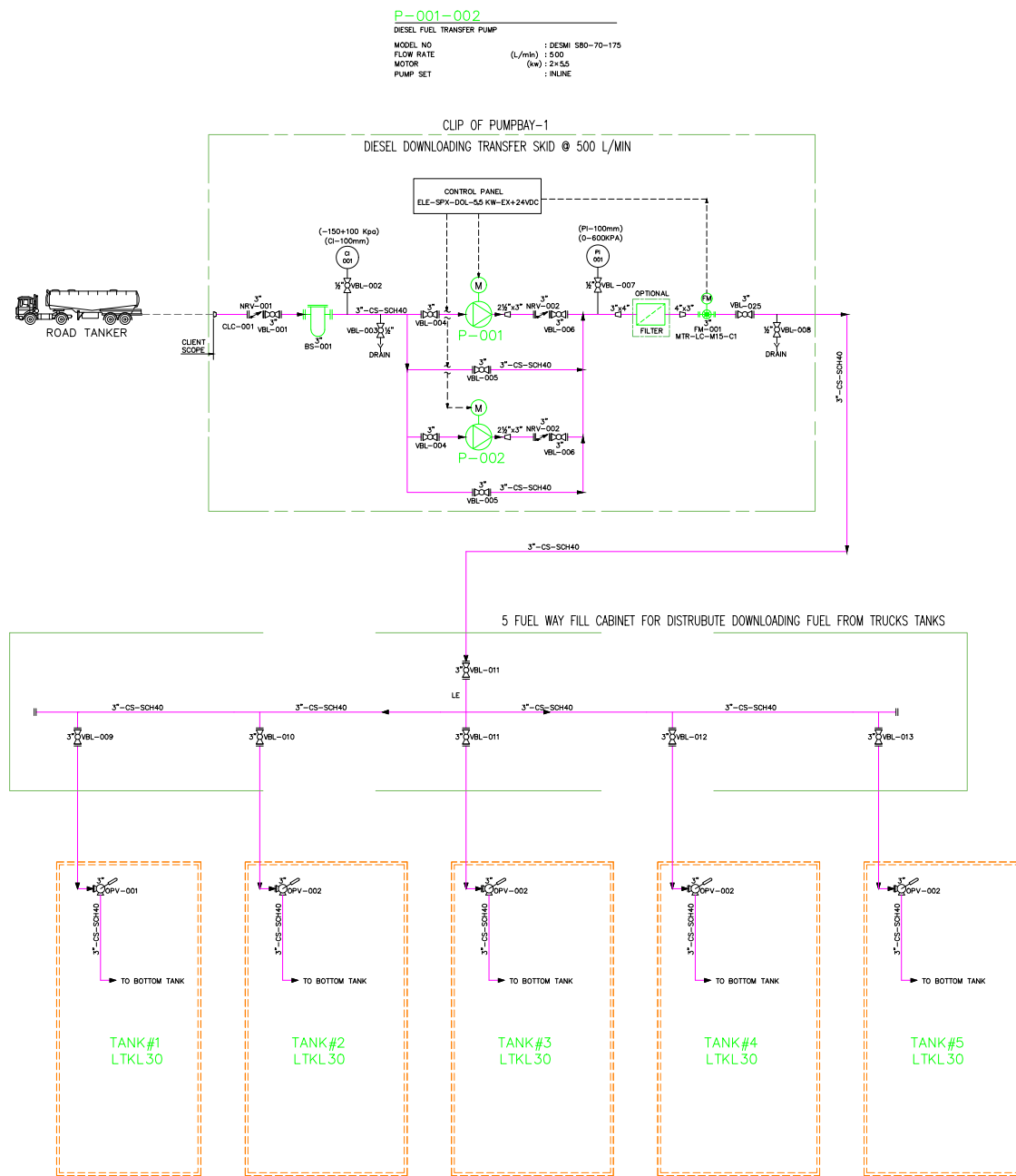






En la dirección https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/verifica_doc?codigo_nde=
puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de
documento electrónico siguiente:
RP001-0008B8P0gcp4BbQ2U+XI6CXFA==





NOTES

- 1- ARROWS INDICATES THE FLOW DIRECTION OF PIPE LINE
- 2- SKID PIPE SIZE IS 3", 2 1/2" & 1" MATERIAL CS-SCH40
- 3- ALL BALL VALVES CERTIFICATE API 607
- 4- ALL NRV VALVES CERTIFICATE API 598

LEGEND

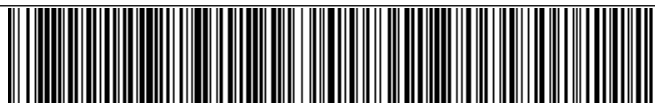
	BALL VALVE		PRESSURE GAUGE
	NON RETURN VALVE		COMPOUND INDICATOR
	OVERFILL PROTECTION VALVE		FLOW METER
	FOOT VALVE		BASKET STRAINER
	DRYBREAK COUPLING		PUMP
	SOCKET		FILTER
	FLEXIBLE HOSE		CONCENTRIC REDUCER

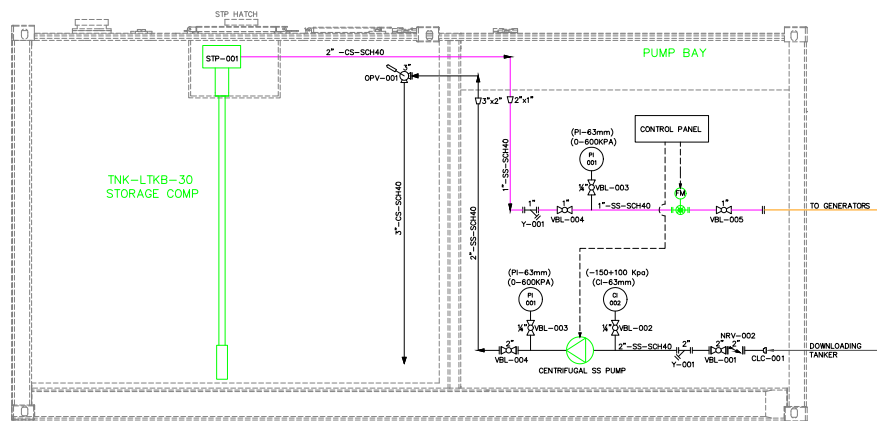
ABBREVIATIONS

BS- BASKET STRAINER	PI- PRESSURE INDICATOR
CI- COUMPOUND INDICATOR	VBL- BALL VALVE
CLC- CAMLOCK COUPLER	
FM- FLOW METER	

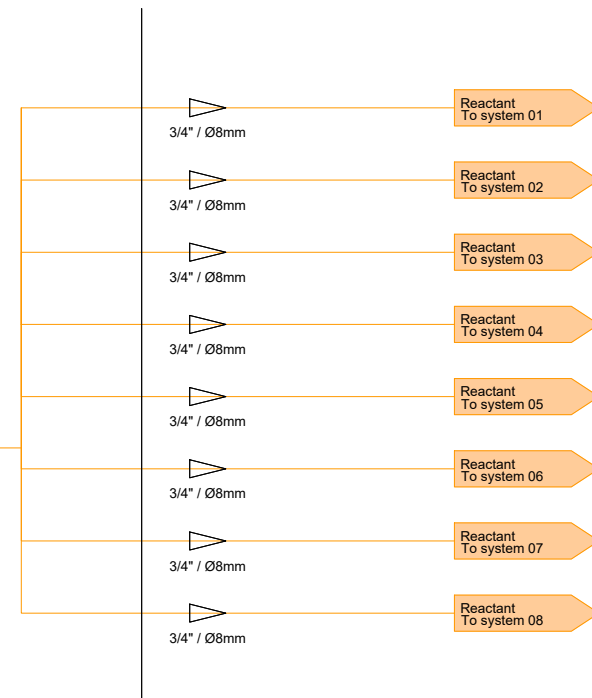
0	25-09-2025	HIMKONDA	ASADOTR	APPROVED	EMISION PARA OFERTA EPC
REV	DATE	PREPARED	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION
ENGINEERING					PROJECT: PROYECTO GENERACIÓN DE EMERGENCIA DE 20 MW
					TITLE: P&ID DESCARGA DE COMBUSTIBLE
CLIENT					REVIEW: 0
GPM GENERACIÓN SL					CODE: 02035
SCALE: S/E		DRAWING HP (FILE)			SHEET: 2 TOTAL: 2 SIZE: A1
		IPAO2035.0 P&ID Combustible			

En la dirección https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/verifica_doc?codigo_nde=
puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de
documento electrónico siguiente:
RP001-0008B8P0gcp4BbQ2U+XI6CXFA==





REACTANT
--
< 40°C
3 bar
INOX/PA/PE/PTFE
Ø 3/4"
50m



LEGEND

	BALL VALVE		PRESSURE GAUGE
	NON RETURN VALVE		COMPOUND INDICATOR
	OVERTILL PROTECTION VALVE		FLOW METER
	DRYBREAK COUPLING		PUMP
	SOCKET		FILTER
	NOZZLE		CONCENTRIC REDUCER

NOTES

- 1- ARROWS INDICATES THE FLOW DIRECTION OF PIPE LINE
- 2- SKID PIPE SIZE IS 2" & 1" MATERIAL SS-SCH40
- 3- ALL BALL VALVES CERTIFICATE API 607
- 4- ALL NRV VALVES CERTIFICATE API 598
- 5- ONLY ONE PUMP DOWNLOADED FOR TWO DEF TANKS

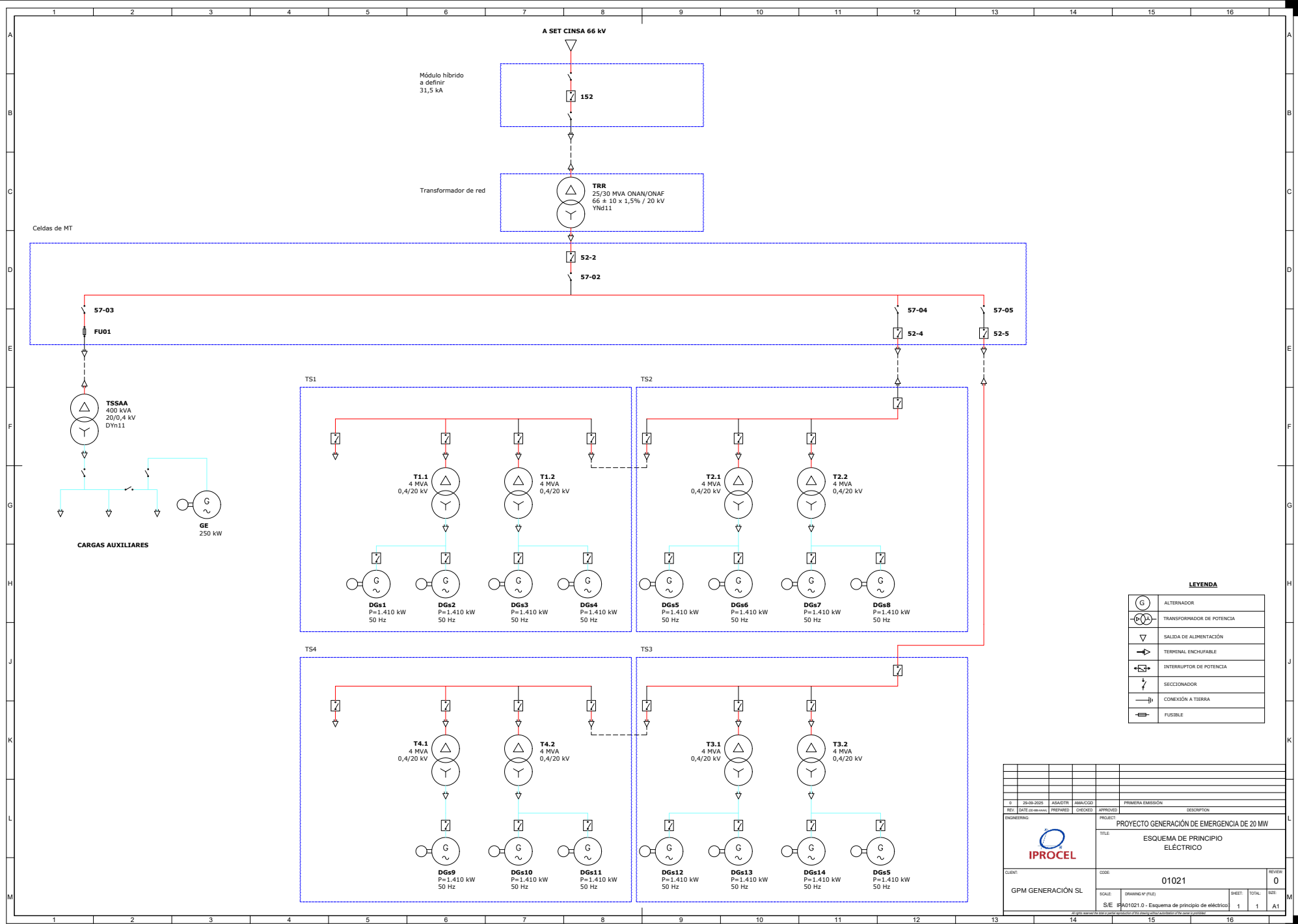
ABBREVIATIONS

BS- BASKET STRAINER	PI- PRESSURE INDICATOR
CI- COUPOUND INDICATOR	VBL- BALL VALVE
CLC- CAMLOCK COUPLER	
FM- FLOW METER	

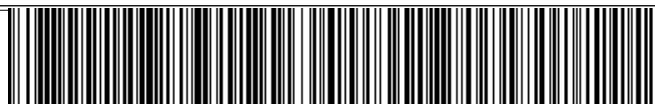
0	25-09-2025	HIMONZA	ASADOTR	APPROVED	EMISION PARA OFERTA EPC
REV	DATE	BY	CHECKED	APPROVED	DESCRIPTION
ENGINEERING					PROJECT
					TITLE
					P&ID
					SISTEMA DISTRIBUCIÓN DE ADBLUE (DEF)
CLIENT					CODE
GPM GENERACIÓN SL					02053
SCALE	DRAWING W/ FILE	SHEET	TOTAL	SIZE	REVISION
S/E	IPAD2053.0 P&ID AdBlue	1	1	A1	0

En la dirección https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/verifica_doc?codigo_nde=
puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de
documento electrónico siguiente:
RP001-0008B8P0gcp4BbQ2U+XI6CXFA==

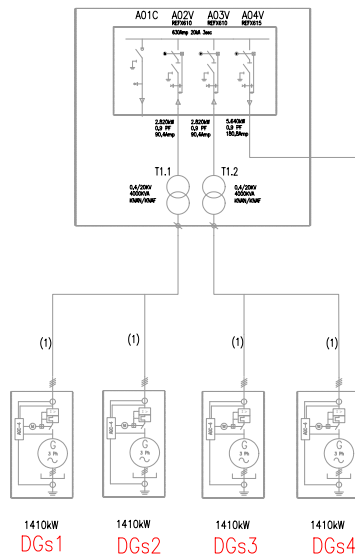




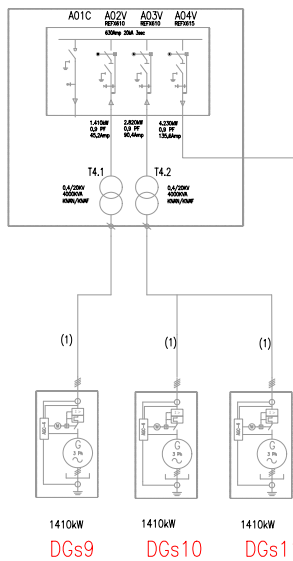
En la dirección https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/verifica_doc?codigo_nde= puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de documento electrónico siguiente:
RP001-0008B8P0gcp4BbQ2U+XI6CXFA==



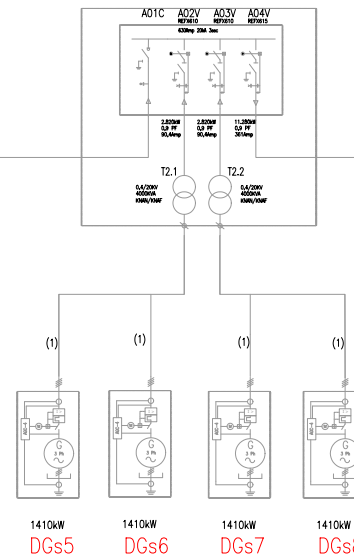
T.S1



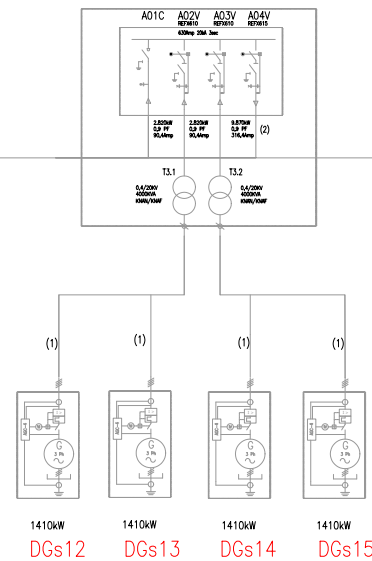
T.S4



T.S2



T.S3



CUSTOMER CONNECTION



LEYENDA

DGs: HG1W-2350 T5 C40FT - Prime Power 2341kVA/1873kW
 Unlimited Power <75% COP 1566kVA/1410kW, PF:0.9, 400V
 TS: TRANSFORMER SUBSTATION BMVA 400V/20.000V 50Hz
 TS: POWER TRANSFORMER 25MVA 0.4/20kV/66kV 50Hz
 (1) 3 x (5 x 1c 240mm²) + (2 x 1c 240mm²) H07RN-F
 (2) 3 x (1c 240mm²) N42XS(F)2Y 12/20KV
 (3) 2 x 3 x (1c 240mm²) N42XS(F)2Y 12/20KV

PROYECTO	PROYECTO GENERACIÓN DE EMERGENCIA DE 20 MW
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE GENERACIÓN
CLIENTE	GPM GENERACIÓN SL
CÓDIGO	04022
REVISIÓN	0
ESCALA	IPAG4022.0 - Esquema unifilar generación
SHEET	1
TOTAL	1
REV	A1

En la dirección https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/verifica_doc?codigo_nde=
 puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de
 documento electrónico siguiente:
 RP001-0008B8P0gcp4BbQ2U+XI6CXFA==



13 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS

B1 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS SUMINISTRADOS POR HIMOINSA

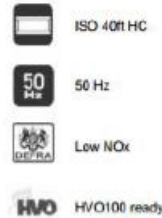
GPM GENERACIÓN SL



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.

96





Generating Rates

	SERVICE	COP	PRP	STANDBY
Power	kVA	1750	2250	2500
Power	kW	1400	1800	2000
Rated Speed	r.p.m.		1.500	
Voltage	V		400	
Rated at power factor	Cos Phi		0,8	
NOx emissions	mg/Nm ³		<190	

HIMOINSA, company with quality certification ISO 9001

HIMOINSA gensets and cogenerations are compliant with EC mark which includes the following directives:

- 2006/42/CE Machinery safety.
- 2006/95/EC Low voltage.
- 89/367/EEC Electromagnetic compatibility.
- 2000/14/EC Sound Power level, noise emissions outdoor equipment. (amended by 2005/88/EC).
- EN 12102, EN 13857, EN 40294.

Ambient conditions of reference: 1000 mbar, 25°C, 30% relative humidity. Power according to ISO 3846 normative.

CONTINUOUS POWER (COP) - ISO 8528: It is defined as being the maximum power which the generating set is capable of delivering continuously whilst supplying a constant electrical load when operated for an unlimited number of hours per year under the agreed operating conditions with the maintenance intervals and procedures being carried out as prescribed by the manufacturer.

PRIME POWER (PRP) - ISO 8528: It is defined as being the maximum power which a generating set is capable of delivering continuously whilst supplying a variable electrical load when operated for an unlimited number of hours per year under the agreed operating conditions with the maintenance intervals and procedures being carried out as prescribed by the manufacturer. The permissible average power output over 24 h of operation shall not exceed 70 % of the PRP.

STANDBY POWER (ESP) - ISO 8528: It is defined as being the maximum power which a generating set is capable of delivering continuously whilst supplying a variable electrical power sequence, under the stated operating conditions, for which a generating set is capable of delivering in the event of a utility power outage or under test conditions for up to 500 h of operation per year with the maintenance intervals and procedures being carried out as prescribed by the manufacturer. The permissible average power output over 24 h of operation shall not exceed 70 % of the ESP.

HIMOINSA HEADQUARTERS:

Ctra. Murcia - San Javier, Km. 23,6 | 30730 SAN JAVIER (Murcia) Spain
Tel: +34 968 19 11 28 Fax: +34 968 19 12 17 Fax: +34 968 19 04 20 info@himoinsa.com www.himoinsa.com

Manufacturing facilities: SPAIN - FRANCE - INDIA - CHINA - USA - BRASIL - ARGENTINA

Subsidiaries:

ITALY | PORTUGAL | POLAND | GERMANY | SINGAPORE | UAE | MEXICO | PANAMA | ANGOLA | UK | SOUTH AFRICA | AUSTRALIA



Engine

		PRP	STANDBY
Rated Output	Kwm	1975	2195
Manufacturer		Yanmar	
Model		12V175L EF6F	
Rated Speed	r.p.m.	1.500	
Engine Type		Diesel 4 strokes-cycle	
Injection Type		Direct	
Aspiration Type		Turbocharged and intercooled	
Cylinders Arrangement		12V	
Bore and Stroke	mm	175 x 215	
Displacement	L	62	
Cooling System		2 Cooling circuits HT+LT	
Lube Oil Specifications		SAE 15 W40	
Fuel Consumption StandBy *	l/h	482,9	
Fuel Consumption 100% PRP *	l/h	430,0	
Fuel Consumption 75% PRP *	l/h	344,6	
Fuel Consumption 50% PRP *	l/h	234,6	
Fuel Consumption 25% PRP	l/h	133,9	
Lube Oil Consumption Full Load		0.3-1% of fuel consumption	
Total oil capacity including tubes, filters	L	306	
Governor	Type	ECU	
Air Filter	Type	Dry – Light Duty	

*Specific fuel oil consumption accordig to ISO 3046-1 , Diesel EN590 with calorific value 42.7 MJ/kg, Fuel density for volume consumption calculation:850g/l

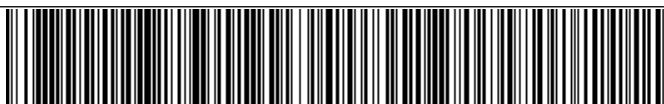


Alternator

Continuous duty (125/40°C_1500rpm_400V)	KVA	2500
Manufacturer		Stamford
Model		S7L1D.J4
Poles	Num	4
Winding pitch		2/3 (n° 312)
Number of wires		6
Frame Mounting		S-0 21°
Insulation	Class	H class
Enclosure (according IEC-34-5)		IP23
Exciter System		PMG
Voltage Regulator / Model		A.V.R. (Electronic) / MX322
Overspeed		2250 min-1
Voltage regulation		± 0.5 %
Short-circuit current		300% (3 IN) : 10s
Totale Harmonic distortion THD		< 4 %
Waveform: NEMA = TIF		< 50
Bearing		Single bearing
Coupling		Flexible disc
Coating type		Standard (Vacuum impregnation)

Cooling system

Radiator type		Horizontal
Max. Ambient Temperature	°C	40
Fans		4x Electrical driven
Fan speed		Variable depending on ambient temp.
Maximum power consumption	kW	23,6
Max. Air Flow (Cooling)	m³/h	24,8
Engine Coolant Capacity HT	l	158
Engine Coolant Capacity LT	l	100
Engine room cooling	kW	2x2,2



Exhaust system

Exhaust Gas Flow	m³/min	392
Maximum Exhaust Temperature	°C	450
Maximum Allowed Back Pressure	kPa	6.0
Exhaust silencer attenuation	dB(A)	-40
Exhaust silencer dimension	mm	4400x1100x1100
Exhaust material after SCR		Stainless steel AISI304

Exhaust gas after-treatment

Emission reduction technology		SCR (Selective Catalytic Reaction)
Reagent		Urea (NH ₂ CO NH ₂) 40%
Reagent consumption full load ESP (diesel)	L/h	36
Air consumption at full load ESP	Nm³/h	16
Air circuit pressure	bar	>6
Reactor model		CBH36
Pressure loss	mbar	≤20
NOx at full load ESP and 15%O ₂	mg/Nm³	<190*

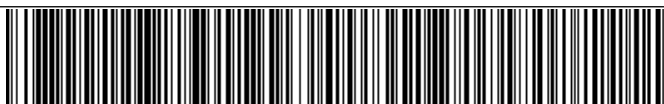
*Limit according DEFRA regulation with diesel. This value can be improved due to the usage of HVO and the existing extra 30% of reactor surface.

Lubrication system

Lube Oil Specifications		SAE 40
Lube Oil Capacity with filters	l	306

Air inlet system

Intake Air Flow	m³/h	9.350
Cooling Air Flow (alternator cooling and engine external cooling)	m³/s	41,58



Starting system

Starting Motor	Kw	9 x 2
Battery Capacity	Ah	150
Starting Current Capacity (CCA)	Amp	1800
Auxiliary Voltage	Vcc	24

Sound data

Enclosed System	dB(A)@1m	80

*The noise measurements shall be taken in free field conditions and take into consideration the average noise level of a single genset.



Generators for Critical Power Supply

HGY
SERIES

From **1250 kVA** to **3500 kVA**

EUROPEAN AND JAPANESE TECHNOLOGY

YANMAR COMPLETE RANGE

01 Diesel | HVO Engine

Reducing GHG emissions

02 Gas Engine

Reducing GHG emissions

03 Hydrogen Engine

Next-generation engines for zero emissions



Electronically controlled engines

HIMOinsa and YANMAR: A Strategic Partnership for Critical Power Solutions

HIMOinsa, part of the Yanmar Group, is a manufacturer of Power Technology Solutions who design and produce generator sets, battery storage systems, lighting towers, automatic transfer switches, monitoring controls and accessories, for backup and continuous power supply. The company launches the HGY Series, a new power solutions that will take the world by storm and become

NEW GENERATORS UP TO 3500 KVA WITH YANMAR ENGINE FOR CRITICAL POWER SUPPLY.

The new GY engine family has been born to be a key player in the power generation industry and is ready for alternative fuels like HVO, gas and hydrogen.



HIMOinsa and Yanmar's commitment to the power generation business has resulted in the development of state-of-the-art equipment such as generators, lighting towers, and automatic transfer switches.



Our engineers, engine specialists, and power system designers work together to provide the most reliable and efficient power solutions for your business.



V 12

V 16

V 20

The HGY series generators are equipped with the latest engines from the GY775 engine family, which includes various models (e.g., 12, 16, 20 cylinders).

HIMOinsa

34

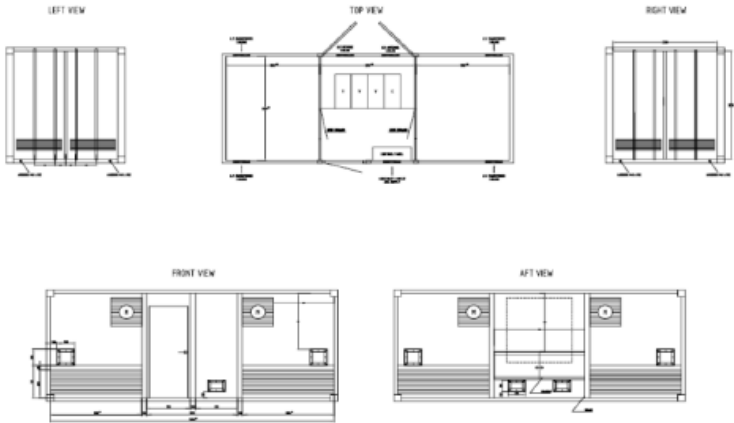
HIMOinsa



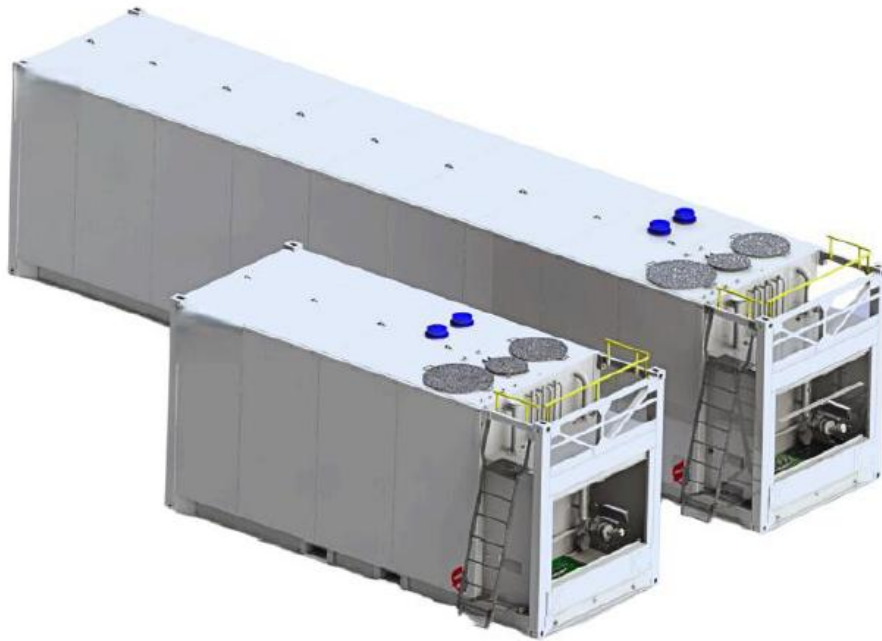
SUBESTACION TRANSFORMADORA DE 8MVA EN ISO 20FT

High Voltage								Low Voltage						
Conn. at	Conn. group	Volts at		Amps at		Imped. % at		Volts	Amps		Conn. at			
		50 Hz	60Hz	50 Hz	60 Hz	50Hz	60Hz							
1U	YNyn0	22000	26400	104	87	6.3	5.2	400 at 50Hz	5774 at 50Hz		2U			
		20000	24000	115	96	6.3	5.2							
		18000	21600	128	106	6.3	5.2							
		15000		123		4.5								
1V		11000	13200	210	175	6.3	5.2	480 at 60Hz	4811 at 60Hz		2V			
		10000	12000	230	192	6.3	5.2							
		9000	10800	257	213	6.3	5.2							
		12702	15242	182	151	6.3	5.2							
1W	Dyn11	11547	13856	200	167	6.3	5.2							2W
		10392	12471	222	185	6.3	5.2							
		6351	7621	363	303	6.3	5.2							
		5774	6928	399	333	6.3	5.2							
		5196	6235	444	370	6.3	5.2							

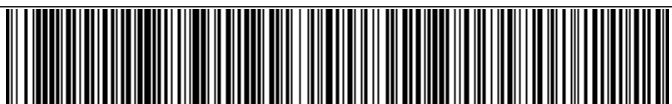
Container		
Standard 20ft		
L	6058	cm
W	2438	cm
H	2590	cm
Weight	20000	kg

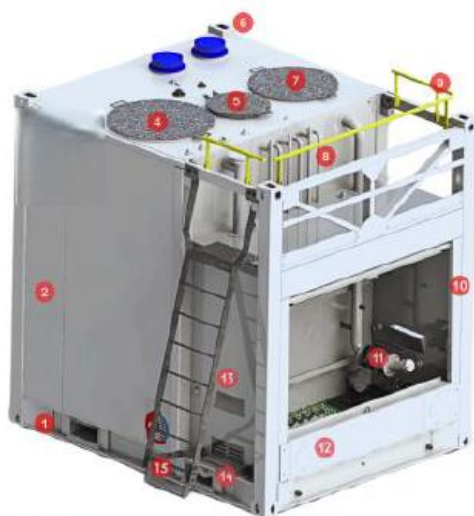


Depósito de combustible de 70.000L



Tank Code	Pumpbay	Size	Capacity (GFL)			Dimensions (mm)			Tare Weight (kg)	Compliance
			L	USG	IG	Length	Width	Height		
LTKL12-P	Yes	10ft	11,700	3,091	2,574	2,991	2,438	2,896	5,100	AS1657 UL142 ULC S601 CSC Certified
LTKL18-P	Yes	13.3ft	17,650	4,663	3,883	4,013	2,438	2,896	5,900	
LTKL30-P	Yes	20ft	30,500	8,057	6,709	6,058	2,438	2,896	8,300	
LTKL50-P	Yes	30ft	49,000	12,945	10,779	9,125	2,438	2,896	10,600	
LTKL68-P	Yes	40ft	68,036	17,966	14,958	12,192	2,438	2,896	14,600	



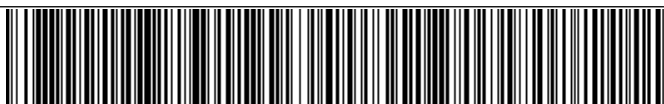


- 1 FORK POCKETS**
For easy handling by fork trucks
- 2 DOUBLE WALL DESIGN**
Environmentally friendly and internationally certified
- 3 DECALS**
Providing clear and critical information to the user
- 4 SECURE MANWAY WITH LADDER**
Providing access to tank for cleaning and inspections
- 5 DIP HATCH**
With primary and interstitial dip
- 6 ISO LIFTING POINTS**
Simplifying crane handling
- 7 INSPECTION HATCH**
Enables simple inspection of the overfill prevention valve
- 8 FEED & RETURN CONNECTIONS**
For up to 6 generators**
- 9 GUARD RAIL**
Ensures safety of the personnel
- 10 SECURE WEATHER PROOF CABINET**
Keeps the fuel equipment safe and secure
- 11 FIRE SAFE ISOLATION VALVES**
Assures safe and secure tank isolation
- 12 3" BOTTOM OUTLET**
For self levelling
- 13 LETTER BOX HOSE OPENINGS**
Provides hoses with a clear entry and exit point from the cabinet
- 14 VENTED TANK CABINET**
To prevent gas accumulation
- 15 FOLD AWAY ACCESS LADDER**
Interchangeable on either side

** by request

Standard accessories include:

- 3" suction anti-syphon foot valve
- Overfill protection and electronic overfill alarm
- Vent pipe and fluid level dipstick
- Spare port provision for fitment of instruments



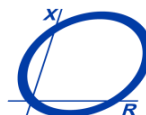
PROYECTO BÁSICO

PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE
EMERGENCIA DE 20 MW

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Rev 01

01 de noviembre de 2025



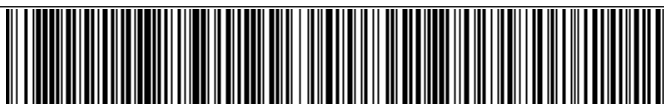
IPROCEL

INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.

IPROCEL – C. MARIO CÉSAR, 17, 35010 LAS PALMAS DE GRAN

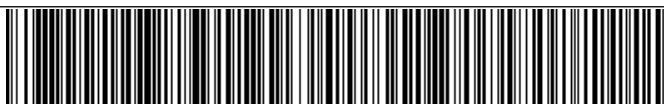
CANARIA – T +34 928 47 25 41

.www.iprocel.com – info@iprocel.com.

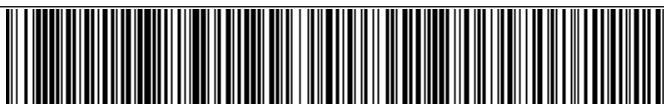


CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO DEL DOCUMENTO	5
1.1	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	5
1.2	OBJETO DEL DOCUMENTO	6
2	MEMORIA DE INTRODUCCIÓN GENERAL AL PROYECTO	7
2.1	NOMBRE DEL PROYECTO	7
2.2	PROMOTOR	7
2.3	CONCEPTO Y ALCANCE DEL PROYECTO	7
2.3.1	Concepto del proyecto	7
2.3.2	Datos del emplazamiento	8
2.3.3	Áreas de intervención	8
2.3.3.1	Área A: Grupos motogeneradores	8
2.3.3.2	Área B: Área de Combustibles	8
2.3.3.3	Área C: Subestación eléctrica	8
2.3.4	INTERCONEXIÓN ENTRE ÁREAS	8
2.3.4.1	Entre Área A (grupos motogeneradores) y Área B (área de combustibles).	9
2.3.4.2	Entre Área A (grupos motogeneradores) y Área C (subestación eléctrica).	9
2.3.4.3	Entre Área B (área de combustibles) y Área C (subestación eléctrica).	9
2.3.5	IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS	10
3	RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCION Y PREVENCIÓN EN EJECUCIÓN DEL PROYECTO	11
3.1	PROCESOS DE OBRA CIVIL	11
3.1.1	Excavaciones y vaciados	12
3.1.2	Rellenos	13
3.1.3	Cimentaciones, ejecuciones con hormigón armado en general	14
3.1.4	Montaje y desmontaje de estructuras metálicas, que se requieran para instalación de equipos	16
3.2	PROCESOS DE MONTAJE Y PRUEBAS DE INSTALACIONES MECÁNICAS	18
3.2.1	Evaluación preliminar de riesgos potenciales	18
3.2.2	Medidas de prevención y protección	19
3.2.3	Equipos de protección personal	21
3.3	PROCESOS DE MONTAJE Y PRUEBAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE CONTROL	22
3.3.1	Evaluación preliminar de riesgos potenciales	22
3.3.2	Medidas de prevención y protección	23
3.3.3	Equipos de protección personal	25
3.4	PROCESOS ESPECÍFICOS DE DESCARGA O ELEVACIÓN DE CARGAS	25
3.4.1	Grúa camión	26
3.4.2	Cabrestante o maquinillo con polipasto (o similares)	27
3.4.3	Carretilla elevadora (o similares)	28



3.5	PROCESOS ESPECÍFICOS DE USO DE MAQUINARIA	30
3.5.1	Uso de retroexcavadora o pala cargadora.....	30
3.5.2	Uso de camión basculante	31
3.5.3	Uso de dobladora mecánica de ferralla	31
3.5.4	Uso de pequeñas compactadoras o pisones.....	32
3.5.5	Uso de hormigonera eléctrica.....	33
3.5.6	Uso de camión-bomba de hormigón	34
3.5.7	Uso de dúmper de transporte.....	37
3.5.8	Uso de mesa de sierra circular	39
3.5.9	Uso de maquinaria para soldadura por arco eléctrico	41
3.6	PROCESOS ESPECÍFICOS DE USO DE HERRAMIENTAS	44
3.6.1	Uso de vibrador de hormigón	44
3.6.2	Uso de fratasadora de superficies de hormigón	45
3.6.3	Uso de cortadora de disco manual	46
3.6.4	Uso de afiladora angular (amoladora de abrasión).....	47
3.6.5	Uso de taladro portátil	49
3.6.6	Uso de máquinas de control de calidad de soldaduras.....	50
3.7	PROCESOS ESPECÍFICOS DE USO DE MEDIOS AUXILIARES	52
3.7.1	Uso de material de encofrado.....	52
3.7.2	Uso de cubilote de hormigonado.....	54
3.7.3	Uso de puntales o cimbras.....	55
3.7.4	Uso de andamios metálicos tubulares	56
3.7.5	Uso de andamios sobre borriquetas	58
3.7.6	Uso de plataformas elevadoras.....	59
3.7.7	Uso de escaleras de mano	61
3.8	PROCESOS ESPECÍFICOS PARA INSTALACIONES PROVISIONALES	64
3.8.1	Instalaciones eléctricas	64
3.8.2	Talleres provisionales	65
3.8.3	Almacenes provisionales.....	65
3.9	MEDIDAS ESPECÍFICAS CONTRA INCENDIOS	67
4	COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE PREVENCIÓN, SUPERVISIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y SALUD	68
5	INSTALACIONES DE OBRA E INSTALACIONES MÉDICAS	69
6	PLIEGO DE CONDICIONES	70
6.1	NORMATIVA DE APLICACIÓN	70
6.2	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	70
6.2.1	Protecciones personales	71
6.2.2	Protecciones colectivas.....	73



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

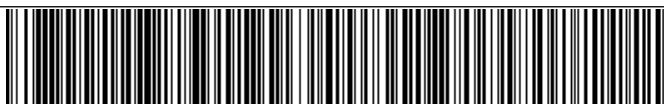
7	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	76
8	PUESTA EN PRÁCTICA DEL PLAN	77
9	SEGUIMIENTO DEL PLAN	78
10	MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	79
11	ESTADO DE MEDICIONES	80
12	PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	81
13	PLANOS.....	82

PLANOS

IPA00021.0	PLANO DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA
IPA03011.0	IMPLANTACIÓN GENERAL DE EQUIPOS - PLANTAS



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



1 INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO DEL DOCUMENTO

1.1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El sector energético canario se caracteriza por una elevada dependencia del exterior, especialmente de los combustibles fósiles derivados del petróleo. En 2021, únicamente el 4 % de la energía primaria demandada en Canarias procedía de fuentes renovables.

A su vez, el sistema eléctrico canario se caracteriza por su fragmentación, al estar compuesto por 6 subsistemas eléctricos pequeños, aislados, débilmente mallados y con dificultades técnicas de interconexión (solo Fuerteventura, Lanzarote y La Graciosa están interconectadas eléctricamente en la actualidad y la interconexión entre Tenerife y La Gomera está en desarrollo), y también por contar con un parque de generación eléctrica muy poco diversificado y envejecido, basado principalmente en tecnologías que emplean como combustible productos petrolíferos.

Actualmente, la mayoría de los grupos de generación eléctrica instalados en Canarias que tienen la condición de gestionables están ubicados en las centrales térmicas, encontrándose gran parte de este parque de generación en situación de vulnerabilidad dada su antigüedad, y que en los últimos años se está viendo agravada por las declaraciones de indisponibilidad indefinida de determinados grupos, tal y como se ha puesto de manifiesto en diferentes informes del operador del sistema (cuya función principal es la de garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico y la correcta coordinación del sistema de producción y transporte).

Esta situación de precariedad está provocando un déficit de cobertura en todos los sistemas eléctricos insulares canarios que compromete seriamente la garantía del suministro eléctrico no solo en el corto plazo, sino también a medio y largo plazo, llegando a convertirse ya en un problema estructural y no coyuntural.

Dada la situación del sistema eléctrico canario, el pasado 2 de octubre de 2023 el Gobierno de Canarias declaró la emergencia energética de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En el artículo segundo de la declaración de emergencia energética, el Gobierno Canario se compromete a adoptar las medidas temporales necesarias para garantizar el suministro eléctrico en el corto plazo, ante la situación de riesgo cierto de cobertura puesta de manifiesto por el operador del sistema. Dado el interés general de las medidas a adoptar, en los procedimientos para el otorgamiento de las autorizaciones administrativas necesarias para la instalación de esta potencia se aplicará la tramitación de emergencia, atendiendo a todos los medios legislativos y regulatorios existentes, que posibiliten la renovación de la generación de categoría A necesaria para garantizar la seguridad del suministro mediante generación flexible, gestionable y con mínimos técnicos cercanos a cero, facilitando, a su vez, la mayor integración de energías renovables.

En este contexto de emergencia energética, con fecha 31 de marzo de 2025, Red Eléctrica de España remitió, en calidad de operador del sistema, el informe de cobertura anual de la demanda de Canarias (abril 2025-marzo 2026), en el que considera necesaria la puesta en servicio urgente de generación adicional para cubrir las necesidades de cobertura de la demanda en los sistemas eléctricos de Gran Canaria y Tenerife, en 138 MW y 80 MW, respectivamente.

Vista la situación crítica del sistema eléctrico canario, el Gobierno de Canarias y el Gobierno de España promueven la instalación de centrales de producción eléctrica de carácter flexible. En la orden TED/909/2025 del 7 de agosto de 2025, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), aprueba el reconocimiento de las repercusiones económicas derivadas de la adopción de medidas temporales y extraordinarias para garantizar la seguridad del suministro de energía eléctrica en las islas de Gran Canaria, Tenerife y Fuerteventura. Esta orden permite activar los mecanismos necesarios para que las instalaciones de generación eléctrica de emergencia puedan operar y recibir su retribución a la operación.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



En este contexto, BIOENERGIA GRAN CANARIA S.L., con el soporte de AYAGAURES, IPROCEL y AESA ha decidido proyectar una central de generación eléctrica de emergencia con grupos motogeneradores diésel con un carácter altamente flexible y modular con una potencia total instalada de 20 MWe.

La instalación proyectada cuenta con QUINCE (15) GRUPOS ELECTROGENOS DIÉSEL DE 1,4 MW de potencia unitaria. Los grupos motogeneradores están diseñados para funcionar con gasoil (A o C).

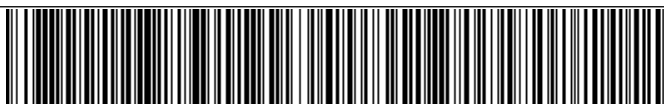
La central de generación elevará la tensión generada por los grupos motogeneradores (400 V) hasta los 66 kV. Se enviará la energía eléctrica generada en la central a través de una línea eléctrica en un nivel de tensión de (66 kV) hasta la subestación de Cinsa en un recorrido total aproximado de 1.200 metros de líneas subterránea.

1.2 OBJETO DEL DOCUMENTO

Este Estudio de Seguridad y Salud identifica los riesgos laborales y las medidas de protección y prevención previstas para controlarlos y reducirlos, con relación a los trabajos de ejecución y puesta en marcha del proyecto “Planta de generación de emergencia de 20 MW en el polígono industrial “Parque Empresarial El Goro”, en el municipio de Telde de la Isla de Gran Canaria, cuyas características principales se resumen en el siguiente Capítulo 2.

Este Estudio de Seguridad se ha preparado con base a las especificaciones del Real Decreto 1627/97, de 24 octubre.

De acuerdo con el citado RD, este Estudio se distribuirá a los contratistas implicados en el proyecto para que, en base a él, a los procesos que deban desarrollar y a sus propios procedimientos de Seguridad y Salud, elaboren sus propios Planes de Seguridad y Salud en los que se analicen, estudien, desarrollen o complementen las previsiones contenidas en este Estudio.



2 MEMORIA DE INTRODUCCIÓN GENERAL AL PROYECTO

2.1 NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto queda denominado como “Planta de generación de emergencia de 20 MW en el polígono industrial Parque Empresarial El Goro”.

2.2 PROMOTOR

GPM GENERACIÓN S.L. (NIF B22983134) actuará como Promotor del proyecto y como Propiedad de la futura planta de generación de emergencia, tiene las siguientes direcciones de domicilio social y fiscal.

CALLE FRANCISCO GOURIE, NUM. 107, PLANTA 4

35002 PALMAS DE GRAN CANARIA (LAS) - (PALMAS, LAS)

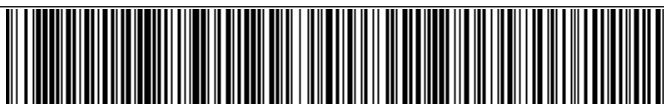
2.3 CONCEPTO Y ALCANCE DEL PROYECTO

2.3.1 Concepto del proyecto

El proyecto se centra en la instalación de quince (15) grupos motogeneradores diésel preparados para trabajar bajo condiciones de emergencia eléctrica en el sistema eléctrico de Gran Canaria. Las características principales de la planta son:

CONCEPTO DEL PROYECTO	
Tecnología de los grupos	Ciclo Diésel
Numero de grupos	15
Combustible de los grupos	Gasoil tipo A o C
Potencia eléctrica	Potencia total de la instalación 20 MW Potencia eléctrica de cada grupo 1,4 MW
Interconexión eléctrica	Punto de conexión con subestación Cinsa a 66 kV
Instalaciones auxiliares	Se consideran los siguientes equipos e instalaciones auxiliares: — Equipos e instalaciones mecánicas asociadas a circuitos de fluidos y su conexión con el entorno. — Sistema de combustibles y distribución a los grupos motogeneradores. — Sistema de reducción catalítica selectiva (SCR) — Equipos e instalaciones eléctricas de alta y media tensión — Equipos e instalaciones eléctricas de baja tensión — Grupo para arranque autónomo. — Instrumentación y sistemas de control y supervisión general de la planta (distintos de los propios de equipos principales) — Sistemas complementarios: instalaciones para edificios, etc. — Obra civil y edificación
Autonomía de combustible	28 horas a plena potencia

Tabla 1. Concepto del proyecto



2.3.2 Datos del emplazamiento

El sitio escogido para el emplazamiento de la planta de generación eléctrica de emergencia se sitúa en el polígono industrial “Parque Empresarial El Goro”, en el municipio de Telde de la Isla de Gran Canaria. Concretamente la central proyectada se encontrará en las parcelas 93, 94, 95 y 96 del mencionado polígono industrial. La suma del área de estas parcelas es de 2.823 m². En las imágenes se observa la localización del sitio en referencia a la totalidad de la isla de Gran Canaria y la localización detallada dentro del P.I.

2.3.3 Áreas de intervención

Las áreas consideradas son:

2.3.3.1 Área A: Grupos motogeneradores

Esta área se destina al edificio para ubicar los nuevos grupos motogeneradores y sus elementos auxiliares.

Tal como se puede observar en el **plano de IMPLANTACIÓN GENERAL DE EQUIPOS 03011**, el área albergará los siguientes equipos:

- Los quince (15) grupos motogeneradores que se instalarán contenerizados en contenedores de 40 pies, incluyendo los elementos de lubricación, refrigeración, ventilación, filtraje, silenciador de gases, equipos de control, insonorización, etc.
- Cuatro (4) subestaciones transformadoras contenerizados en contenedores de 20 pies, incluyendo transformadores elevadores de potencia, celdas de media tensión, protecciones, etc.

2.3.3.2 Área B: Área de Combustibles

En el área de combustibles se instalará una zona de descarga de gasoil que contará con todos los equipos necesarios para la descarga del combustible y el subministro a los depósitos. En esta zona se encontrarán:

- Nueve (9) depósitos de gasoil de 28.750 litros de capacidad nominal contenerizados en contenedores de 20 pies
- Dos (2) depósitos de AdBlue de 28.750 litros de capacidad nominal contenerizados en contenedores de 20 pies
- Un (1) depósito de aceite contenerizado en contenedor de 20 pies

2.3.3.3 Área C: Subestación eléctrica

En el área de subestación eléctrica se proyecta la construcción de una edificación para albergar

- Sala de control y sistema de protecciones, control y medida
- Sala de celdas de media tensión
- Transformador de auxiliares.
- Grupo electrógeno de apoyo

Adyacente a este edificio se encontrará un recinto a intemperie, vallado, y conteniendo

- El transformador principal
- El interruptor de interconexión con red.

2.3.4 INTERCONEXIÓN ENTRE ÁREAS

Se consideran básicamente las que se citan a continuación.



2.3.4.1 *Entre Área A (grupos motogeneradores) y Área B (área de combustibles).*

Entre ambas áreas se dispondrán:

- Soportes metálicos sobre pavimento para conducción de tuberías de interconexión
- Soportes metálicos o conducciones enterradas, para paso de cables de Baja Tensión y control.
- Conducciones enterradas de drenajes y pluviales.

2.3.4.2 *Entre Área A (grupos motogeneradores) y Área C (subestación eléctrica).*

Entre ambas áreas se dispondrán:

- Conducciones enterradas, para paso de cables de alta tensión.
- Conducciones enterradas, para paso de cables de baja tensión y control.
- Conducciones enterradas de drenajes y pluviales.

2.3.4.3 *Entre Área B (área de combustibles) y Área C (subestación eléctrica).*

Entre ambas áreas se dispondrán:

- Conducciones enterradas, para paso de cables de baja tensión y control.
- Conducciones enterradas de pluviales.



2.3.5 IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS

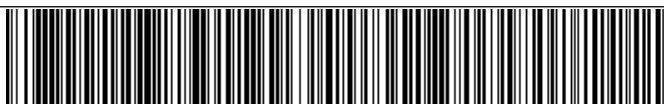
En la siguiente tabla se indica la distribución de los nuevos equipos en los edificios y salas:

Área Grupos Motogeneradores	
Intemperie	15 Grupos motogeneradores en construcción contenerizada con sus auxiliares 4 Subestaciones transformadoras contenerizados, con transformadores, celdas de media tensión, protecciones, etc.
Área de combustible	
Intemperie	9 depósitos de combustible contenerizados - Depósito de aceite contenerizado 2 depósitos de AdBlue contenerizado
Subestación eléctrica	
Edificio	- Celdas de 20 kV (en sala dedicada) - Transformador de servicios auxiliares (en sala dedicada) - Grupo electrógeno (en sala dedicada) - Cuadros de protección, control y medida, baterías, rectificadores, etc. (en sala de control y PCyM) - Aseos (junto a sala de control y PCyM)
Recinto vallado (Intemperie)	- Transformador 20/66 kV, 25/30 MVA (ONAN/ONAF) - Interruptor de conexión con red

Tabla 2. Distribución de equipos del proyecto.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



3 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN EN EJECUCIÓN DEL PROYECTO

3.1 PROCESOS DE OBRA CIVIL

Para este proyecto las actividades de obra civil se centran en:

- Trabajos previos:
 - Replanteo general.
 - Preparación de áreas e instalaciones temporales para construcción y ejecución.
 - Desvío de servicios afectados de la zona (si aplica).
 - Limpieza y desescombro del terreno, según se precise.
- Excavaciones
 - Arranque y demolición de pavimentos y cimentaciones existentes que interfieran con la implantación de nuevos equipos y construcciones.
 - Excavación de rebaje necesaria para posterior cimentación/pavimentación y excavación de zanjas y pozos hasta la profundidad adecuada para preparación de cimentaciones de edificios, de bancadas de equipos, de pasos de redes enterradas, etc.
- Trabajos generales y cimentaciones
 - Red de tierras en a base a piquetas, enlazadas por cable desnudo de cobre, con necesarias derivaciones a armaduras, estructuras, etc. y arquetas asociadas
 - Redes enterradas para paso de cables o tuberías, zanjas con tubulares enterradas, etc., con arquetas de paso o registro.
 - Redes enterradas de albañales para recogida de desagües, pluviales, etc.
 - Relleno y compactado de tierras.
 - Cimentaciones superficiales para el edificio y para bancadas de equipos, de hormigón armado.
 - Pavimentación
- Subestación eléctrica. Edificio y recinto vallado anexo
 - Estructura del edificio de subestación en base a pilares y jácnas de hormigón armado.
 - Cerramientos exteriores e interiores del edificio en base a bloque de hormigón y cubierta ligera tipo sándwich, con puertas de doble hoja de 1.8 m de ancho y 2,1 m de alto
 - Ejecución de salas interiores (paredes, pavimentos, revestimientos y pinturas, puertas interiores, rejillas, falsos suelos, instalaciones de sanitarios y fontanería, etc.).
 - Recinto anexo con vallado perimetral, con 2 puertas de acceso correderas,
 - Bancadas de hormigón armado para transformador principal e interruptor de red
 - Pavimento del recinto vallado: relleno de grava.



Los procesos más destacados a considerar se exponen en los siguientes subapartados, evaluando de forma preliminar los riesgos potenciales y medidas de prevención y protección. Para una visión completa de tales riesgos y medidas es necesario también tener en cuenta lo que les sea aplicable de lo descrito en los apartados 3.4 (descargas o elevaciones), 3.5 (uso de maquinaria), 3.6 (uso de herramientas), 3.7 (uso de medios auxiliares), 3.8 (instalaciones provisionales) y 3.9 (contra incendios).

3.1.1 Excavaciones y vaciados.

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas.
- Otros riesgos aplicables expuestos en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.

Medidas básicas de prevención y protección

- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.
- Los materiales precisos para refuerzos y entibación se acoplarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgos de caída de altura se acotarán debidamente con barandilla de 0,90 m de altura siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- Se vigilará permanentemente el estado de entibaciones y refuerzos.
- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado de mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.
- Otras medidas y protecciones aplicables expuestas en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo
- Otros equipos que exijan las condiciones específicas de los trabajos.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.



- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, en las inmediaciones.
- Se dispondrá la señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

3.1.2 Rellenos.

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

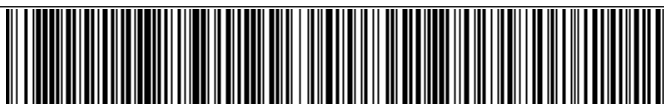
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas.
- Otros riesgos aplicables expuestos en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.

Medidas básicas de prevención y protección

- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.
- Previamente al inicio de los trabajos se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden en la ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear en éstas, previsiones respecto a tráfico de vehículos, accesos a vertederos y condiciones de éstos y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.
- Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o enterradas que puedan afectar a las áreas de movimientos de tierras, vertido de éstas o circulación de vehículos.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.
- Otras medidas y protecciones aplicables expuestas en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Otros equipos que exijan las condiciones específicas de los trabajos.



Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y seguridad.

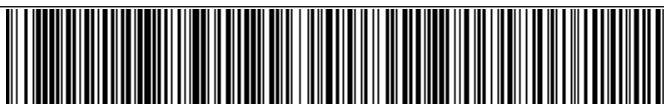
3.1.3 Cimentaciones, ejecuciones con hormigón armado en general

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Deslizamiento y desprendimiento del terreno.
- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Heridas punzantes en extremidades.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Golpes de herramientas de mano.
- Otros riesgos aplicables expuestos en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.

Medidas básicas de prevención y protección

- Cuando la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,50 m se colocarán escaleras para facilitar el acceso o salida de la excavación.
- Los laterales de la excavación se sanearán, antes del descenso de personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, ampliando esta medida a las inmediaciones de la excavación siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.
- Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones se dispondrá un rodapié alrededor de éstas.
- En la entibación o refuerzo de las excavaciones se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas la circulación de vehículos pesados al borde de las excavaciones, que serán dirigidas por un auxiliar.
- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar.
- Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.
- Cuando aplique, se habilitarán accesos suficientes a los diversos niveles de la estructura de hormigón con escaleras o rampas.
- Cuando sea preciso circular sobre plantas de la estructura, en proceso de construcción del forjado, se dispondrán pasarelas en los lugares de paso con riesgo de caída por huecos o hundimientos puntuales.



- En el vertido de hormigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura en construcción, se distribuirán convenientemente éstas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura.
- En los trabajos de desencofrado en que haya peligro de caída libre de tableros u otros elementos, se tomarán medidas para evitar estas caídas y se adoptará la precaución complementaria de acotar las áreas que pudieran ser afectadas por las mismas.
- Los materiales procedentes del desencofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o se doblarán.
- Se vigilará la adecuada disposición y conservación de las protecciones colectivas con especial atención a las dispuestas para evitar caídas de altura.
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria con especial atención a la puesta en obra del hormigón.
- Periódicamente se revisarán las tomas de tierra de grúas, hormigoneras y demás maquinaria accionada eléctricamente.
- Otras medidas y protecciones aplicables expuestas en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- El personal que trabaje en la puesta en obra de hormigón empleará gafas, guantes y botas de goma.
- El personal que manipule hierro de armar se protegerá con guantes y hombreras en su caso.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se dotará a los trabajadores de los mismos.
- En los trabajos de altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivo equivalente se usará cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se acotarán las áreas de trabajo a nivel del suelo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- Se prepararán adecuadamente los accesos de vehículos al área de trabajo, colocando señales de tráfico y/o seguridad, siempre que sean necesarias.
- Se colocarán barandillas en todos los bordes de forjado (o de mesas de hormigón elevadas) y huecos del mismo, o alternatively, se dispondrán redes y otras protecciones.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de paso o trabajo en las que haya riesgo de caída de objetos.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.



- Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

3.1.4 Montaje y desmontaje de estructuras metálicas, que se requieran para instalación de equipos

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Desplazamiento o caída incontrolada de perfiles metálicos o materiales equivalentes en fase de instalación.
- Atrapamiento de extremidades.
- Otros riesgos aplicables expuestos en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas, uso de medios auxiliares y soldadura.

Medidas básicas de prevención y protección

- Siempre que en el izado de materiales el tamaño o forma de éstos pueda ocasionar choques con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas de retención.
- Cuando el gruista no tenga correcta visibilidad en las maniobras de aproximación y presentación de piezas metálicas será auxiliado por un señalista.
- Cuando resulte obligado trabajar simultáneamente en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, lonas, viseras u otros elementos de protección.
- El estrobo de los perfiles metálicos a transportar con grúa se hará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado.
- Cuando las condiciones del montaje no permitan trabajar en un andamio, guindola o dispositivo equivalente se hará uso del cinturón de seguridad.
- El gruista antes de iniciar el trabajo comprobará el correcto funcionamiento de la grúa.
- Se prestará especial atención a la revisión de cables de alimentación, conexiones, pinzas y demás elementos de los grupos de soldadura.
- Se vigilará el estado de los medios auxiliares de izado de materiales (cables, cadenas, eslingas, etc.), reemplazándose de inmediato los que presenten cualquier deterioro.
- Otras medidas y protecciones aplicables expuestas en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.
- Minimizar actividad de personal en distintos niveles, sobre la misma proyección vertical.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes.



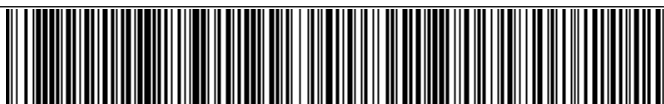
- Los indicados para procesos relacionados.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se acotarán las áreas de trabajo a nivel del suelo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



3.2 PROCESOS DE MONTAJE Y PRUEBAS DE INSTALACIONES MECÁNICAS

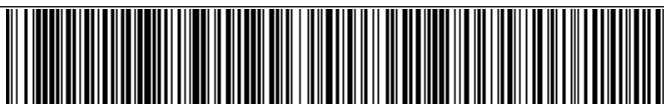
Se refiere a las actividades relacionadas con:

- Preparación de las zonas de trabajo
- Montaje y/o ensamblaje mecánico de equipos suministrados:
 - Grupos motogeneradores
 - Depósitos de Gasoil
 - Depósitos de DEF
 - Equipos de bombeo asociados a los equipos
 - Armario de distribución de combustible
- Instalación de líneas de interconexión de los distintos circuitos de Gasoil y DEF, incluyendo tuberías, accesorios, válvulas de todo tipo, instrumentos, soportes, pintura, etc.
- Pruebas (no eléctricas) de equipos e instalaciones mecánicas, previas a puesta en marcha (verificación de ejecución, radiografiado de soldaduras o ensayos no destructivos, pruebas hidráulicas y de estanqueidad, limpieza y secado de tuberías e inertización si procede, comprobación de señales).
- Pruebas en caliente, incluyendo limpieza química y tratamientos asociados, tarado de válvulas de seguridad, y soplado de tuberías de vapor.
- Pruebas de funcionamiento conjuntas con el resto de la instalación

3.2.1 Evaluación preliminar de riesgos potenciales

Según la actividad en concreto podrían considerarse los siguientes riesgos:

- Caída de objetos o cargas.
- Caída de personas.
- Atrapamiento por corrimiento de tierras en tendido de líneas subterráneas.
- Proyección de partículas a los ojos o piel.
- Generación de polvo al cortar, agujerear o pulir.
- Exposición al ruido.
- Daños en los ojos por arco eléctrico (soldadura u otros).
- Daños en extremidades o cuerpo.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamiento por objetos o máquinas.
- Rotura de disco de sierra circular u otras herramientas rotativas.
- Atropello por vehículos.

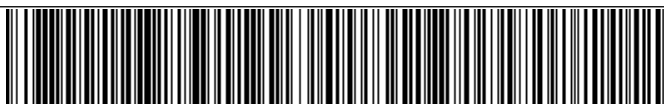


- Ambiente pulverulento.
- Quemaduras.
- Electroclusiones con herramientas o máquinas eléctricas.
- Exposición a radiaciones durante radiografiado.
- Explosiones y proyecciones derivadas de pruebas hidráulicas y de estanqueidad.
- Incendios.
- Irritaciones en piel, ojos y vías respiratorias por manipulación de materiales para aislamiento térmico.
- Asfixia en interior de recipientes.
- Contactos con productos químicos corrosivos.
- Otros riesgos aplicables expuestos en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.

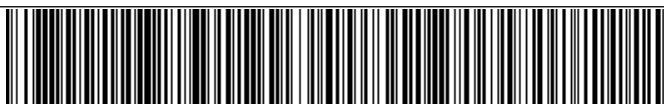
3.2.2 Medidas de prevención y protección

Correspondería considerar las siguientes, sea con carácter general o según la actividad:

- Seguir el procedimiento de descarga, asentamiento, montaje y pruebas
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Señalizar y delimitar la zona de trabajo.
- Colocar redes de seguridad si la situación del trabajo lo precisa.
- Apuntalar las zanjas en que se deba operar de más de 1.6 m de profundidad o menos si el terreno está poco compactado.
- Aseguramiento de que plataformas y andamios no presenten agujeros o rendijas que permitan la caída de herramientas o materiales.
- Impedir el paso en áreas de alcance de grúas en operación.
- Comprobar el estado de ganchos, cables, etc. de los medios auxiliares de elevación.
- Antes de la utilización de andamios, escaleras y en general de medios auxiliares para el acceso y permanencia en lugares de trabajo, se comprobará su estabilidad y la firmeza de barandillas.
- Efectuar las operaciones en el orden preestablecido para evitar golpes y tropiezos.
- Iluminar suficientemente las zonas de trabajo.
- Utilizar herramientas con dispositivos de control de dispersión de limaduras.
- Utilizar herramientas con dispositivos de seguridad por si se produce rotura de disco.
- Manejo cuidadoso de herramientas cortantes o punzantes.
- Abalanzamiento de las zonas de alcance de partes móviles de máquinas.
- Utilizar sistemas antiatrapamiento.



- Herramientas eléctricas correctamente aisladas
- Estacionamiento y apuntalamiento adecuado de grúas.
- Realizar las pruebas radiográficas preferentemente en horarios de poco o nulo personal en obra.
- Acotar áreas afectadas por pruebas radiográficas.
- Seguir procedimiento de utilización de máquinas de radiografiado.
- Seguir procedimiento de pruebas hidráulicas, de estanqueidad y para soplados, en el cual se establecerá una zona acotada y otra protegida para el personal encargado de efectuarlas.
- Prohibición de fumar, hacer fuego o utilizar máquinas que puedan originar chispas en las proximidades de zonas con presencia de fluidos combustibles.
- En caso de requerirse la entrada en recipientes:
 - Antes de entrar en un recipiente de una planta a realizar cualquier trabajo, hace falta el permiso expreso de la Dirección Facultativa.
 - Llevar un registro actualizado de ingreso de personas en el recipiente, con detalle de fecha, hora, nombre y firma de la persona, tanto en el ingreso como en el egreso.
 - Los recipientes serán aislados para evitar entrada de fluidos durante los trabajos en interior.
 - Si en el interior del recipiente existe algún equipo móvil, éstos se deben poner fuera de servicio desconectando los fusibles y colocando las tarjetas de advertencia en el CCM.
 - Deben tomarse las medidas necesarias para dotar al recipiente de la suficiente ventilación, incluso determinaciones analíticas si fuese preciso.
 - Siempre que una persona esté dentro de un recipiente otra debe estar fuera vigilando junto a la boca de entrada, con los medios adecuados para su eventual rescate. Nunca se obstaculizarán las salidas mientras dure la permanencia en el interior.
 - Antes de introducirse en un recipiente metálico, realizar trabajos o manipulaciones en el mismo, se comprobará su puesta a tierra por lo menos en dos puntos. Si no estuviera conectado a tierra no está permitida la entrada ni el inicio de los trabajos.
 - Las lámparas eléctricas portátiles para alumbrado en el interior del recipiente, serán de una tensión máxima de 24 V con transformador de seguridad.
- Los trabajos en recipientes que contienen o que han contenido productos inflamables deben ser objeto de las precauciones previas siguientes: limpieza, aireación, comprobación de ausencia de vapores inflamables, puesta a tierra en dos puntos como mínimo, vigilancia de los trabajos y disposición de medios de extinción de incendios y protección. Antes de iniciar los trabajos se presentará propuesta de actuación a la Dirección Facultativa.
- En la construcción, reparación o intervención en depósitos y equipos de plástico que precisen la manipulación de resinas, disolventes y otros materiales inflamables se tomarán las siguientes precauciones como mínimo:
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Vigilancia de los trabajos próximos que puedan producir proyección de chispas o materiales candentes; protección a los mismos o cese de las actividades e información al técnico responsable.

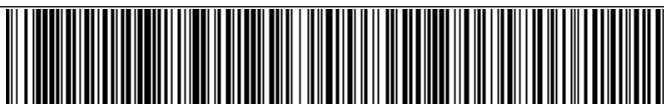


- Disposición de medios de extinción de incendio y de protección personal.
- Utilización del mínimo necesario de materias inflamables almacenando el resto en lugar adecuado con los correspondientes dispositivos de extinción.
- Se prohíbe situarse frente a las extremidades de los tubos que se estén calentando o enfriando.
- Otras medidas y protecciones aplicables expuestas en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.
- Minimizar actividad de personal en distintos niveles, sobre la misma proyección vertical.

3.2.3 Equipos de protección personal

Correspondería considerar los siguientes, sea con carácter general o según la actividad:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad sujeto a estructuras estables en caso de trabajos en altura.
- Pantalla de protección para trabajos de soldadura.
- Máscara de protección facial en trabajos que originen limaduras.
- Máscara, guantes, chalecos u otros dispositivos adecuados para la exposición a radiación.
- Guantes siempre que haya riesgo de corte o pinchazos en las manos.
- Guantes antitérmicos para trabajos con riesgo de quemadura.
- Faja lumbar para traslado de cargas.
- Gafas de seguridad.
- Máscaras buconasales en periodos de alto ambiente pulverulento.
- Orejeras o tapones para los oídos durante las operaciones con exposición a ruido.
- Estación de agua con ducha y lavajos para eventual contacto con líquido corrosivo.



3.3 PROCESOS DE MONTAJE Y PRUEBAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE CONTROL

Se refiere a las actividades relacionadas con:

- Preparación de zonas de trabajo
- Montaje y/o ensamblaje de equipos o componentes eléctricos y de control, incluyendo:
 - Alternador y auxiliares eléctricos de los grupos motogeneradores
 - Subestaciones transformadoras
 - Celdas eléctricas de 20kV
 - Cuadros de protección, control y medida, baterías, rectificadores, etc. (en sala de control y PCyM)
 - Cuadros de periferia distribuida I/O remota del DCS
 - Grupo electrógeno
 - Transformador de servicios auxiliares
 - Transformador 20/66 kV, 25/30 MVA (ONAN/ONAF)
 - Interruptor de conexión con red
 - Equipos de alumbrado, mecanismos y tomas de corriente
- Instalación de líneas eléctricas de interconexión (en baja o alta tensión) entre elementos suministrados y hasta puntos terminales, incluyendo bandejas, cableado y accesorios, soportes, tubing, etc.
- Pruebas eléctricas en frío o previas a dar tensión: medidas de aislamiento de cables y cuadros, medidas de resistencia de red de tierras (herrajes y neutro), medidas de tensiones de paso y de contacto (interior y exterior), comprobación de señales.
- Pruebas eléctricas en caliente o posteriores a la puesta en tensión: comprobación de tarado y actuación de interruptores, diferenciales y otros sistemas, comprobación de alimentación a receptores, comprobación de sentido de giro y funcionamiento de motores, comprobación de componentes de alumbrado y tomas de corriente.
- Prueba de funcionamiento en continuo

3.3.1 Evaluación preliminar de riesgos potenciales

Según la actividad en concreto podrían considerarse los siguientes riesgos:

- Caída de objetos o cargas.
- Caída de personas.
- Atrapamiento por corrimiento de tierras en tendido de líneas subterráneas.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Daños en los ojos por arco eléctrico (soldadura u otros).
- Daños en extremidades.
- Sobreesfuerzos.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



- Golpes contra objetos.
- Atrapamiento por objetos o máquinas.
- Atropello por vehículos.
- Ambiente pulverulento.
- Quemaduras.
- Contactos directos de grúas con líneas en tensión.
- Contactos de maquinaria con línea enterradas en tensión.
- Contactos eléctricos o electrocuciones.
- Otros riesgos aplicables expuestos en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.

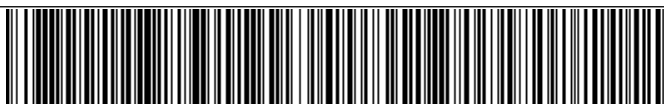
3.3.2 Medidas de prevención y protección

Correspondería considerar las siguientes, sea con carácter general o según la actividad:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Señalizar y delimitar la zona de trabajo.
- Colocar redes de seguridad si la situación del trabajo lo precisa.
- Apuntalar las zanjas en que se deba operar de más de 1.6 m de profundidad o menos si el terreno está poco compactado.
- Aseguramiento de que plataformas y andamios no presenten agujeros o rendijas que permitan la caída de herramientas o materiales.
- Impedir el paso en áreas de alcance de grúas en operación.
- Comprobar el estado de ganchos, cables, etc. de los medios auxiliares de elevación.
- Antes de la utilización de andamios, escaleras y en general de medios auxiliares para el acceso y permanencia en lugares de trabajo, se comprobará su estabilidad y la firmeza de barandillas.
- Efectuar las operaciones en el orden preestablecido para evitar golpes y tropiezos.
- Iluminar suficientemente las zonas de trabajo.
- Abalizamiento de las zonas de alcance de partes móviles de máquinas.
- Utilizar sistemas antiatrapamiento.
- Estacionamiento y apuntalamiento adecuado de grúas.
- Comprobación de la existencia de cableados eléctricos en zonas de alcance de partes móviles de grúa.
- Comprobación de la existencia de cableados eléctricos enterrados en zonas en que se deba intervenir para establecer nuevos tendidos o conexiones.
- Utilizar sistemas de bloqueo de conexiones eléctricas con señalización para evitar puestas en tensión inadvertidas.



- Si existieran líneas eléctricas cercanas al lugar de trabajo con riesgo de electrocución, si es posible se dejarán sin servicio mientras se trabaje, y si esto no fuera posible, se apuntalarán correctamente o se recubrirán con macarrones aislantes.
- Para poder trabajar en equipos o instalaciones eléctricas, éstas deberán estar desenergizadas para lo cual deberá realizarse el descargo de la instalación. El descargo se realizará siguiendo las reglas: quitar tensión abriendo visiblemente los elementos de corte, bloquear los mandos para impedir su manipulación, comprobar la ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito todos los conductores y señalar y delimitar la zona de trabajo.
- Cuando no sea posible desenergizar los equipos, se adoptarán los procedimientos de trabajos en tensión a Alta Tensión. El operario que realice los trabajos en tensión deberá estar en posesión de la habilitación correspondiente, recibir un reciclaje anual y realizar el trabajo aplicando un procedimiento de ejecución previamente elaborado, controlado y supervisado “in situ” por un jefe de trabajo.
- En ningún caso estará permitido el trabajo en equipos o instalaciones de alta tensión (superior a 1.000 V) sin desenergizar, comprobar la ausencia de tensión, poner a tierra y asegurar la imposibilidad de una conexión accidental.
- En régimen de lluvia, nieve o hielo que afecte a la obra se suspenderá el trabajo cercano a líneas o apartamento a la intemperie.
- Todos los equipos eléctricos serán desconectados y recogidos por el proveedor después de ser utilizados y en todo caso, al finalizar su jornada y antes de abandonar la planta.
- Controlar todas las zonas susceptibles de recibir tensión con señalización adecuada y avisos.
- Seguir procedimiento previo a puesta en tensión de nuevos sistemas, basado en:
 - Comprobación visual de que todos los elementos están conectados y atornillados.
 - Comprobación visual de que las rejillas de seguridad, tapas de las cajas de conexiones, puertas de las cabinas o celdas están montadas y cerradas o que hay personas vigilando la zona.
 - Comprobar realización de timbrado de los circuitos de potencia y auxiliares.
 - Comprobación de que no puede haber ningún retorno por cables, motores, transformadores de tensión, etc.
 - Comprobación de que las masas metálicas están puestas a tierra.
 - Comprobación la red de tierras (medición de la resistencia de puesta a tierra).
 - Medición del aislamiento entre fases y entre fases y tierra.
 - Medición de las tensiones de paso y de contacto separando completamente la red de tierras a comprobar de cualquier instalación.
 - Comprobación del ajuste o tarado de relés
 - Comprobación de enclavamientos y señales
- Seguir procedimiento de puesta en tensión de nuevos sistemas, basado en:
 - Comprobación de secuencia de fases en lado acometida y lado generación
 - Secuencia de puesta en tensión de receptores



- Las pruebas con tensión se realizarán después de que el encargado haya revisado la instalación, comprobando que no queden accesibles a terceros, uniones o empalmes sin el debido aislamiento.
- Durante las dos primeras semanas en que un cuadro, cabina o sistema este en servicio, ello se indicara expresamente con carteles imperdibles en puntos perfectamente visibles de los mismos
- Otras medidas y protecciones aplicables expuestas en los procesos específicos de descarga o elevación de carga, uso de maquinaria, uso de herramientas y uso de medios auxiliares.
- Minimizar actividad de personal en distintos niveles, sobre la misma proyección vertical.

3.3.3 Equipos de protección personal

Correspondería considerar los siguientes, sea con carácter general o según la actividad:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad sujeto a estructuras estables en caso de trabajos en altura
- Pantalla de protección para trabajos de soldadura
- Guantes siempre que haya riesgo de corte o pinchazos en las manos.
- Guantes dieléctricos en la manipulación y montaje de la instalación.
- Guantes antitérmicos para trabajos con riesgo de quemadura
- Faja lumbar para traslado de cargas
- Pértigas detectoras de tensión
- Banquetas aislantes
- Gafas de seguridad
- Máscaras buconasales en periodos de alto ambiente pulverulento

3.4 PROCESOS ESPECÍFICOS DE DESCARGA O ELEVACIÓN DE CARGAS

Se refiere a las actividades relacionadas con:

- Descarga inicial de materiales o equipos a su llegada a planta.
- Otros movimientos de cargas en altura o de traslación en todo tipo de trabajos: obra civil, estructuras, instalaciones mecánicas e instalaciones eléctricas.

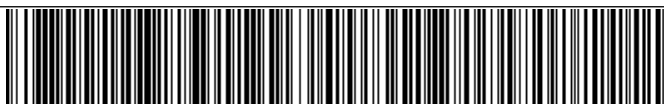
En consecuencia, será aplicable también como parte de algunos procesos de realización de obra civil, estructuras, montaje y pruebas en instalaciones mecánicas, eléctricas y temporales.

Aunque sean en muchos casos coincidentes, se concretan riesgos potenciales y medidas de protección en el uso de 3 tipos de maquinaria principales:

- Grúa camión.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



- Cabrestante o similares.
- Carretilla elevadora o similares.

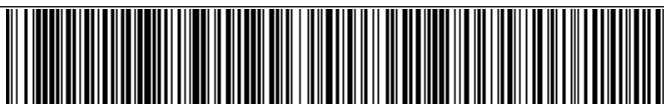
3.4.1 Grúa camión

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Caídas en altura de personas por empuje de la carga.
- Volcado del camión.

Medidas básicas de prevención y protección

- Seguimiento de los procedimientos de descarga establecidos, en particular plan de izaje donde se especifique la grúa a utilizar, las zonas de actuación, los brazos de palanca, las tablas de carga de los equipos, la gestión de los permisos de carga, limitaciones climatológicas, puntos de anclaje, guiado, medios de nivelación o fijación en destino, nominación de recurso preventivo, balizamiento de la zona, etc.
- Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire, siempre que las características de la carga que han de izar o arriar lo exija.
- La traslación con carga de las grúas automóbiles se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura, se orientará en la dirección del desplazamiento.
- Durante la traslación el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de estas maniobras.
- Cuando la grúa esté fuera de servicio se mantendrá con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso y pestillo de seguridad.
- Para elevar palés se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre del palé.
- El izado de vigas metálicas, tuberías y similares se realizará eslingadas de dos puntos; de forma tal que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga sea igual o menos que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- Además, tal izado se guiará mediante sogas hasta su “presentación”, nunca directamente con las manos, para evitar los empujes, cortes y atrapamientos.
- La maniobra de izado comenzará muy lentamente para tensar los cables antes de realizar una elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.
- Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.
- No se utilizará la grúa para trabajos que impliquen esfuerzos de tiros sesgados ni se harán más de una maniobra a la vez.



- Los operadores no atenderán señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.

Equipos de protección de personal

- Casco de seguridad homologado (también para el operador)
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes (personal auxiliar).

Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.
- La observación de movimiento de las cargas, gálidos y distancias de seguridad a líneas eléctricas se vigilará constantemente, sobre todo para aquellas máquinas con traslación de su base.
- Durante el mantenimiento las herramientas se llevarán en bolsas adecuadas no tirándolas al suelo una vez finalizado el trabajo.
- Se comprobarán periódicamente cables, poleas y tambores, sistemas de parada, motores de maniobras y reductores, dispositivos limitadores de carga y de final de carrera, frenos, etc.

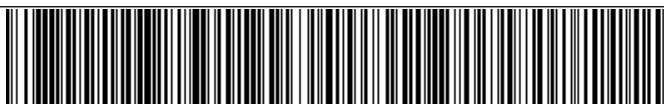
3.4.2 Cabrestante o maquinillo con polipasto (o similares)

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la propia máquina por deficiente anclaje.
- Caídas en altura de materiales.
- Caídas en alturas del operador.
- Descarga eléctrica por contacto directo e indirecto.
- Rotura del cable de elevación.

Medidas básicas de prevención y protección

- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, el cable de suspensión de cargas y las eslingas.
- Está prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de éstas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
- El anclaje se hará con abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado a través de sus patas laterales y trasera. El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.
- Se comprobará la existencia de limitador de recorrido.
- Será visible un cartel con el peso máximo a elevar.
- Están prohibidos los movimientos simultáneos de elevación o descenso y giro.
- Está prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.



Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad anclado a punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.
- El gancho de suspensión de la carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.
- El cable de alimentación estará en perfecto estado.
- Además de las barandillas que cumplen las mismas condiciones que en el resto de huecos.
- El motor y los órganos de transmisión estarán correctamente protegidos.
- Al término de la jornada se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente.

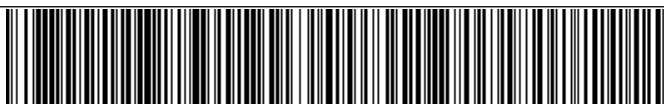
3.4.3 Carretilla elevadora (o similares)

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

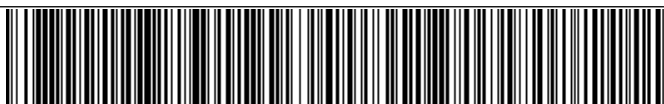
- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga
- Caídas en altura de personas por empuje de la carga
- Atropellos y choques
- Golpes y aplastamiento por la carga

Medidas básicas de prevención y protección

- La conducción estará reservada a trabajadores que hayan recibido formación específica al respecto.
- Las carretillas deberán contar con espejo retrovisor, extintor y avisadores de movimiento y/o marcha atrás (luminosas y acústicas).
- Inspeccionar la carretilla antes de su puesta en marcha y conducción según procedimientos establecidos.
- Comprobar que la resistencia del suelo sobre el que se debe circular es suficiente para la carretilla cargada.
- Ajustarse el cinturón de seguridad.
- No circular por encima de 10 km/h en interiores.
- No circular con la carga elevada.
- Mantener la máxima visibilidad a pesar de ir cargado. Si es preciso, circular marcha atrás extremando las precauciones.



- Mirar en la dirección de avance, controlando la situación de la cargas.
- Evitar paradas, arrancadas y virajes bruscos.
- Extremar la atención en pendientes, con movimientos lentos, evitando situarse transversalmente y no operando en pendientes superiores a las recomendadas.
- El descenso de pendientes deberá efectuarse marcha atrás.
- Disminuir velocidad en cruces, especialmente si la visibilidad es baja.
- Ceder la derecha a peatones.
- No sobrecargar la carretilla ni manipular cargas que desplacen el centro de gravedad de la misma más allá de lo previsto.
- No transportar cargas inestables, sueltas o de dimensiones desproporcionadas para la carretilla.
- No transportar personas
- Mantener manos, pies y, en general, todo el cuerpo, dentro del área prevista para el operador.
- No introducir ninguna parte del cuerpo en el mástil de elevación o entre éste y la carretilla.
- No permitir que ninguna persona pase o permanezca debajo de las horquillas elevadas, tanto en carga como en vacío.
- En maniobras de elevación (particularmente a gran altura) asegurar que la carretilla está en terreno estable y lo más nivelado posible.
- Con la carga elevada, inclinar el mástil hacia delante únicamente para depositarla en una estantería o pila.
- Realizar las maniobras despacio.
- Antes de cargar o descargar un camión o remolque, asegurar que está frenado y correctamente situado.
- En caso de volcado, el operador debe intentar mantenerse en el puesto de conducción para no verse atrapado entre el vehículo y el suelo.
- Dejar la carretilla estacionada en superficie nivelada, sin obstaculizar vías de paso, salidas, accesos a escaleras o a equipos de emergencia.
- Al abandonar la carretilla, situar las horquillas a ras de suelo, parar el motor y retirar la llave del contacto, poner todos los mandos en punto muerto, bloquear los mecanismos que impidan que personas no autorizadas utilicen la máquina, accionar el freno de estacionamiento e inmovilizar las ruedas con calzos adecuados.



3.5 PROCESOS ESPECÍFICOS DE USO DE MAQUINARIA

Se exponen a continuación los riesgos y medidas de prevención y protección a considerar en el uso de distinto tipo de maquinaria que más probablemente se deberá utilizar en algunos de los procesos de realización de obra civil, estructuras, montaje, instalaciones mecánicas, eléctricas y temporales. Evidentemente puede requerirse maquinaria adicional, debiendo atenderse lo especificado para ellas en normas o guías de prevención y seguridad divulgadas con carácter general.

3.5.1 Uso de retroexcavadora o pala cargadora

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

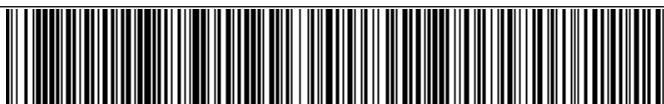
- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara.
- Vuelco de máquina.

Medidas básicas de prevención y protección

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable se hará una cama de arena sobre el elemento de carga para evitar rebotes y roturas.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La máquina, en circulación, lo hará con cuchara plegada.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner la marcha contraria a la pendiente.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- La cabina llevará extintor.
- Probablemente ya no estará permitido en el local, pero en cualquier caso, no se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado de depósito.
- Se considerarán las características del terreno para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.

Equipos de protección personal de operación

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Botas antideslizantes (se deberá vigilar que no lleve barro para que no resbale sobre los pedales).
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.



Protecciones colectivas

- Está prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo o radio de acción de la máquina.

3.5.2 Uso de camión basculante

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Choques con elementos fijos de obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras.
- Vuelcos.

Medidas básicas de prevención y protección

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al salir y entrar al solar lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si tuviera que parar en la rampa de acceso el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Las maniobras dentro de la obra se harán sin brusquedades, anunciándolas con antelación.

Equipos de protección personal del conductor

- Usar casco homologado cada vez que baja del camión.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de la máquina y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga echará el freno de mano.

Protecciones colectivas

- No habrá nadie cerca del camión al maniobrar.
- Si descarga material en las proximidades de zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m, garantizando ésta mediante topes.

3.5.3 Uso de dobladora mecánica de ferralla

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Atrapamiento
- Sobreesfuerzos
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos
- Golpes por los redondos
- Contactos eléctricos



- Tropiezos y torceduras al caminar por la ferralla

Medidas básicas de prevención y protección

- Se efectuará un barrido periódico de las proximidades de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos punzantes o cortantes.
- La dobladora mecánica de ferralla se inspeccionará semanalmente comprobándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- La dobladora mecánica tendrá conectadas todas sus partes metálicas a tierra.
- Se acotará la superficie de barrido de los redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área que sujeta al riesgo de golpe de las barras.
- La superficie de apoyo de la dobladora mecánica será plana y horizontal, con una anchura libre de tres metros en su entorno.
- La ubicación del parque de ferralla, su acopio y elaboración, figuran en el plano de implantación.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mandil y manguitos de cuero.
- Cinturón portaherramientas.

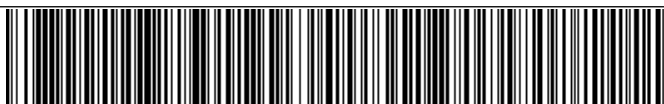
Protecciones colectivas

- Señalización de parque de ferralla.

3.5.4 Uso de pequeñas compactadoras o pisones

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caída al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Sobreesfuerzos.



Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Faja elástica.
- Gafas antiproyecciones

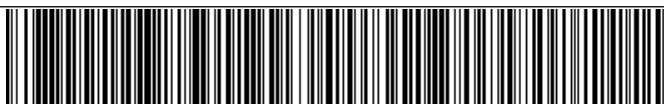
3.5.5 Uso de hormigonera eléctrica

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Ruido.
- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.

Medidas básicas de prevención y protección

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto, y como norma general no a distancias inferiores a 3 m del borde de excavación (zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas normalmente por cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro o rótulo con la leyenda: “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”, para prevenir los accidentes por impericia.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m de lado, para superficie de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión-correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.



- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado por la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable) que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

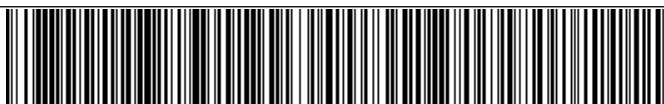
Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo (calidad impermeable).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas)
- Guantes de goma o P.V.C.
- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas)
- Protectores auditivos
- Máscara filtro mecánico recambiable

3.5.6 Uso de camión-bomba de hormigón

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Exposición a polvo, ruidos y vibraciones.

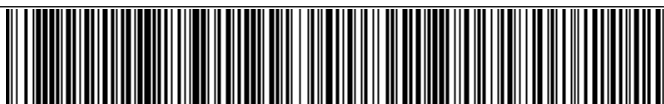


Medidas básicas de prevención y protección

- Se recomendará que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Se garantizará en todo momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión bomba responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión bomba limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- El operador de la bomba, siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de vertido o debe tener la ayuda de un señalista.
- El camión bomba no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No subir ni bajar con el camión en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En la vía pública, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.



- Realizar las entradas o salidas de los solares con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- En desplazamientos del camión bomba en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se ha de trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, comprobar que las ruedas estén bloqueadas mediante cuñas y estabilizadores con enclave mecánico o hidráulico.
- Limpiar el interior de los tubos de toda la instalación una vez se finalicen los trabajos, y hacerlo en zonas habilitadas para contener las aguas residuales.
- En caso de encontrarse cerca de la zona de líneas eléctricas, ubicar un pórtico de limitación de altura.
- En las operaciones de bombeo tiene que situar el camión perfectamente nivelado, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno.
- La zona de bombeo tiene que quedar totalmente aislada de los peatones.
- Antes de proceder al bombeo se comprobará que todos los acoplamientos y codos de la tubería de transporte están perfectamente estancos.
- Evitar tocar o introducir las manos en el interior cerca de la tolva o del tubo oscilante cuando el equipo esté en funcionamiento.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo han de estar siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- En operaciones de mantenimiento no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de camión con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución se tienen que segregar en contenedores.
- Estacionar el camión bomba en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.



Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado (para uso fuera del camión).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Otros según necesidades (guantes en mantenimiento, cinturones antivibraciones, etc.)

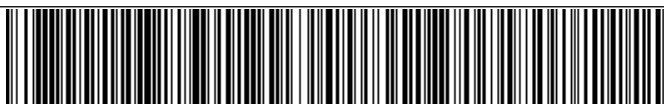
3.5.7 Uso de dúmper de transporte

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

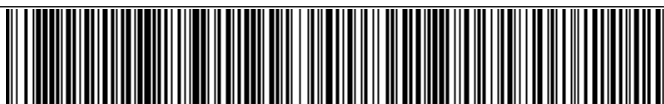
- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina o inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Exposición a polvo, ruidos y vibraciones.

Medidas básicas de prevención y protección

- Se recomendará que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del dúmper responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del dúmper mediante la limpieza de los retrovisores y espejos.
- Verificar que la zona de conducción esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso al puesto de conducción.
- Subir y bajar del dúmper únicamente por el acceso previsto por el fabricante.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el dúmper.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.



- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El dúmper no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en el volquete.
- No subir ni bajar con el dúmper en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del dúmper en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- No utilizar el volquete como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Evitar circular en zonas con pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- No utilizar volquetes y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- En uso para tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Con el vehículo cargado, hay que bajar las pendientes de espaldas a la marcha, a poca velocidad y evitando frenazos bruscos.
- En pendientes donde circulen estas máquinas, es recomendable que exista una distancia libre de 70 cm por lado.
- Se recomendará establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas de peligro.
- En operaciones de vertido de material al lado de una zanja o talud, se tiene que colocar un tope.



- Comprobar la estabilidad de la carga, observando la correcta disposición.
- La carga nunca tiene que dificultar la visibilidad del conductor.
- No circular con la tolva levantada.
- Evitar transportar cargas con una anchura superior a la de la máquina. Si es necesario, habrá que señalar sus extremos y circular con la máxima precaución
- Cuando la carga del dúmper se realice con palas, grúas o similar, el conductor ha de abandonar el lugar de conducción.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Estacionar el dúmper en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y el compartimento del motor y, si hay pendiente, calzar la máquina.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el dúmper caiga en las excavaciones o en el agua.
- Se prohibirá abandonar el dúmper con el motor en marcha.

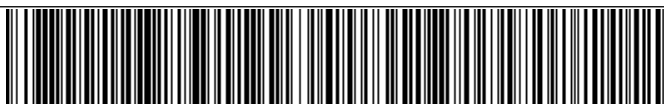
Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Otros según necesidades (guantes en mantenimiento, cinturones antivibraciones, mascarilla, etc.)

3.5.8 Uso de mesa de sierra circular

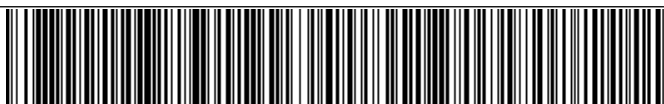
Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablonos).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.).



Medidas básicas de prevención y protección

- Las sierras circulares no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán señalizadas mediante “señales de peligro” y rótulos con la leyenda: “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”, en prevención de los riesgos por impericia.
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - Carcasa de recubrimiento del disco.
 - Cuchillo divisor del corte.
 - Empujador de la pieza a cortar y guía.
 - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
 - Interruptor estanco.
 - Toma de tierra.
- Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que no está anulada la conexión a tierra.
- No se retirará la protección del disco de corte.
- Si la máquina inesperadamente se detiene, se debe desconectar y dar aviso para que personal especializado la revise o repare.
- Antes de iniciar el corte, con la máquina desconectada de la energía eléctrica, se girará el disco a mano. Si está fisurado, rajado o le falta algún diente, debe ser sustituido.
- Efectuar el corte preferiblemente a sotavento para que el viento aleje las partículas perniciosas.
- Se prohibirá el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa-torre. El transporte elevado se realizará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga. (También puede realizar la maniobra mediante balancín).
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución), en combinación con los disyuntores diferenciales. Se controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrial y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).



Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Faja elástica (corte de tablonos)
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados)

En caso de que le corte tuviese que ser por vía húmeda, se consideraría también:

- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados)
- Traje impermeable
- Polainas impermeables
- Mandil impermeable

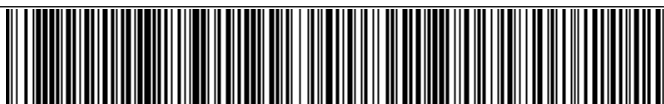
3.5.9 Uso de maquinaria para soldadura por arco eléctrico

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

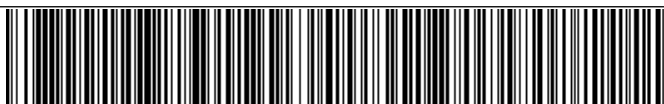
- Caídas desde altura (estructura metálica, tuberías, trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros y asimilables).
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de caminar sobre la perfilería en altura.
- Derrumbe de la estructura.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado de cordón de soldadura).
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Medidas básicas de prevención y protección

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.



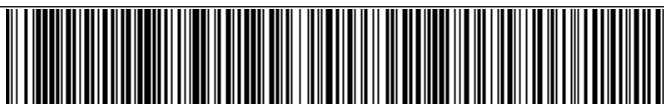
- Las vigas, pilares o elementos a soldar “presentados”, quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, (codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue de gancho de la grúa, etc.) hasta concluido el “punteo de soldadura”, para evitar situaciones inestables.
- No se elevará una nueva altura hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- Los pilares metálicos se izarán en posición vertical siendo guiados mediante cabos de gobierno, nunca con las manos. El “aplomado” y “punteado” se realizará de inmediato.
- Mientras se suelde debe utilizarse pantalla de protección. No se debe mirar directamente al arco voltaico para evitar lesiones oculares.
- No se picará el cordón de soldadura sin protección ocular.
- No se tocarán las piezas recientemente soldadas, por su elevada temperatura.
- Siempre que sea posible, se soldará en lugar bien ventilado.
- Antes de comenzar a soldar se comprobará por el soldador que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo.
- No se dejará la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería, debe quedar sobre un portapinzas.
- Se comprobará que el grupo de soldadura está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No se anulará la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque salte el disyuntor diferencial. Se dará aviso para que se revise la avería y no se utilizará hasta que sea reparado.
- Se debe desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Antes de conectarlas a su grupo, se comprobará que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie.
- No se utilizarán mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente.
- Se debe verificar el adecuado aislamiento de las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Se debe seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura si se está expuesto a vientos iguales o superiores a 60 km/h.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los “mecanismos paracaídas” de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura, en prevención del riesgo de caída desde altura.
- Las escaleras de mano a utilizar durante la soldadura de estructuras o similares serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- Los portaelectrodos a utilizar tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Se controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- Se prohibirá la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.



- Las operaciones de soldadura en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensión superior a 50 V. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura en condiciones normales no se realizarán con tensiones superiores a 150 V si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El banco para soldadura fija tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- El taller de soldadura en área de prefabricación:
 - Tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
 - Se limpiará diariamente eliminando del suelo clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
 - Estará dotado de un extintor de polvo químico seco y con señales normalizadas de “riesgo eléctrico” y “riesgo de incendios”.
- El personal encargado de soldar tendrá la homologación necesaria.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje, para prevenir el riesgo de caída desde altura.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado (para desplazamientos en obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Cinturón de seguridad de la clase adecuada al tipo de trabajo (estático, en altura, etc.).



3.6 PROCESOS ESPECÍFICOS DE USO DE HERRAMIENTAS

Se exponen a continuación los riesgos y medidas de prevención y protección a considerar en el uso de distinto tipo de herramientas que más probablemente se deberán utilizar en algunos de los procesos de realización de obra civil, estructuras, montaje, instalaciones mecánicas, eléctricas y temporales. Evidentemente pueden requerirse herramientas adicionales, debiendo atenderse lo especificado para ellas en normas o guías de prevención y seguridad divulgadas con carácter general.

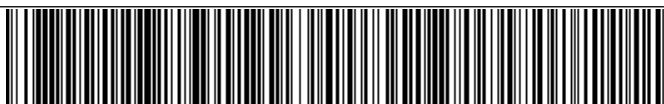
3.6.1 Uso de vibrador de hormigón

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Salpicaduras y contactos con la lechada (posibles sustancias cáusticas o corrosivas).
- Posturas forzadas.
- Vibraciones.

Medidas básicas de prevención y protección

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Evitar o minimizar las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, se deben limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- Comprobar que la aguja no se enganche a las armaduras.
- El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.
- Se prohibirá trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- La reparación debe ser por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No se debe abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se debe permitir que el vibrador trabaje en el vacío.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.



Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas protectoras contra salpicaduras.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

3.6.2 Uso de fratasadora de superficies de hormigón

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

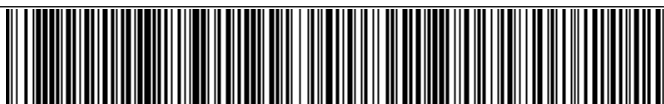
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Ruido.

Medidas básicas de prevención y protección

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- La lanza de gobierno debe tener mango aislante.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No se debe abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.



- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Disponer de almacén de protección de las hélices para evitar atrapamientos.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

3.6.3 Uso de cortadora de disco manual

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Ruidos.

Medidas básicas de prevención y protección

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Evitar o minimizar las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- Los discos de corte han de estar en perfecto estado y se tienen que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad.
- Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.



- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No se pueden cortar zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.
- No se puede tocar el disco tras la operación de corte.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio se tiene que realizar con el equipo desconectado de la red eléctrica.
- Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
- Se ha de utilizar siempre una capucha de protección y el diámetro del disco ha de adecuarse a las características técnicas de la máquina.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de protección.
- Mascarilla.

Protecciones colectivas

- En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

3.6.4 Uso de afiladora angular (amoladora de abrasión)

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.



- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Posturas forzadas
- Ruidos y vibraciones.

Medidas básicas de prevención y protección

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Evitar o minimizar las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Se recomendará el uso de afiladoras con dispositivos:
 - De hombre muerto, electrónicos.
 - Antibloqueo del disco, electrónicos.
 - Con protecciones contra la torsión de los armazones.
 - Con limitadores de corriente para el trabajo con grupos electrógenos portátiles.
- Antes de colocar una nueva amoladora de abrasión se tiene que controlar que ésta y la cubierta de protección estén en perfecto estado.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Extremar precauciones con la amoladora de abrasión.
- Tiene que disponer de empuñadura con pulsador, y al dejar de apretarlo se tiene que parar la máquina automáticamente.
- Tiene que ser reparado por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No se pueden afilar zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.
- No se puede tocar el disco tras la operación de afilado.
- Se ha de escoger siempre el material abrasivo adecuado según el elemento a afilar.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería cuando no se utilice.
- No colocar la afiladora con la amoladora de abrasión apoyada en el suelo.



- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio de accesorios se tiene que realizar con el equipo desconectado de la red eléctrica, o con la batería extraída.
- Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
- Antes de conectar la máquina, asegurarse de que el interruptor está desconectado.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

Protecciones colectivas

- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos, y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.

3.6.5 Uso de taladro portátil

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Posturas forzadas.
- Ruidos y vibraciones.

Medidas básicas de prevención y protección

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Evitar o minimizar las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.



- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Tiene que disponer de empuñadura auxiliar y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina automáticamente.
- Tiene que ser reparado por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Utilizar con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se debe escoger la broca adecuada para el material a taladrar.
- Se tienen que sustituir las partes gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio de accesorios se tiene que realizar con el equipo desconectado de la red eléctrica, o con la batería extraída.
- Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

Protecciones colectivas

- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos, y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.

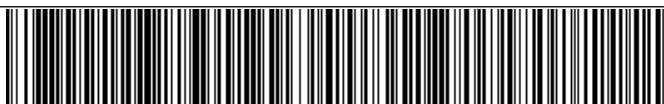
3.6.6 Uso de máquinas de control de calidad de soldaduras

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos inmóviles.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



- Exposición a radiaciones.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas

Medidas básicas de prevención y protección

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Evitar o minimizar las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Velar para que los equipos de trabajo lleven las advertencias y señalizaciones indispensables que pongan en conocimiento de las personas que los utilizan el riesgo de exposición a radiaciones.
- Utilizar correctamente los equipos según los procedimientos de trabajo establecidos.
- Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.
- Asegurarse de que el plan de emergencia del centro de trabajo contempla los posibles incidentes y actuaciones posteriores, en el uso del equipo, debidos a golpes, choques, caídas, etc., que pudieran dañar la cápsula de protección de la fuente generadora de las radiaciones.
- Comprobar periódicamente la eficacia de los dispositivos de protección radiológica que lleva el equipo de trabajo.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo (específica frente a las radiaciones ionizantes a emplear).
- Calzado de seguridad.

Protecciones colectivas

- Habrá que establecer un perímetro de protección para garantizar que ni los trabajadores de la obra, ni personas ajenas a la misma, se sitúen a una distancia inferior a 250 m.
- Asimismo, se adoptarán las medidas organizativas y de control necesarias para garantizar que esta situación se mantenga durante el transcurso de los trabajos.
- Será necesario que el operario utilice el equipo mediante los correspondientes cables y mando a una distancia mínima de 30 m del equipo.



3.7 PROCESOS ESPECÍFICOS DE USO DE MEDIOS AUXILIARES

Se exponen a continuación los riesgos y medidas de prevención y protección a considerar en el uso de distinto tipo de medios auxiliares que más probablemente se deberán utilizar en algunos de los procesos de realización de obra civil, estructuras, montaje, instalaciones mecánicas, eléctricas y temporales. Evidentemente pueden requerirse medios auxiliares adicionales, debiendo atenderse lo especificado para ellas en normas o guías de prevención y seguridad divulgadas con carácter general.

3.7.1 Uso de material de encofrado

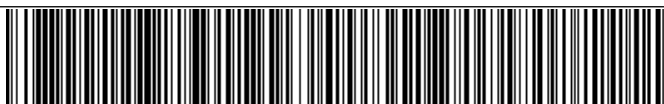
Se refiere a moldes de madera o de metal destinados a contener el hormigón hasta su fraguado, pudiendo tener una tipología horizontal (losas en suelo o elevadas) o verticales (pilares).

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.
- Exposición a químicos que eventualmente se utilicen.
- Exposición a polvo en desencofrado.

Medidas básicas de prevención y protección

- Tener en cuenta las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante.
- Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado debe tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga.
- Acopiar los encofrados de forma ordenada y siempre horizontales en lugares adecuados, fuera de las zonas de paso.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tienen que paralizar los trabajos.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje.
- Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas.



- Se tiene que garantizar la visión del gruista durante todo el proceso. En caso de no ser posible, el gruista ha de recibir el apoyo de un señalista.
- Durante la colocación del encofrado sólo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.
- Asegurar un arriostrado adecuado.
- Definir un acceso seguro a la zona de trabajo.
- Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablonos u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales.
- Evitar desencofrados prematuros.
- Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre las superficies del encofrado
- Distribuir uniformemente el hormigón.
- Se debe revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo.
- Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
- El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante facilitadas en la ficha técnica.
- Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos más pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas.
- Arnés, según localización.

Protecciones colectivas

- Los encofrados tienen que disponer en todo momento de plataformas de trabajo de, como mínimo, 60 cm con barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Colocar redes perimetrales de horca, bandeja u horizontales, cuando sea necesario.
- Disponer de andamios perimetrales.
- Durante las operaciones de encofrado y, especialmente, de desencofrado se limitará el acceso a la zona al personal designado.
- Durante el desencofrado, delimitar las zonas susceptibles de recibir impactos de materiales desprendidos.



3.7.2 Uso de cubilote de hormigonado

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con cemento.

Medidas básicas de prevención y protección

- Establecer las medidas necesarias para evitar golpes con el cubilote a andamios, encofrados, entibaciones, etc.
- Evitar llenar el cubilote hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa provoque derrames.
- Adaptar la carga del cubilote al peso máximo que pueda elevar la grúa.
- Debe colocarse, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima, que nunca deberá sobrepasarse.
- No puede utilizarse para finalidades diferentes a las previstas por el fabricante.
- Es necesario conocer la carga máxima del cubilote y de los medios auxiliares utilizados (cables, ganchos, etc.).
- Análisis previo del recorrido que tiene que hacer con la carga hasta su situación definitiva con el fin de evitar interferencias durante el recorrido.
- Los movimientos de arranque, parada o cualquier otra maniobra, deben realizarse con suavidad.
- Es necesario probar el cubilote y los cables antes de su puesta en servicio.
- Deben respetarse las distancias de seguridad con respecto a las líneas eléctricas aéreas.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, hay que paralizar los trabajos.
- Revisar periódicamente la zona de ligado y la boca de salida de hormigón, para garantizar la estanquidad durante el transporte.
- Evitar maniobras bruscas en los movimientos del cubilote.
- La carga ha de ser transportada con el cubilote elevado y no se puede descender hasta llegar al punto de vertido para realizar la descarga.
- En el punto de vertido, el cubilote tiene que descender verticalmente para evitar golpes contra los operarios.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



- Calzado de seguridad.
- Guantes contra agresiones químicas.

Protecciones colectivas

- En ningún caso se puede transportar el cubilote con la grúa sobre personas.
- Para evitar golpes y desequilibrios a las personas, los cubilotes se tienen que guiar mediante cuerdas debidamente aseguradas al cubilote.

3.7.3 Uso de puntales o cimbras

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.

Medidas básicas de prevención y protección

- La cimbra o el número y disposición de puntales se determinará de acuerdo con el tipo de la mesa de hormigón armado que tiene que sostener y su encofrado.
- El acopio del material previo a su instalación será en lugar adecuado, fuera de rutas de paso.
- Los componentes deben encontrarse en buen estado, libres de deformaciones o de oxidaciones que puedan reducir su resistencia.
- Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger la cimbra o los puntales, y adaptar los soportes o anclajes adecuadamente.
- En situaciones de exposición a viento fuerte o muy fuerte, se tienen que paralizar los trabajos de montaje o desmontaje.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Si es necesario, el montaje de los elementos que constituyen la cimbra deberá completarse desde plataformas dispuestas en cada uno de los niveles de la cimbra.
- La instalación debe someterse a mantenimiento y ajuste adecuado, de forma que se eviten desplomes o desplazamientos accidentales.
- Se debe revisar periódicamente el estado de la cimbra o del conjunto de puntales.



Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés, según sea necesario.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

Protecciones colectivas

- Deben utilizarse sistemas de montaje que permitan garantizar la seguridad de los montadores, como por ejemplo plataformas provistas de barandillas.
- En la fase de montaje y desmontaje de los puntales es necesario cerrar la zona de trabajo para evitar el acceso de personal ajeno a la operación.

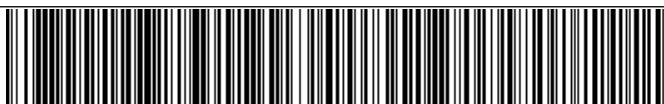
3.7.4 Uso de andamios metálicos tubulares

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas básicas de prevención y protección

- Los andamios tienen que proyectarse, montarse y mantenerse de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas tienen que soportar y permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad.
- El acopio del material previo a su instalación será en lugar adecuado, fuera de rutas de paso.
- Los componentes deben encontrarse en buen estado, libres de deformaciones o de oxidaciones que puedan reducir su resistencia.
- Toda la plataforma tiene que ser resistente y antideslizante, preferiblemente metálica.
- El andamio se tiene que montar con todos sus componentes de utilización y seguridad.
- Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger el andamio.



- Los elementos de apoyo de un andamio tienen que estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento.
- Calzar, nivelar y anclar correctamente el andamio.
- En situaciones de exposición a viento fuerte o muy fuerte, se tienen que paralizar los trabajos de montaje o desmontaje del andamio.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Comprobar diariamente que no haya acumulaciones de ningún tipo sobre la plataforma de trabajo.
- Se prohibirá el montaje del andamio con elementos no normalizados.
- No colocar encima de la plataforma escaleras portátiles ni borriquetas.
- Asegurar la presencia de escaleras internas de mano con trampilla para comunicar plataformas de trabajo de diferentes niveles.
- No iniciar un nivel de montaje sin haber acabado el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- Subir los componentes del andamio sujetos con cuerdas con gancho cerrado.
- La estructura tubular se ha de arriostrar según las indicaciones del fabricante.
- En caso de andamios rodantes o móviles, las ruedas deben disponer de un dispositivo de bloqueo de rotación y traslación.
- No realizar movimientos o cambios de posición del andamio con personal, materiales o herramientas encima.
- Se prohibirá el trabajo de varios trabajadores en la misma vertical simultáneamente.
- No estará permitido instalar poleas u otros dispositivos de elevación encima de estos andamios, con excepción de que hayan sido previstos expresamente por el fabricante.
- Estará prohibido saltar encima de los pisos de trabajo y establecer puentes entre el andamio y cualquier elemento fijo de la obra o edificio.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés, según sea necesario.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

Protecciones colectivas

- Deben utilizarse sistemas de montaje que permitan garantizar la seguridad de los montadores, como por ejemplo plataformas provistas de barandillas.
- En la fase de montaje y desmontaje es necesario cerrar la zona de trabajo para evitar el acceso de personal ajeno a la operación.



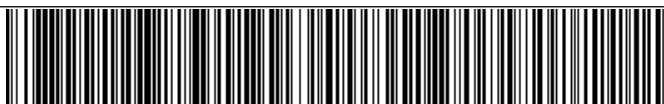
3.7.5 Uso de andamios sobre borriquetas

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas básicas de prevención y protección

- Los andamios tienen que proyectarse, montarse y mantenerse de forma que se evite su desplome o su desplazamiento accidental.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio tienen que ser las apropiadas al tipo de trabajo, y las cargas tienen que soportar y permitir que se trabaje y se circule por ellas con seguridad.
- No se deben combinar borriquetas de diferentes geometrías.
- Comprobar que las borriquetas tienen un sistema antiabertura.
- Toda la plataforma tiene que ser resistente y antideslizante.
- Podrán utilizarse andamios sobre borriquetas hasta un máximo de 3m de altura. En el caso de andamios sobre borriquetas de 2 m de altura o más, hay que dotarlos de barandillas.
- El acopio del material previo a su instalación será en lugar adecuado, fuera de rutas de paso.
- Los componentes de las borriquetas y plataformas deben encontrarse en buen estado.
- Se debe verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger las borriquetas.
- Los elementos de apoyo tienen que estar protegidos contra los riesgos de deslizamiento y de desplazamiento.
- Los andamios sobre borriquetas siempre deben montarse nivelados, nunca inclinados. Está prohibido apoyarlos sobre materiales de construcción frágiles como ladrillos, etc.
- Se han de anclar las plataformas de trabajo a las borriquetas, de forma que queden perfectamente estables.
- No se tienen que colocar cargas bruscamente sobre las borriquetas.
- No se tienen que realizar movimientos bruscos sobre las borriquetas.
- El material y las herramientas de trabajo se tienen que repartir uniformemente sobre las plataformas.
- Se tiene que revisar la borriqueta antes de empezar a trabajar, periódicamente y después de alguna interrupción prolongada de los trabajos.



- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Comprobar diariamente que no haya acumulaciones de ningún tipo sobre la plataforma de trabajo.
- Estará prohibido saltar encima de los pisos de trabajo y establecer puentes entre el andamio y cualquier elemento fijo de la obra o edificio.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

Protecciones colectivas

- En la fase de montaje y desmontaje es necesario cerrar la zona de trabajo para evitar el acceso de personal ajeno a la operación.

3.7.6 Uso de plataformas elevadoras

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

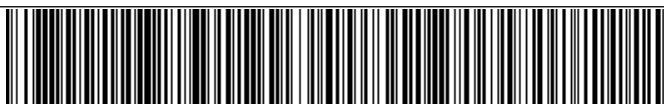
- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquina.
- Incendios.
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos.

Medidas básicas de prevención y protección

- Tiene que ser utilizada por personas formadas y autorizadas.
- Hay que verificar que las condiciones del suelo son las apropiadas para soportar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Antes de iniciar los trabajos, hay que revisar el entorno de trabajo para identificar los peligros de la zona: líneas eléctricas, vigas, etc.
- Antes de utilizar la plataforma, se ha de inspeccionar para detectar posibles defectos.



- Accionar la plataforma con la barra de protección colocada o la puerta cerrada.
- Quedará prohibido el uso de la plataforma para finalidades distintas al desplazamiento de personas, herramientas y equipos en el lugar de trabajo.
- Estará prohibido subir o bajar de la plataforma cuando ésta se encuentre en movimiento, y deberá mantenerse siempre el cuerpo en su interior.
- Quedará prohibida la manipulación y la desactivación de cualquiera de los dispositivos de la máquina, como, por ejemplo, el inclinómetro.
- Estará prohibido sobrepasar la carga máxima o el número máximo de personas autorizado por el fabricante.
- Quedará prohibido el uso de plataformas en situaciones de tormenta eléctrica.
- Estará prohibido utilizar la plataforma en situaciones de vientos superiores a los permitidos por el fabricante.
- Estará prohibido realizar cualquier tipo de movimiento cuando la visibilidad sea nula.
- No estará permitido que el personal controle la máquina desde tierra cuando se esté trabajando en la plataforma.
- Quedará prohibido el trabajo con plataformas Diesel en lugares cerrados o mal ventilados.
- Estará prohibido alargar el alcance de la plataforma con medios auxiliares, como escaleras o andamios. Asimismo, tampoco estará permitido subirse o sentarse en las barandillas de la plataforma.
- Estará prohibido sujetar la plataforma a estructuras fijas. En caso de quedar enganchados accidentalmente a una estructura, no se deben forzar los movimientos para liberarla y hay que esperar auxilio desde tierra.
- Estará prohibido bajar pendientes pronunciadas en la posición de máxima velocidad de la plataforma.
- No estará permitido colocarse entre los elementos de elevación de la máquina.
- Estará prohibido utilizar la plataforma como ascensor.
- Cuando se trabaje sin luz, hay que disponer de un proyector autónomo orientable para iluminar la zona de trabajo y de una señalización luminosa en tierra.
- En caso de que la plataforma entre en contacto con una línea eléctrica: Si la máquina funciona, hay que alejarla de la línea eléctrica. Si no funciona, avisar al personal de tierra para evitar que toquen la máquina y para que avisen a la compañía responsable de la línea y corten la tensión. Para bajar de la máquina, esperar a que la situación sea de total seguridad.
- Al finalizar el trabajo, verificar la total inmovilización de la máquina.
- Utilizar siempre todos los sistemas de nivelación o estabilización de los que se dispone.
- Es necesario sujetarse a las barandillas con firmeza siempre que se esté levantando o conduciendo la plataforma.
- Evitar salientes, zanjas o desniveles, y en general situaciones que aumenten la posibilidad de volcar.
- Manipular con cuidado todos aquellos elementos que puedan aumentar la carga del viento.
- Acceder a la plataforma por las vías de acceso previstas por el fabricante, nunca por la estructura.
- Accionar los controles lenta y uniformemente, para conseguir suavidad en la manipulación de la plataforma.



- Mantener la plataforma de trabajo limpia y sin elementos que puedan desprenderse mientras se trabaja.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.

Protecciones colectivas

- Mantener libre el radio de acción de la plataforma.
- Para prevenir el riesgo de caída de objetos a terceros, la zona inferior del terreno deberá balizarse, señalizarse y delimitarse impidiendo así el paso a su perpendicular.
- Un operador a pie de máquina debe:
 - Intervenir rápidamente si fuese necesario.
 - Utilizar los mandos en caso de accidente o avería.
 - Vigilar y evitar la circulación de las máquinas y peatones en torno a la máquina.
 - Guiar al conductor si fuese necesario.

3.7.7 Uso de escaleras de mano

Evaluación preliminar de riesgos potenciales

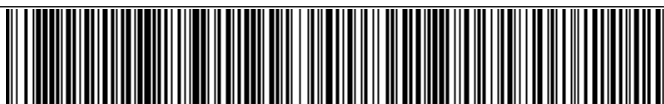
- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas

Medidas básicas de prevención y protección

- Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permitan otras soluciones.
- Las escaleras de madera tienen que tener travesaños de una sola pieza, encasillados, sin defectos ni nudos, y han de estar protegidos con barnices transparentes.
- Las escaleras metálicas deben tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.



- Los peldaños han de estar ensamblados y en posición horizontal.
- No se pueden utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud, la resistencia de las cuales no tenga garantías.
- Las escaleras de madera no se pueden pintar, para que se puedan apreciar los defectos.
- Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un sistema antiabertura.
- El tensor ha de estar completamente estirado en las escaleras de tijera.
- No se pueden empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.
- Las escaleras que sí estén admitidas con elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.
- Hay que revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.
- Estará prohibida la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en puntos de apoyo sólidos y estables.
- Hay que colocarlas en un ángulo aproximado de 75º respecto a la horizontal.
- Tienen que sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.
- El ascenso y descenso y los trabajos des de escaleras tienen que hacerse de cara a los escalones.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar siempre que sea posible.
- El transporte a mano de una carga por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.
- Se prohibirá el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Para utilizar la escalera hay que mantener el cuerpo dentro de su anchura.
- Para utilizar la escalera es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite, etc.
- En las escaleras de tijera el operario no se puede situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- Las escaleras de mano no pueden ser utilizadas por dos o más personas simultáneamente.
- No se pueden utilizar las escaleras como pasarelas.
- Las escaleras de tijera, no se pueden utilizar como escaleras de mano de apoyo en elementos verticales.
- Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tienen que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.
- No se permitirá mover la escalera cuando haya un trabajador en ella.



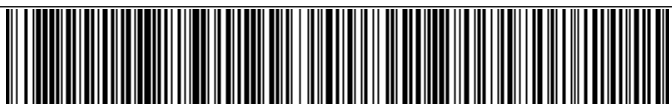
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Evitar realizar actividades con vibraciones excesivas o pesos importantes.
- Se deben mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; se tiene que hacer con la parte delantera hacia abajo.
- Las escaleras de madera se tienen que almacenar a cubierto para asegurar su conservación.
- Es necesario revisar periódicamente las escaleras de mano.

Equipos de protección personal

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (por encima de 3,5 m).

Protecciones colectivas

- Se prohibirá el paso de personas bajo la escalera.



3.8 PROCESOS ESPECÍFICOS PARA INSTALACIONES PROVISIONALES

Se resumen los aspectos más destacados en cuanto a medidas preventivas preliminares en los distintos tipos de instalaciones temporales.

3.8.1 Instalaciones eléctricas

Se refieren al cuadro de alimentación provisional desde el cual se distribuirá a distintas unidades de obra, otros subcuadros, los tendidos de cableados asociados y sistemas de iluminación.

Para cuadros eléctricos y equipos integrados se adoptarán las siguientes medidas:

- Los cuadros eléctricos se protegerán del agua de lluvia, mediante viseras.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Los cuadros eléctricos poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro eléctrico”.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado por personal especialista.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro electricidad”.
- No debe ubicarse los cuadros eléctricos en bordes de forjados, huecos y mesetas de escaleras.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra, evitando las conexiones con auxilio de pequeñas cuñitas de madera.

Para líneas de distribución se adoptarán las siguientes medidas:

- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El calibre o sección del cableado será el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora sin defectos.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. pero será preferible enterrar los cables eléctricos.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohibirá mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Para sistemas de iluminación temporales se adoptarán las siguientes medidas:

- La instalación de alumbrado general para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptor automático magnetotérmico.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



- La iluminación artificial en los tajos será del nivel adecuado según normativa.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Las escaleras y zonas de paso de personas por las plantas estarán iluminadas.

Como otras medidas de protección específicas relacionadas con instalaciones eléctricas se considerarán las siguientes:

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos necesarios.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de 300 mA en la alimentación de la maquinaria y los de 30 mA para alumbrado no portátil.
- No debe hacerse conexiones a tierra a través de conducciones de agua, tuberías, ni hacer en ellas o asimilables (armadura, pilares, etc.).
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra” nunca en la “macho”.

3.8.2 Talleres provisionales

Se considerarán, entre otros, los siguientes aspectos:

- Los emplazamientos de los talleres de campo se comunicarán los lugares de la obra donde se realizan las actividades a las que prestan servicio mediante los accesos adecuados.
- Todas las máquinas estarán asentadas sobre bancada o cimentaciones que aseguren su estabilidad.
- Las instrucciones para uso de las máquinas o herramientas a situar en el taller provisional estarán disponibles en la obra.
- Se dispondrá de la señalización de seguridad apropiada a cada máquina o herramienta.
- La distancia entre máquinas y la amplitud de los pasillos para circulación del personal que trabaja en los talleres, serán las necesarias para evitar riesgos añadidos a la actividad de los talleres.

3.8.3 Almacenes provisionales

Los almacenes provisionales podrán ser locales cerrados, cobertizos y zonas al aire libre que alberguen los materiales siguientes:

- Materiales de construcción
- Materiales de montaje
- Útiles y herramientas
- Repuestos
- Material y medios de Seguridad



- Varios

Con carácter general, atenderán a los siguientes aspectos:

- Los almacenes estarán comunicados con las zonas de actividad que se suministran de éstos, mediante los adecuados accesos.
- Dispondrán, en su caso, de cerramientos dotados de puertas, controlándose la entrada a los mismos.
- La distribución interior de los almacenes será la adecuada para que cumplan su finalidad de la forma más eficaz, teniendo presente evitar riesgos al personal que ha de manipular los materiales almacenados.
- Se mantendrán ordenados y limpios.
- La disposición de pasillos, zonas de apilamiento, estanterías, etc., se hará teniendo presente estas circunstancias.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



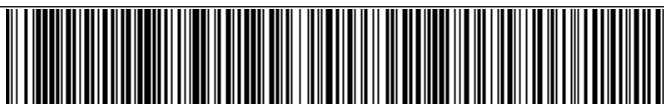
3.9 MEDIDAS ESPECÍFICAS CONTRA INCENDIOS

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en períodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.) estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos. El concepto se basará en:

- Coordinarse adecuadamente con los servicios de prevención y extinción de incendios que disponga actualmente el Cliente en el local.
- Adaptarse a los protocolos que el Cliente aplique sobre este particular.
- Se dispondrá en cualquier caso del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en hojas normalizadas de colores llamativos que se colocarán en casetas de obra y otros lugares adecuados.
- Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancia combustible situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.
- Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, oficinas, almacenes, etc.
- Determinada maquinaria incorporará también sus propios extintores, según se haya especificado en las medidas de prevención asociadas.
- Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.
- Se dispondrá la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.
- Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los servicios existentes en el local o de bomberos, caso que fuera precisa su intervención.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



4 COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE PREVENCIÓN, SUPERVISIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y SALUD

Se parte de la base de que el Cliente habrá designado un Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, con las funciones y responsabilidades que le atribuye la legislación vigente.

Bajo su coordinación, cada Contratista dispondrá de su propio un equipo de prevención y de supervisión de riesgos laborales y de verificación de cumplimiento de los Planes de Seguridad y Salud aprobados.

Tal servicio estará basado en los recursos preventivos necesarios, con la dedicación que sea conveniente, para abordar los ámbitos del proyecto que tengan encomendados. Entre todos, se cubrirán todas las áreas (civil y estructuras, montajes e instalaciones mecánicas, montajes e instalaciones eléctricas y de control).



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



5 INSTALACIONES DE OBRA E INSTALACIONES MÉDICAS

Cada contratista será responsable de aportar las instalaciones provisionales de vestuario, aseos y comedor necesarios para su personal, que cumplirán con las características estándares de este tipo de instalaciones.

Por otro lado, cada contratista dispondrá de las siguientes instalaciones:

- Botiquín con material usual.
- Listín telefónico con Centros Médicos (Servicios propios, Mutua patronal, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) más cercanos a la obra, donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. También figurarán los de servicios de ambulancias, taxis, etc. más cercanos, para un rápido traslado de los accidentados.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



6 PLIEGO DE CONDICIONES

6.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Destaca fundamentalmente la siguiente:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el lugar de trabajo.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero en el que se establece el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Estatuto de los Trabajadores, Ley 8/1980 de 10 de Marzo (B.O.E. 14-3-1980) y modificaciones.
- Real Decreto 2001/1983 de 28 de Julio sobre Regulación de la Jornada de Trabajo, Jornadas Especiales y Descansos.
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (B.O.E. 29-5-1974).
- R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (B.O.E. 311 de 28-12-92).
- R.D. 1435/1992 de 27 de Noviembre por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas (B.O.E. 297 de 11-12-92).
- R.D. 56/1995 de 20 de Enero por el que se modifica el R.D. 1435/92 de 27 de Noviembre relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE sobre máquinas (B.O.E. 33 de 8-02-95).
- R.D. 1215/1997 de 18 de Julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Normas de administración local.
- Reglamentación específica asociada a equipos e instalaciones incluidos en el proyecto.

6.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

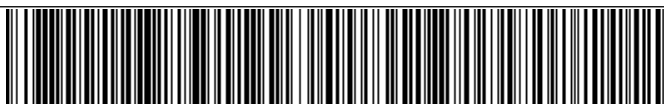
Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando se produzca, por las circunstancias del trabajo un deterioro más rápido en un determinado equipo o prenda se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y reemplazado.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán respuestas de inmediato.

El uso de la prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra, barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc. con independencia de la responsabilidad de los mandos directos, en su conservación se encargará el Vigilante de Seguridad de las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

6.2.1 Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias, de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista la norma correspondiente.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.

Como principales prescripciones a seguir para protecciones personales se dan las siguientes:

Casco de seguridad no metálico

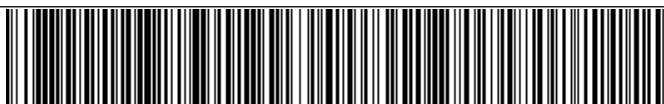
Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase E, cascos de uso normal aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V), y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°C).

Sus características se ajustarán a la MT-1 (B.O.E. 30-12-1974).

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

Sus características se ajustarán a la MT-5 (B.O.E. 21-10-1983).



Bota impermeable al Agua y a la Humedad

Las botas impermeables utilizadas por los operarios deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27 Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3-12-1981.

Protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E.

Sus características se ajustarán a la MT-2 (B.O.E. 1-9-1975).

Guantes de Seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Cinturones de Seguridad

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios se ajustarán a las características definidas en la MT-13 (B.O.E. 3-9-1977) para cinturones de sujeción, la MT-21 (B.O.E. 16-3-1981) para cinturones de suspensión o MT-22 (B.O.E. 17-3-1981) para cinturones de caída.

Gafas de Seguridad

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios están homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-17, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 9-9-1978.

Mascarilla Antipolvo

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

Equipo para Soldador

El equipo estará compuesto por los elementos que se sigue. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla se ajustará a la MT-3 (B.O.E. 2-9-1975)

Los oculares filtrantes para pantallas se ajustarán a la MT-18 (B.O.E. 7-2-1979)

Los cubrefiltros y antecristales de la pantalla se ajustarán a la MT-19 (B.O.E. 21-6-1979).

El resto de los elementos del equipo de soldador, de los que no hay norma de homologación, serán de calidad y características adecuadas al trabajo de soldadura.



6.2.2 Protecciones colectivas

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin medios específicos de protección colectiva, tiene un carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

Caídas de altura.

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m, se protegerán con barandilla y rodapiés.

En los lugares con riesgo de caída, en los que no se pudiera disponer de esas protecciones, se colocarán redes protectoras siempre que sea posible.

Contactos eléctricos.

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzca el corte del suministro eléctrico.

Protecciones contra incendios.

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendios, estarán dotadas de extintores.

Caídas de cargas suspendidas.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.

Dispositivos de seguridad de maquinaria.

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

Limpieza de obra.

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal, la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

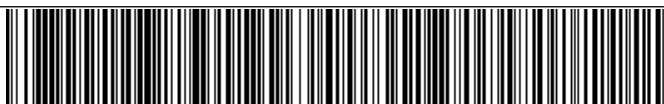
Señalización.

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

Estarán de acuerdo con la Normativa Vigente, Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. nº 256 del 25 de octubre de 1997).

Se dispondrán sobre soporte o adosados a un muro, pilar, máquina, etc.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de obra, o de sus accesos donde sea preciso advertir los riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad.



Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario.

Valla para contención peatonal y cortes de tráfico.

Consistirá en una estructura metálica con forma rectangular vertical, con los lados mayores horizontales de 2,5 m a 3 m y los menores verticales de 0,9 a 1,1 m.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm del plano del rectángulo.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el conjunto, de manera que pueda formarse una valla continua.

Pórtico limitador de gálibo en pasos bajo líneas de A.T.

Estará formado por dos pies derechos metálicos, situados en el exterior de la zona de rodadura de los vehículos.

Las partes superiores de los pies derechos estarán unidos por medio de un dintel horizontal constituido por una pieza de longitud tal que cruce toda la superficie de paso, con altura adecuada por debajo de la línea eléctrica.

Interruptores y relés diferenciales.

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-363-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Puesta a tierra.

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Redes para prevención de caídas.

Se utilizarán redes de poliamida con un diámetro mínimo de cuerda de 3 mm y malla de 100 mm como máximo. Sus dimensiones serán adecuadas a la función protectora para la que están previstas.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo.

Tendrá como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Escaleras de mano.

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Plataformas voladas.

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deben soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.



Barandillas.

Estará firmemente sujeta al piso que trata de proteger o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La altura será como mínimo de 90 cm sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

El rodapié tendrá una altura mínima de 20 cm.

Mallazos.

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada que se retirará cuando el instalador lo precise, siendo sustituido por un sistema alternativo.

Pasillos de Seguridad.

Podrá realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablonos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablonos. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

Extintores.

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.



7 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no implicarán disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no supondrá disminución de los niveles de protección previstos en el estudio ni del importe total.

Cada uno de los Planes deberá presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, para que proceda a su revisión y posterior aprobación.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



8 PUESTA EN PRÁCTICA DEL PLAN

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el “Plan de Seguridad y Salud” aprobado.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

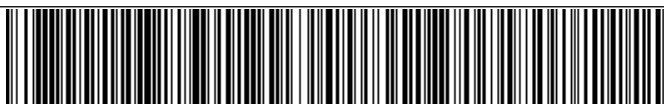
Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



9 SEGUIMIENTO DEL PLAN

El seguimiento de las incidencias durante el desarrollo de la obra se realizará mediante la cumplimentación del Libro de Incidencias, facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado los Planes de Seguridad y Salud derivados del presente Estudio.

El libro de incidencias se mantendrá siempre en obra y estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesario la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Al libro de incidencias tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no sea necesaria la designación de un coordinador, la dirección facultativa, remitirá, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente se notificarán las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.



10 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Los Planes específicos de Seguridad y Salud incluirán las actividades que deban desarrollarse en el momento de realizar un mantenimiento sobre las instalaciones consideradas, con descripción de los trabajos a desarrollar, los riesgos más frecuentes, las normas básicas de seguridad a cumplir, así como las protecciones personales y colectivas requeridas



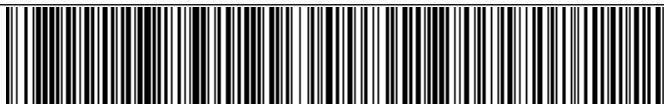
INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



11 ESTADO DE MEDICIONES

Se estima lo indicado en la siguiente tabla:

CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES		
UD	CONCEPTO	Nº
Ud	Mono de trabajo	25
Ud	Impermeable	25
Ud	Casco de seguridad homologado (para trabajadores, supervisores, visitas externas, etc.)	30
Ud	Par de botas de seguridad (cuero)	25
Ud	Par de botas de seguridad (lona)	5
Ud	Par de botas impermeables al agua y a la humedad	8
Ud	Par de botas dieléctricas	5
Ud	Par de guantes de cuero	8
Ud	Par de guantes de goma finos	5
Ud	Par de guantes dieléctricos	5
Ud	Par de guantes antitérmicos	5
Ud	Cinturón/arnés de seguridad	5
Ud	Cinturón porta-herramientas	10
Ud	Faja elástica	5
Ud	Gafas anti-polvo y anti-impactos	10
Ud	Gafas de seguridad para oxígeno	10
Ud	Par de protectores auditivos	10
Ud	Mascarilla buco-nasal	8
Ud	Máscara para trabajos que originen limaduras	5
Ud	Equipo de protección específica de soldadores (mandil, guantes, manguitos y polainas de cuero, pantalla)	10
Ud	Equipo de protección específica para eventual exposición a radiación (máscara, guantes, chaleco, etc.)	2
Ud	Pértiga detectora de tensión	1
Ud	Banqueta aislante	1
CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS		
UD	CONCEPTO	Nº
PA	Señalización y delimitación de zonas de trabajo	1
PA	Señalización de tráfico/circulación en zonas del entorno con posible paso de vehículos o personas	1
PA	Barandillas, rodapiés y otras medidas de protección necesarias en andamios, planos elevados de trabajo, etc.	1
PA	Apuntalamiento de zanjias	1
Ud	Extintores de incendios (portátiles) adicionales a los sistemas existentes	8
PA	Mano de obra, material de limpieza, contenedores, etc. para mantenimiento de orden y limpieza en zonas de trabajo	1
CAPÍTULO 3: INSTALACIONES PROVISIONALES		
UD	CONCEPTO	Nº
Ud	Instalación eléctrica provisional de cada contratista, con los adecuados elementos de protección	5
PA	Equipos de iluminación puntual provisional	1
Ud	Instalaciones médicas (botiquines)	3
PA	Reposición de material sanitario durante la obra	1
Ud	Módulos prefabricados (casetas) para vestuario/servicios y acometidas asociadas	2
CAPÍTULO 4: COORDINACIÓN, FORMACIÓN Y APLICACIÓN		
UD	CONCEPTO	Nº
PA	Reuniones de coordinación, formación de personal y seguimiento de aplicación de los planes de seguridad	1



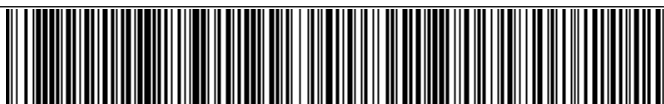
12 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En función de las mediciones consideradas, el presupuesto estimado para el conjunto de gastos para la aplicación y ejecución práctica del presente Estudio de Seguridad y Salud es el siguiente:

PRESUPUESTO DESGLOSADO		
PARTIDA	CONCEPTO	IMPORTE (EUR)
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.000
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	11.000
3	INSTALACIONES PROVISIONALES	6.000
4	COORDINACION, FORMACIÓN Y APLICACIÓN	3.000
PRESUPUESTO TOTAL (EUR)		24.000



INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



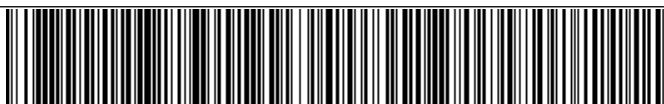
13 PLANOS

Acompañan al Estudio los siguientes planos:

IPA00021.0	PLANO DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA
IPA03011.0	IMPLANTACIÓN GENERAL DE EQUIPOS - PLANTAS



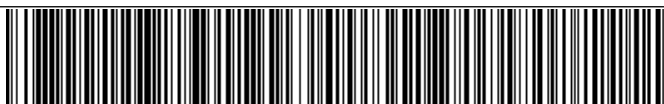
INGENIERIA DE PROTECCIONES Y CONTROL ELÉCTRICO S.L.



PROYECTO BÁSICO

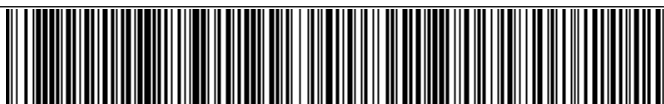
PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE
EMERGENCIA DE 20 MW

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES



ÍNDICE

1.- DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES	1
1.1.- Ámbito del presente pliego general de condiciones	1
1.2.- Documentación del contrato Ámbito del presente pliego general de condiciones	1
1.3.- Forma y dimensiones	1
1.4.- Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra	1
1.5.- Documentos de obra	1
1.6.- Legislación social	1
1.7.- Seguridad pública	1
1.8.- Normativa de carácter general	1
2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	3
2.1.- Definiciones	4
2.1.1.- <i>Propiedad o Propietario</i>	4
2.1.2.- <i>Ingeniero-Director</i>	4
2.1.3.- <i>Dirección facultativa</i>	4
2.1.4.- <i>Suministrador</i>	4
2.1.5.- <i>Contrata o Contratista</i>	4
2.1.6.- <i>Coordinador de Seguridad y Salud</i>	5
2.1.7.- <i>Entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	5
2.2.- Oficina de obra	6
2.3.- Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones generales	6
2.4.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	6
2.5.- Reclamaciones contra las ordenes del Ingeniero-Director	6
2.6.- Recusación por el contratista de la dirección facultativa	6
2.7.- Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe	6
2.8.- Daños materiales	6
2.9.- Responsabilidad civil	7
2.10.- Accesos y vallado de las obras	7
2.11.- Replanteo	7
2.12.- Orden de los trabajos	7
2.13.- Facilidades para otros contratistas	8
2.14.- Libro de órdenes	8
2.15.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos	8
2.16.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas	8
2.17.- Prórrogas por causas de fuerza mayor	8
2.18.- Obras ocultas	8
2.19.- Trabajos defectuosos	8
2.20.- Modificación de trabajos defectuosos	8
2.21.- Vicios ocultos	8
2.22.- Materiales y su procedencia	9
2.23.- Presentación de muestras	9
2.24.- Materiales no utilizados	9
2.25.- Materiales y equipos defectuosos	9
2.26.- Medios auxiliares	9
2.27.- Limpieza de las obras	9
2.28.- Comprobación de las obras	9
2.29.- Obras sin prescripciones	9
2.30.- Acta de recepción	9
2.31.- Normas para las recepciones provisionales	10
2.32.- Documentación final	10
2.33.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	10
2.34.- Medición definitiva de los trabajos	11
2.35.- Recepción definitiva de las obras	11
2.36.- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	11
2.37.- Plazo de garantía	11
2.38.- Prorroga del plazo de garantía	11
3.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	12
3.1.- Base fundamental	12
3.2.- Garantía	12
3.3.- Fianza	12
3.4.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza	12
3.5.- De su devolución en general	12
3.6.- De su devolución en caso de efectuarse recepciones parciales	12
3.7.- Revisión de precios	12
3.8.- De la revisión de los precios contratados	12
3.9.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	13
3.10.- Descomposición de los precios unitarios	13
3.10.1.- <i>Materiales</i>	13
3.10.2.- <i>Mano de obra</i>	13
3.10.3.- <i>Transportes de materiales</i>	13
3.10.4.- <i>Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad</i>	13
3.10.5.- <i>Tanto por ciento de seguros y cargas fiscales</i>	13
3.10.6.- <i>Tanto por ciento de gastos generales y fiscales</i>	13



3.10.7.-	Tanto por ciento de beneficio industrial del contratista.....	13
3.11.-	Precios e importes de ejecución material.....	13
3.12.-	Precios e importes de ejecución por contrata.....	14
3.13.-	Gastos generales y fiscales.....	14
3.14.-	Gastos imprevistos.....	14
3.15.-	Beneficio industrial.....	14
3.16.-	Honorarios de la dirección técnica y facultativa.....	14
3.17.-	Gastos por cuenta del contratista.....	14
3.17.1.-	Medios auxiliares.....	14
3.17.2.-	Abastecimiento de agua.....	14
3.17.3.-	Energía eléctrica.....	14
3.17.4.-	Vallado.....	14
3.17.5.-	Accesos.....	14
3.17.6.-	Materiales no utilizados.....	14
3.17.7.-	Materiales y aparatos defectuosos.....	14
3.17.8.-	Ensayos y pruebas.....	14
3.18.-	Precios contradictorios.....	14
3.19.-	Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	15
3.20.-	Abono de las obras.....	15
3.21.-	Abono de trabajos presupuestados por partida alzada.....	15
3.22.-	Abonos de otros trabajos no contratados.....	15
3.23.-	Abono de trabajos ejecutados en el periodo de garantía.....	15
3.24.-	Obras no terminadas.....	15
3.25.-	Certificaciones.....	16
3.26.-	Demora en los pagos.....	16
3.27.-	Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos.....	16
3.28.-	Mejoras y aumentos.....	17
3.29.-	Unidades de obra defectuosas pero aceptables.....	17
3.30.-	Rescisión del contrato.....	17
3.31.-	Seguro de las obras.....	17
3.32.-	Conservación de las obras.....	17
3.33.-	Uso por el contratista de la edificación o bienes del propietario.....	17
3.34.-	Pago de arbitrios e impuestos.....	17
3.35.-	Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción y montaje de instalaciones.....	18
4.-	CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	18
4.1.-	Documentos del proyecto.....	18
4.2.-	Plan de obra.....	18
4.3.-	Planos.....	18
4.4.-	Especificaciones.....	18
4.5.-	Objeto de los planos y especificaciones.....	18
4.6.-	Divergencias entre los planos y especificaciones.....	18
4.7.-	Errores en los planos y especificaciones.....	18
4.8.-	Adecuación de planos y especificaciones.....	18
4.9.-	Instrucciones adicionales.....	18
4.10.-	Copias de los planos para realización de los trabajos.....	18
4.11.-	Propiedad de los planos y especificaciones.....	19
4.12.-	Contrato.....	19
4.12.1.-	Por tanto alzado.....	19
4.12.2.-	Por unidades de obra ejecutadas.....	19
4.12.3.-	Por administración directa o indirecta.....	19
4.12.4.-	Por contrato de mano de obra.....	19
4.13.-	Contratos separados.....	19
4.14.-	Subcontratos.....	19
4.15.-	Adjudicación.....	19
4.16.-	Subastas y Concursos.....	19
4.17.-	Formalización del contrato.....	19
4.18.-	Responsabilidad del contratista.....	19
4.19.-	Trabajos durante una emergencia.....	19
4.20.-	Suspensión del trabajo por el propietario.....	19
4.21.-	Derecho del propietario a rescisión del contrato.....	20
4.22.-	Forma de rescisión del contrato por parte de la propiedad.....	20
4.23.-	Derechos del contratista para cancelar el contrato.....	20
4.24.-	Causas de rescisión del contrato.....	20
4.25.-	Devolución de la fianza.....	20
4.26.-	Plazo de entrega de las obras.....	20
4.27.-	Daños a terceros.....	20
4.28.-	Policía de obra.....	20
4.29.-	Accidentes de trabajo.....	20
4.30.-	Régimen jurídico.....	21
4.31.-	Seguridad Social.....	21
4.32.-	Responsabilidad civil.....	21
4.33.-	Impuestos.....	21
4.34.-	Disposiciones legales y permisos.....	21
4.35.-	Hallazgos.....	21



1.- DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES

1.1.- ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

El presente Pliego de Condiciones Generales tiene por finalidad regular la ejecución de todas las obras e instalaciones que integran el proyecto en el que se incluye, así como aquellas que estime convenientes su realización la Dirección Facultativa del mismo, estableciendo los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando aquellas actuaciones que correspondan según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Propietario de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones para el cumplimiento del contrato de obra.

El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

1.2.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.

Los documentos que integran el contrato, relacionados por orden de importancia y preferencia, en cuanto al valor de sus especificaciones, en caso de omisión o de aparente contradicción, son los siguientes:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o de arrendamiento de obra, si existiera.
2. Memoria, anexos de cálculo, planos, mediciones, y presupuesto.
3. El presente Pliego de Condiciones Generales.
4. Los Pliegos de Condiciones Técnicas.

En las obras y proyectos de instalaciones que así lo requieran:

- Estudio de Seguridad y Salud
- Proyecto de control de la edificación.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Deberá incluir aquellas condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad acreditadas, si la obra así lo requiere.

1.3.- FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente proyecto.

Siempre cabrá la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero-Director.

1.4.- CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que

se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y mano de obra deberán satisfacer las que se detallan en los Pliegos de Condiciones Técnicas elaborados por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

1.5.- DOCUMENTOS DE OBRA

En la oficina de obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes, disposiciones legales y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente proyecto.

1.6.- LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

1.7.- SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista que resultara adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de materiales, equipos, etc., con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

1.8.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos de carácter general:

ORDEN de 20 de mayo de 1952, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas, modificada por Orden de 10.12.1953 (M. Trabajo, BOE 22.12.1953) Orden de 23.9.1966 (M. Trabajo, BOE 1.10.1966) derogada parcialmente por: Real Decreto 2177/2004 de 12.11. (M. Presidencia, BOE 13.11.2004). Capítulo III derogado a partir del 4.12.2004.

ORDEN de 10 de diciembre de 1953, que modifica la Orden 20 de mayo de 1952

Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre. (Presidencia, BBOOE 7.12., rect. 30.12.1961 y 7.3.1962). por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE 292 de 7/12/60), modificado por Decreto 3494/1964 y Real Decreto 374/2001.

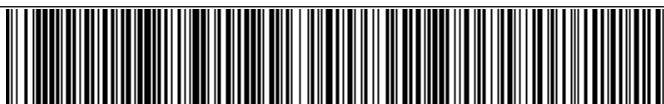
ORDEN de 23 de septiembre de 1966, sobre cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.

DECRETO 1775/1967 de 22 de julio de 1967 del Ministerio de Industria. "Industrias en General. Régimen de instalación, ampliación y traslado" derogado parcialmente por **REAL DECRETO 378/1977 de 25 de febrero** de medidas liberalizadoras en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.

ORDEN de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo. Ordenanza del trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Sección Tercera

ORDEN de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Orden de 23 de mayo de 1977 (M. Industria, BBOOE 14.6., rect. 18.7.1977). Reglamento de aparatos elevadores para



obras.

REAL DECRETO 2135/1980 de 26 de septiembre del Ministerio de Industria y Energía. "Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado".

ORDEN de 20 de septiembre de 1986, por el que se establece el modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

LEY 21/1992 de 16.7. (Jefatura Estado, BOE 23.7.1992). Ley de Industria.

REAL DECRETO 1630/1992 de 29 de diciembre (M. Relaciones con las Cortes, BOE 9.2.1992) por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por: Real Decreto 1328/1995 de 28.7. (M. Presidencia, BBOOE 19.8., rect. 7.10.1995) desarrollado por: Orden de 1.8.1995 (M. Pres., BOE 10.8., rect. 4.10.1995) Orden de 29.11.2001 (M. Ciencia y Tecnología, BOE 7.12.2001), modificada por: Resolución de 9.11.2005 (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 1.12.2005) Orden CTE/2276/2002 de 4.9. (BOE 17.9.2002) actualizada y ampliada por: diversas resoluciones.

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre).

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE número 27, de 31 de enero de 1997)

REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997), modificado por el Real Decreto 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004)

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE número 97, de 23 de abril de 1997)

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE número 124, de 24 de mayo de 1997)

REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124, de 24 de mayo de 1997),

REAL DECRETO 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección

individual (BOE número 140, de 12 de junio de 1997).

ORDEN de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 159, de 4 de julio, de 1997)

REAL DECRETO 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE número 188, de 7 de agosto de 1997)

REAL DECRETO 1.389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE número 240, de 7 de octubre de 1997)

REAL DECRETO 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE número 256, de 25 de octubre de 1997).

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 104, de 1 de mayo, de 1998).

ORDEN de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo (BOE número 76, de 30 de marzo de 1998).

Orden de 19 de noviembre de 1998 (Ministerio de Fomento, BOE 1.12.1998) por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre.

Ley 50/1998 de 30 de diciembre. (Jefatura Estado, BBOOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999). Medidas fiscales, administrativas y del orden social, modificada por: Real Decreto-Ley 5/1999 de 9.4. (Jefatura Estado, BOE 10.4.1999), Ley 55/1999 de 29.12. (Jefatura Estado BBOOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001) modificada por: Ley 12/2001 de 9.7. (Jefatura Estado, BOE 10.7.2001).

REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE nº 47, de 24 de febrero de 1999)

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE número 266, de 6 de noviembre de 1999) desarrollada por el REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo. (M. Viv., BOE 28.3.2006).

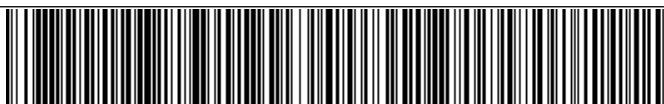
REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 145, de 17 de junio de 2000)

REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE número 148, de 21 de junio de 2001).

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE número 104, de 1 de mayo de 2001)

REAL DECRETO 212/2002 de 22 de febrero (M. Presidencia, BOE 1.3.2002) por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre., modificado por: Real Decreto 524/2006 de 28.4. (M. Presidencia, BOE 4.5.2006).

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.



REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos (BOE nº 82, de 5 de abril de 2003)

REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003)

REAL DECRETO 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004).

REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Ley 32/2006, de 18 de octubre (Jefatura del Estado, BOE 19.10.2006) por el que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.

REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo (M. interior., BOE 24.3.2007). Por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Real Decreto 315/2006 de 17 de marzo. (M. Vivienda, BOE 28.3.2006) por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, **derogándose, a partir de la entrada en vigor del mismo, los siguientes Reales Decretos:**

Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre Normativa de Edificación.

Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios"

Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962 "Acciones en la Edificación" que pasa a denominarse NBE AE-88 "Acciones en la Edificación"

Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos" y Orden del Ministerio de Fomento, de 5 de julio de 1996, por la que se actualiza el apéndice "Normas UNE de referencia" de la norma básica de la edificación NBE QB-90

Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo"

Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95 "Estructuras de acero en edificación"

Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96 "Condiciones de protección contra incendios de los edificios"

Orden del Ministro de Industria, de 9 de diciembre de 1975, por la que se aprueban las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua"

Artículos 2 al 9, ambos inclusive y los artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22, del Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas.

Asimismo y con carácter regional, en la Comunidad Autónoma de Canarias serán de aplicación:

LEY 1/1998 de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas, de Presidencia del Gobierno (BOC 1998/006 - Miércoles 14 de Enero de 1998)

DECRETO 193/1998, de 22 de octubre, por el que se aprueban los horarios de apertura y cierre de determinadas actividades y espectáculos públicos sometidos a la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas. (BOC1998/141 - Lunes 09 de Noviembre de 1998)

2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

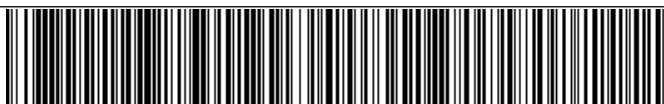
La Ley de Ordenación de la Edificación (**LEY 38/1999, de 5 de noviembre**) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.



2.1.- DEFINICIONES**2.1.1.- Propiedad o Propietario.**

Se denominará como "Propiedad" o "Propietario" a la entidad, física o jurídica, pública o privada que, individual o colectivamente, impulsa, programa, financia y encarga, bien con recursos propios o ajenos, la redacción y ejecución las obras del presente proyecto.

La Propiedad o el Propietario se atenderán a las siguientes obligaciones:

Ostentar, sobre el solar o ubicación física, la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.

Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

- **ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS**, la Propiedad proporcionará al Ingeniero-Director una copia del contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.
- **DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.
- **UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS**, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del proyecto.

2.1.2.- Ingeniero-Director.

Será aquella persona que, con acreditada titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o por sus representantes.

El Ingeniero-Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden, además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales, las siguientes:

- a) Redactar los complementos, rectificaciones y anexos técnicos del proyecto que se precisen.
- b) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las eventualidades que se presenten e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- c) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos

parciales de su especialidad.

- d) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- e) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir, en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

2.1.3.- Dirección facultativa.

Estará formada por el Ingeniero-Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero-Director en la realización de su cometido, ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

2.1.4.- Suministrador

Será aquella entidad o persona física o jurídica, que mediante el correspondiente contrato, realice la venta de alguno de los materiales y/o equipos comprendidos en el presente proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte del Ingeniero-Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

2.1.5.- Contrata o Contratista

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, con los medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con la Propiedad, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este Delegado tendrá capacidad para:

- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en prácticas las órdenes recibidas del Ingeniero-Director.
- Proponer a la Dirección Facultativa colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero-Director. Asimismo, éste podrá exigir también, si así lo estimase oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico Delegado. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero-Director para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Por otra parte, el Ingeniero-Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobreentiende que antes de la firma del contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente proyecto para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella, así como **ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS** el Contratista manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.



Son obligaciones del Contratista:

- a) La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato y la legislación aplicable, con sujeción a las instrucciones de la Dirección Facultativa.
- b) Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- c) Designar al Jefe de obra, que asumirá la representación técnica del Contratista y que, con dedicación plena permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra, así como por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra, el cual deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa, custodiando y firmando el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en los mismos, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales correctos que su importancia requiera.
- e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- g) Facilitar al Jefe de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente, concertando además los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- i) Redactar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, vigilando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- j) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra el cual velará por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de Seguridad y Salud.
- k) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- l) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- m) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- n) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- o) Abonar todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.
- p) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- q) Suscribir con la Propiedad las actas de recepción provisional y definitiva.

- r) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- s) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- t) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados, debidamente homologados y acreditados para el cometido de sus funciones.
- u) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E. (Ley de Ordenación de la Edificación)

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento de la Propiedad y de la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el Contratista las actuaciones de las subcontratas.

La Propiedad podrá introducir otros constructores o instaladores, además de los del Contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

El Contratista, a la vista del proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero-Director

El Contratista tendrá a su disposición el proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos, marcas de calidad; ensayos homologados, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el Ingeniero.

2.1.6.- Coordinador de Seguridad y Salud

Será aquel personal técnico cualificado designado por el Contratista que velará por el estricto cumplimiento de las medidas precisas según normativa vigente contempladas en el Plan de Seguridad y Salud, correspondiéndole durante la ejecución de la obra, las siguientes funciones:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- b) Adoptar aquellas decisiones técnicas y de índole organizativa con la finalidad de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y especialmente los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva recogidos en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y velar por la correcta aplicación de la metodología de los trabajos.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.
- f) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- g) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo
- h) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

2.1.7.- Entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Las entidades de control de calidad de la edificación prestarán asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto,



de los materiales, de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Dicha asistencia técnica se realiza mediante ensayos y/o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (Art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al autor del encargo y, en todo caso, al Ingeniero-Director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

2.2.- OFICINA DE OBRA

El Contratista habilitará en la propia obra, una oficina, local o habitáculo, convenientemente acondicionado para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada, que contendrá como mínimo una mesa y tableros donde se expongan todos los planos correspondientes al presente proyecto y de obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección. Al menos, los documentos básicos que estarán en la mencionada oficina de obra son los siguientes:

- El proyecto de ejecución, incluidos los complementos y anexos que redacte el Ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.
- El libro de incidencias.
- El proyecto de Control de Calidad y su libro de registro, si existiese.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 2.1.5

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la obra, y acompañará al Ingeniero-Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.3.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

Es obligación del Contratista el ejecutar, cuando sea posible y así se determine como necesario para la buena realización y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en el presente Pliego de Condiciones Generales, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero-Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra, y tipo de ejecución.

Se entenderá por reformado de proyecto, con consentimiento expreso de la Propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.4.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero-Director, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta

interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, croquis y esquemas de montaje, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el "enterado", que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las obras como el Ingeniero-Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de cinco (5) días, al inmediato técnico superior que la hubiera dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.5.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DEL INGENIERO-DIRECTOR

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes facilitadas por el Ingeniero-Director, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aún así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero-Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.6.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero-Director o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada de la vigilancia de las obras, ni solicitar que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los trabajos de reconocimiento y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente (Artículo 2.5), pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

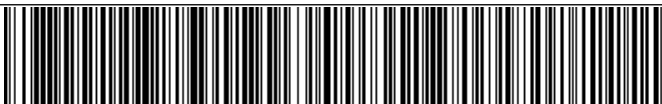
2.7.- DESPIDOS POR FALTA DE SUBORDINACIÓN, POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE

En los supuestos de falta de respeto y de obediencia al Ingeniero-Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad, incompetencia o negligencia grave que comprometan y/o perturben la marcha de los trabajos, éste podrá requerir del Contratista apartar e incluso despedir de la obra a sus dependientes u operarios, cuando el Ingeniero-Director así lo estime necesario.

2.8.- DAÑOS MATERIALES

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso edificatorio responderán frente a la Propiedad y los terceros adquirentes de las obras o partes de las mismas, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en la edificación por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del mismo.



- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El Contratista también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

2.9.- RESPONSABILIDAD CIVIL

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente.

En todo caso, la Propiedad responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en la edificación ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad de la Propiedad que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un ingeniero proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los ingenieros proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El Contratista responderá directamente de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al Jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el Contratista subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El Contratista y el Ingeniero-Director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la Dirección Facultativa de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al ingeniero proyectista.

Cuando la Dirección Facultativa de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso edificatorio, si se prueba que aquellos fueron ocasionados fortuitamente, por fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por

el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

2.10.- ACCESOS Y VALLADO DE LAS OBRAS

El Contratista dispondrá por su cuenta de todos los accesos a la obra así como el cerramiento o vallado de ésta. El Coordinador de Seguridad y Salud podrá exigir su modificación o mejora.

2.11.- REPLANTEO

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales, dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero-Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el contrato. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en el Plan de Seguridad y Salud o en su defecto en la memoria descriptiva del presente proyecto.

En un plazo inferior a los cinco (5) días posteriores a la notificación de la adjudicación de las obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, sometiéndolo a la aprobación del Ingeniero-Director y una vez que éste haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero-Director, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se realice a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero-Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.12.- ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias del orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero-Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero-Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero-Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o



facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

2.13.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.14.- LIBRO DE ÓRDENES

El Contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a disposición del Ingeniero-Director un "Libro de Ordenes y Asistencia", con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes y/o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificaciones habitadas, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del proyecto.

Cada orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero-Director y el "Enterado" suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero-Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

2.15.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base al Contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero-Director al Contratista siempre que éstas encajen en la cifra a la que ascienden los presupuestos aprobados.

2.16.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones facilitadas por el Ingeniero-Director en tanto se formulan o se tramita el proyecto reformado.

El Contratista está obligado a realizar con cargo a su propio personal y con sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga los apuntalamientos, apeos, derribos, recalzos o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

2.17.- PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a la Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarla en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero-Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero-Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.18.- OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las obras, el Contratista levantará los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

- Uno a la Propiedad.
- Otro al Ingeniero-Director.
- y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados y se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las correspondientes mediciones.

2.19.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente proyecto que cumplan las condiciones generales y particulares de índole técnica del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos, de acuerdo con el mismo, siempre según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las posibles faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el Ingeniero-Director, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

2.20.- MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero-Director advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los equipos y aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas del Contratista.

Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero-Director, quien resolverá según el siguiente apartado del presente Pliego de Condiciones.

2.21.- VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero-Director tuviese fundadas razones para creer la



existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva de la obra, la realización de ensayos, destructivos o no, así como aquellas demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los trabajos que se supongan como defectuosos. No obstante, la recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desinstalación como consecuencia de la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

2.22.- MATERIALES Y SU PROCEDENCIA

El Contratista tendrá la libertad de proveerse y dotarse de los materiales, equipos y aparatos de todas clases en los puntos que estime convenientes, exceptuando aquellos casos en los que el proyecto preceptúe expresamente una determinada localización o emplazamiento.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Ingeniero-Director una lista completa de los materiales, equipos y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, sellos, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.23.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

El Contratista presentará al Ingeniero-Director, de acuerdo con el artículo anterior, las muestras de los materiales y las especificaciones de los equipos y aparatos a utilizar, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

2.24.- MATERIALES NO UTILIZADOS

El Contratista, a su costa, transportará y colocará los materiales y escombros procedentes de las excavaciones, demoliciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado que se le designe para no causar perjuicios a la marcha de los trabajos.

De la misma forma, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero autorizado.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero-Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

2.25.- MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, equipos, aparatos y/o elementos de las instalaciones no fueran de la calidad requerida mediante el presente Pliego de Condiciones o no estuviesen debidamente preparados, o faltaran a las prescripciones formales recogidas en el proyecto y/o se reconociera o demostrara que no son adecuados para su objeto, el Ingeniero-Director dará orden al Contratista para que los sustituya por otros que satisfagan las condiciones establecidas.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de retirar los materiales, equipos, aparatos y/o elementos de las instalaciones que no estén en condiciones, y ésta no hubiere sido cumplida, podrá hacerlo el Propietario cargando los gastos al Contratista.

Si los materiales, elementos de instalaciones, equipos y/o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero-Director, se

recibirán pero con la correspondiente minoración o rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.26.- MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que éste pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando éstos estén detallados en el presupuesto y consignados por partida alzada o incluidos en los precios de las unidades de obra.

2.27.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener las obras y su entorno limpias de escombros y de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas, ejecutando todos los trabajos que sean necesarios para proporcionar un buen aspecto al conjunto de la obra.

2.28.- COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las obras, se someterán a todas las pruebas y ensayos que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero-Director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o por falta de adopción de las necesarias precauciones.

2.29.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

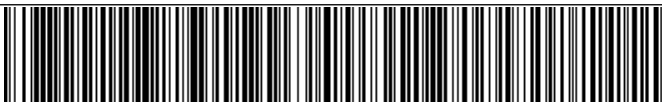
En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego de Condiciones ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

2.30.- ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al Propietario y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por la Propiedad y el Contratista, y en la misma se hará constar:

- c) Las partes que intervienen.
- d) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- e) El coste final de la ejecución material de la obra.
- f) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.



Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

- g) Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.
- h) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Ingeniero-Director de obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado si procede.

La Propiedad podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

2.31.- NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Quince (15) días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero-Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero-Director y el Contratista, convocándose en ese acto además a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Del resultado del reconocimiento se levantará un acta con tantos ejemplares o copias como intervinientes, siendo firmados por todos los asistentes legales. Además se extenderá un Certificado Final de obra. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

En caso contrario, es decir, cuando las obras no se hallen en estado de ser recepcionadas, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero-Director habrá de dar al Contratista para remediar, en un plazo razonable que éste le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las obras.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindido el contrato, con pérdida de fianza o de la retención que le hubiese aplicado la Propiedad, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

2.32.- DOCUMENTACIÓN FINAL

El Ingeniero-Director, asistido por el Contratista y los técnicos que hubiesen intervenido en la obra, redactarán la documentación final de la obra, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará al Acta de Recepción con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento de la edificación y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por la Propiedad, será entregada a los usuarios finales de la edificación. A su vez dicha documentación se divide en:

i) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación (CTE) se compone de:

- Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de Seguridad y Salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anexos y modificaciones debidamente autorizadas por el Ingeniero-Director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el Ingeniero-Director de la obra en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias

j) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del Jefe de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anexos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el Contratista, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el Contratista y autorizada por el Ingeniero-Director, su Colegio Profesional.

k) CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo aprobado por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de España, en donde el Ingeniero-Director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las mismas, controlado cuantitativa y cualitativamente su construcción y la calidad de lo edificado e instalado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El Ingeniero-Director de la obra certificará que las instalaciones han sido realizadas bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

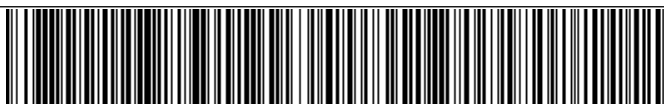
Asimismo certificará que en el desarrollo de los trabajos se han observado y cumplido todas las prescripciones técnicas de seguridad y que se han realizado todas las pruebas y ensayos previstos en los Reglamentos vigentes que afectan a las instalaciones comprendidas en el proyecto.

Al certificado final de obra se le unirán como anexos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad de la Propiedad, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

2.33.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva



correrán por cargo del Contratista.

Si las obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guarda o custodia, limpieza y reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

2.34.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de obras, debiendo aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes y levantando acta, por triplicado ejemplar, correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan. En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Lo mismo en las mediciones parciales como en la final, entendiéndose que éstas comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio, una vez que se haya terminado, el Contratista los pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con la suficiente antelación para poder medir y tomar datos necesarios; de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Por tanto, servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos; los datos de cimientos y demás partes ocultas de las obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario, incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales.

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre la Propiedad y el Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que signifique la conformidad del Contratista con la resolución.

2.35.- RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la obra, quedando relevado el Contratista, a partir de este momento, de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles así como cesará su obligación de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación y mantenimiento de la edificación y de sus instalaciones, quedando sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarse por vicios de la construcción. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción provisional.

De la recepción definitiva, se levantará un acta, firmada por triplicado ejemplar por parte de la Propiedad, el Ingeniero-Director y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por éste último. Una vez recibidas definitivamente las obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis (6) meses.

A la firma del Acta de Recepción el Contratista estará obligado a entregar los planos definitivos, si hubiesen tenido alguna variación con los del proyecto. Estos planos serán reproducibles.

2.36.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., y a resolver los subcontratos que tuviese concertados, dejando la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el presente Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Ingeniero-Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2.37.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras e instalaciones, deberá estipularse en el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista y en ningún caso éste será inferior a NUEVE (9) MESES para contratos ordinarios y no inferior a UN (1) AÑO para contratos con las Administraciones Públicas, contado éste a partir de la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Durante este tiempo, el Contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

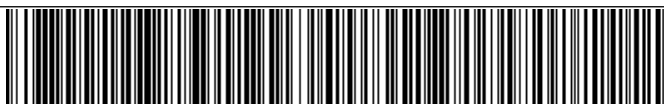
Si durante el primer año el Contratista no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

Asimismo, hasta tanto se firme el Acta de Recepción Provisional, el Contratista garantizará a la Propiedad contra toda reclamación de terceros fundada por causas y por ocasión de la ejecución de la obra.

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las obras, y si procede su recepción definitiva.

2.38.- PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero-Director



marcará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

3.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

3.1.- BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental o principio general de estas condiciones económicas, se establece que el Contratista debe percibir, de todos los trabajos efectuados, su real importe, siempre de acuerdo y con sujeción al proyecto y a las condiciones generales y particulares que han de regir la obra.

Asimismo la Propiedad, el Contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2.- GARANTÍA

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la presentación de referencias y/o avales bancarios o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que éste reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

3.3.- FIANZA

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenida previamente entre el Ingeniero-Director y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

A la firma del contrato, el Contratista presentará las fianzas y seguros obligados por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Propiedad se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá

presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.4.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos precisos, para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero-Director, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar la totalidad de los gastos efectuados en las unidades de obra, que no fuesen de recibo.

3.5.- DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel, por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, de suministros, de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

El Propietario podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

En todo caso, esta devolución se practicará dentro de los treinta (30) días naturales, contados éstos una vez ha transcurrido el año de garantía.

3.6.- DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el Propietario, con la conformidad del Ingeniero-Director, estimara por conveniente hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le reintegre la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas en concepto de garantías.

3.7.- REVISIÓN DE PRECIOS

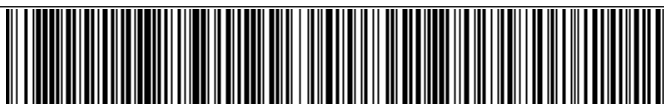
Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará al Ingeniero-Director el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas, según lo especificado en el artículo 3.10 del presente Pliego de Condiciones.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejaren.

3.8.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de contrato.



Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

3.9.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato.

3.10.- DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 3.7., será condición indispensable que, antes de comenzar todas y cada una de las unidades de obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero-Director a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de salarios o jornales, de materiales, de costes de transportes y los porcentajes que se expresan en los subapartados del presente artículo.

El Ingeniero-Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas, bases de datos o informes sobre rendimiento de personal, de maquinaria, de materiales elementales, de precios auxiliares, etc. editadas por entidades profesionales de la Comunidad Autónoma con facultades para ello, de Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, etc., desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

A estos efectos, se considerarán los siguientes tipos de costes:

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención de riesgos laborales y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, de combustible, de energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, comedores, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos, evaluándose todos ellos en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos ((en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

3.10.1.- Materiales.

Cada unidad de obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

3.10.2.- Mano de obra.

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de obra, y los jornales horarios correspondientes.

3.10.3.- Transportes de materiales.

Desde el punto de origen al pie del tajo, expresando el precio del transporte por unidad de peso, de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

3.10.4.- Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad.

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de obra que los precisen.

3.10.5.- Tanto por ciento de seguros y cargas fiscales.

Vigentes sobre el importe de la mano de obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del seguro, y de la carga.

3.10.6.- Tanto por ciento de gastos generales y fiscales.

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de obra.

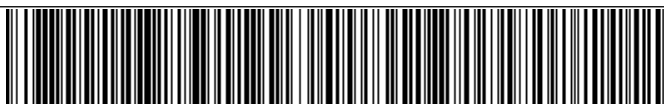
3.10.7.- Tanto por ciento de beneficio industrial del contratista.

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputa cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del contrato.

3.11.- PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se entiende por precios de ejecución material, para cada unidad de obra, los resultantes de la suma de los costes directos más los costes indirectos, compuestos por los conceptos de: mano de obra, materiales, transportes, equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud, gastos de



combustibles, gastos de energía, gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos así como gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Estos precios no contemplan el Beneficio Industrial.

3.12.- PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, a la suma de los costes directos, los costes indirectos, los gastos generales y el beneficio Industrial, sobre el cual deberá aplicarse el % de IGIC (Impuesto General Indirecto Canario) que corresponda, aunque este impuesto no forme parte del propio precio.

En el caso de que los trabajos a realizar en una obra se contratasen a tanto alzado, se entiende por precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra.

3.13.- GASTOS GENERALES Y FISCALES

Se establecerán en un porcentaje calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.
- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.

3.14.- GASTOS IMPREVISTOS

Tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la obra y que sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje de instalaciones, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori. Por ello, se establecerá una partida fija de un dos por ciento (2%) calculado sobre los precios de ejecución material.

3.15.- BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista. En obras para las Administraciones éste se establecerá en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

3.16.- HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA

Dichos honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los gastos generales, salvo que se especifique lo contrario en el contrato de adjudicación, o sean deducidos en la contratación. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de los mismos, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1998/1961 de 19 de octubre de 1961, las normas de aplicación de este decreto contenidas en la Orden de 9 diciembre 1961 y a la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

3.17.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

3.17.1.- Medios auxiliares.

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las obras por

insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

3.17.2.- Abastecimiento de agua.

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las obras.

3.17.3.- Energía eléctrica.

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en obra.

3.17.4.- Vallado.

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

3.17.5.- Accesos.

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

3.17.6.- Materiales no utilizados.

El Contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

3.17.7.- Materiales y aparatos defectuosos.

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las órdenes de la Dirección Facultativa

3.17.8.- Ensayos y pruebas.

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y de la Propiedad si el importe supera este porcentaje.

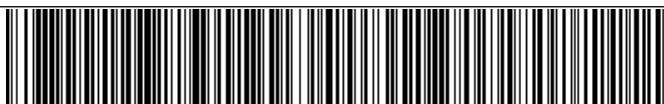
3.18.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se originan precios contradictorios solamente cuando la Propiedad, a través del Ingeniero-Director, decida introducir nuevas unidades de obra o cambios en la calidad de alguna de las inicialmente acordadas, o cuando sea necesario afrontar circunstancias no previstas.

A falta de acuerdo y antes de iniciar la obra, los precios de unidades de obra así como los de materiales, equipos, o de mano de obra de trabajos que no figuren en los contratos, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero-Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento (2%) de gastos imprevistos.

Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al Banco de Precios o Base de Datos de Unidades de obra de uso más frecuente en la Comunidad Autónoma oficialmente aprobado o adoptado por las diversas Administraciones.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con



lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios del presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra.

De los precios así acordados, se levantará actas que firmarán por triplicado el Ingeniero-Director, la Propiedad y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

Los precios contradictorios que existieran quedarán siempre referidos a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.19.- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, use materiales y/o equipos de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o en general introdujese en ésta, y sin ser solicitada, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero-Director no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.20.- ABONO DE LAS OBRAS

El abono de los trabajos ejecutados se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, tanto en las certificaciones como en la liquidación final, al precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que, por escrito, haya entregado el Ingeniero-Director.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el contrato suscrito entre el Contratista y el Propietario se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Prevía medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- 3º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- 4º Por listas de salarios o jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el contrato suscrito entre el Contratista y la Propiedad determina.
- 5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.21.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA

Las partidas alzadas, una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Salvo lo estipulado en el contrato entre el Contratista y la Propiedad, el abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales o semejantes, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratos.
- Si no existen precios contratados, para unidades de obra iguales o semejantes, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, excepto en el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

3.22.- ABONOS DE OTROS TRABAJOS NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

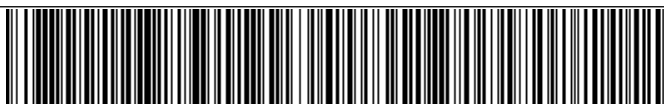
3.23.- ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERIODO DE GARANTIA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá de la siguiente forma:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio o de sus instalaciones, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por la Propiedad, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.24.- OBRAS NO TERMINADAS.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.



- Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

3.25.- CERTIFICACIONES

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente, según el intervalo de tiempo acordado en el contrato, lleguen a conocimiento del Ingeniero-Director las unidades de obra realizadas previa medición, quien tendrá la facultad de revisarlas sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios unitarios aprobados y extenderá la correspondiente certificación, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego de Condiciones respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales.

Presentada dicha certificación al Ingeniero-Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si así lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días, pondrá su Vº Bº, y firma, en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción, en tanto por ciento, de la correspondiente constitución de fianza o garantías y tasa por Honorarios de Dirección Facultativa, si procediera.

Dichas certificaciones, como recoge el párrafo anterior del presente Pliego de Condiciones Generales, se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final, no suponiendo tampoco estas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

El Propietario deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

El material acopiado a pie de obra, por indicación expresa y por escrito del Ingeniero-Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero-Director, podrá ser certificado hasta el noventa por ciento (90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

En caso de que el Ingeniero-Director, no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, comunicará en un plazo máximo de diez (10) días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificada, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero-Director, y se procederá como en el caso anterior.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.26.- DEMORA EN LOS PAGOS

Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de la cantidad pactada en el contrato suscrito con el Propietario, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión unilateral del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el proyecto, alegando un retraso de los pagos.

3.27.- PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS

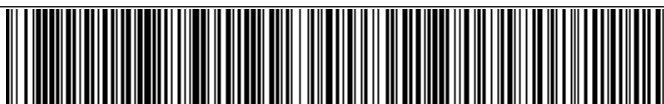
Si el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las obras estipuladas en el contrato de adjudicación, y no justificara debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje (tanto por mil) del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija con cargo a la fianza, sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan. Dicha indemnización, que deberá indicarse en el contrato suscrito entre Contratista y el Propietario, se establecerá por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

En el caso de no haberse estipulado en el contrato el plazo de ejecución de las obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, las indemnizaciones por retraso en la terminación de las obras, se aplicarán por lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos, siendo el importe resultante descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

- Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día natural, semana, mes, etc.) desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato.
- El importe de los alquileres que el Propietario dejase de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que se demostrase que los locales diversos están alquilados.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el



retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del contrato.

3.28.- MEJORAS Y AUMENTOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales, aparatos y equipos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales, aparatos y equipos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.29.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.30.- RESCISIÓN DEL CONTRATO

Además de lo estipulado en el contrato de adjudicación y de lo recogido en el presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

- Cuando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe del Contratista, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las obras.
- Cuando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo referente a plazos de terminación de obras.

Todo ello sin perjuicio de las penalizaciones económicas figuradas en el artículo 3.24.

3.31.- SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, tal y como el resto de los trabajos de la obra. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para finalidades distintas a la reconstrucción de la obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de

gastos, materiales acopiados, etc., incluyendo una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubiese abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados, a tales efectos, por el Ingeniero-Director de la obra.

En las obras de rehabilitación, reforma o reparación, se fijará previamente la porción o parte de ésta que debe ser asegurada, así como su cuantía o importe, y si nada se prevé al respecto, se entenderá que el seguro comprenderá toda la parte de la edificación afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Propiedad, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el apartado 3.35 del presente pliego, en base al Art. 19 de la L.O.E.

3.32.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Si el Contratista, siendo su obligación, no atendiese la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en caso de que no estén siendo éstas ocupadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-Director procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda la guarda o custodia, la limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del Contratista.

Al abandonar las obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas como en el caso de rescisión del Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias éstas en el plazo que el Ingeniero-Director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las obras y en el caso de que su conservación corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas, útiles, materiales, mobiliario, etc., que los indispensables para su guarda y custodia, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios ejecutar.

En cualquier circunstancia, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía expresado, procediendo de la forma que prevé el presente Pliego de Condiciones

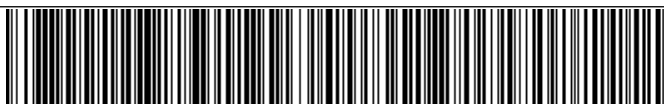
3.33.- USO POR EL CONTRATISTA DE LA EDIFICACION O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios, instalaciones o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3.34.- PAGO DE ARBITRIOS E IMPUESTOS

El pago de impuestos, cánones, tasas y arbitrios en general, municipales, insulares o de otro origen, sobre vallas, ocupación de la vía, carga y descarga de materiales, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los



propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

3.35.- GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCION Y MONTAJE DE INSTALACIONES

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (Apartado C) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según contempla su disposición adicional segunda, teniendo como referente a las siguientes garantías:

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras e instalaciones, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

4.- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

4.1.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva y Anexos de cálculo.
- Planos.
- Pliego General de Condiciones.
- Pliegos de Condiciones Técnicas.
- Mediciones y Presupuesto.

En las obras y proyectos de instalaciones que así lo requieran:

- Estudio de Seguridad y Salud
- Proyecto de control de la edificación.

4.2.- PLAN DE OBRA

El Plan detallado de obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones Facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el contrato, siendo completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en las que se divide el trabajo, adaptándose con la mayor exactitud al Pert detallado, diagrama de Gant o cualquier otro sistema válido de control establecido. Este documento será vinculante.

4.3.- PLANOS

Son los citados en la lista de Planos del presente proyecto, y los que se suministrarán durante el transcurso de la obra por la Dirección Técnica y Facultativa, que tendrán la misma consideración.

4.4.- ESPECIFICACIONES

Son las que figuran en la Memoria Descriptiva y en los Pliegos

de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones del mismo y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

4.5.- OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Es el objeto de los planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de obra, material fungible, equipos y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los planos y descrito en las especificaciones así como todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las obras de manera aceptable, con la calidad que le fuere exigida y consistente, y a los precios ofertados.

4.6.- DIVERGENCIAS ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Si existieran divergencias entre los planos y las especificaciones, regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto facilite el Ingeniero-Director.

4.7.- ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Cualquier error u omisión de importancia en los planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero-Director que lo corregirá o aclarará con la mayor brevedad y por escrito, si fuese necesario. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones, se hará por cuenta y riesgo de éste.

4.8.- ADECUACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario. Entre los planos y especificaciones se establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

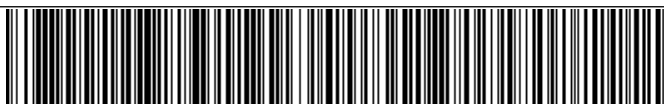
4.9.- INSTRUCCIONES ADICIONALES

Durante el proceso de realización de las obras y montaje de las instalaciones, el Ingeniero-Director podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos, esquemas o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los planos y especificaciones. Podrá facilitar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.

Asimismo el Ingeniero-Director, o la Propiedad a través del Ingeniero-Director, podrán remitir al Contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de ejecución, cambios en el trabajo, etc. El Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en dichas órdenes. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si estimara oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito al Ingeniero-Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero-Director; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por el Ingeniero-Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

4.10.- COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

A la iniciación de las obras y durante el transcurso de las mismas, se entregará al Contratista, sin cargo alguno, dos copias de cada uno de los planos necesarios para la ejecución



de las obras.

La entrega de planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

4.11.- PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Todos los planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero-Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero-Director, y no podrán utilizarse en otras obras.

4.12.- CONTRATO

En el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las obras, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

4.12.1.- Por tanto alzado

Comprenderá la ejecución de toda parte de la obra, con sujeción estricta a todos los documentos del proyecto y en cifra fija.

4.12.2.- Por unidades de obra ejecutadas

Asimismo con arreglo a los documentos del proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

4.12.3.- Por administración directa o indirecta

Con arreglo a los documentos del proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

4.12.4.- Por contrato de mano de obra

Siendo de cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero-Director a casas especializadas.

4.13.- CONTRATOS SEPARADOS

El Propietario puede realizar otros contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que puedan afectar al suyo y comunicar al Ingeniero-Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria.

La omisión de notificar al Ingeniero-Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

4.14.- SUBCONTRATOS

Cuando sea solicitado por el Ingeniero-Director, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la Propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de las acciones de sus empleados, en la misma medida que de los suyos propios. Los documentos del contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

4.15.- ADJUDICACIÓN

La adjudicación de las obras se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.

- Adjudicación directa o de libre adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado con los documentos del proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

4.16.- SUBASTAS Y CONCURSOS

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índice Legal de la presente obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de pliegos, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

4.17.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigne la Contrata.

4.18.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y la reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero-Director haya examinado y reconocido la realización de las obras durante la ejecución de las mismas, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales.

El Contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva, que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección del Ingeniero-Director en cuanto a Seguridad y Salud se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero-Director en caso necesario paralizar los trabajos hasta tanto se hayan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

4.19.- TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA

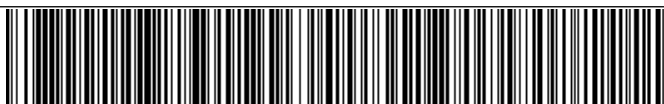
En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará al Ingeniero-Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

4.20.- SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO

El trabajo o cualquier parte del mismo podrán ser suspendidos por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrito con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de reanudación del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través del Ingeniero-Director, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.



Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción del trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

4.21.- DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica. y en cualquiera de los siguientes:

- Se declare en bancarrota o insolvencia.
- Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del contrato o instrucciones del Ingeniero-Director, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de obra.
- Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

4.22.- FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD

Después de diez (10) días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos aunque sea propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

4.23.- DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el contrato después de diez (10) días de la notificación al Propietario y al Ingeniero-Director de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo por un período de noventa (90) días seguidos y por causas no imputables al Contratista o a sus empleados.

4.24.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato, las que a continuación se detallan:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que este último caso tengan derecho aquellos a indemnización alguna.

- Alteraciones del contrato por las siguientes causas:
 1. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero-Director, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento (25%), como mínimo, del importe de aquel.
 2. La modificación de unidades de obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento (40%) como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del proyecto, o más del cincuenta por ciento (50%) de unidades del proyecto modificadas.
- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo

de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.

- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- La terminación del plazo de la obra sin causa justificada.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

4.25.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial, no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

4.26.- PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente proyecto.

4.27.- DAÑOS A TERCEROS

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones e instalaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de dichas obras.

4.28.- POLICÍA DE OBRA

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guarda de las obras, así como el cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como vigilará que durante las obras no se realicen actos que mermen o modifiquen la Propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero-Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la obra.

4.29.- ACCIDENTES DE TRABAJO

En caso de accidentes de trabajo ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad y salud en las obras que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o los vigilantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cuantos datos se estimen necesarios a petición del Ingeniero-Director sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que se han adoptado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.



De los accidentes y perjuicios de todo género que pudiera acaecer o sobrevenir, por no cumplir el Contratista lo legislado en la materia, será éste el único responsable o sus representantes en la obra.

Será preceptivo que figure en el "Tablón de Anuncios" de la obra, durante todo el tiempo que ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero-Director.

4.30.- RÉGIMEN JURÍDICO

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española. Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el contrato) las normas que rigen para la ejecución de las obras del Estado.

Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.

4.31.- SEGURIDAD SOCIAL

Además de lo establecido en el capítulo de condiciones de índole económica, el Contratista está obligado a cumplir con todo lo legislado sobre Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o del Ingeniero-Director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier subcontratista que de él dependiese.

4.32.- RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero-Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad y salud que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la obra. Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las obras, como en las zonas contiguas. Será por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

4.33.- IMPUESTOS

Será de cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario el abono de las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

4.34.- DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

El Contratista se procurará de todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero-Director le ordene para la seguridad y salud de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

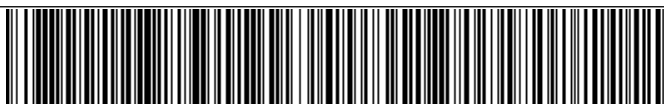
4.35.- HALLAZGOS

El Propietario se reserva la posesión de las sustancias minerales utilizables, o cualquier otro elemento de interés, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno de edificación.

Fdo.: El Ingeniero

El presente Pliego de Condiciones Generales necesaria en la ejecución de las instalaciones industriales del presente proyecto que consta de 224 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

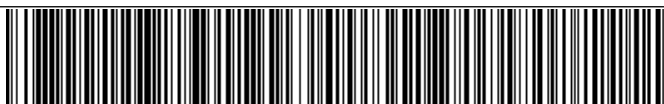
En.....a.....de.....de.....



PROYECTO BÁSICO

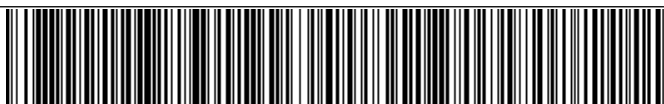
PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE
EMERGENCIA DE 20 MW

PLIEGO DE CONDICIONES DE PROTECCIÓN
CONTRAINCENDIOS

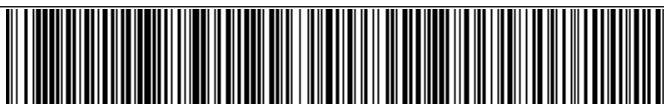


ÍNDICE

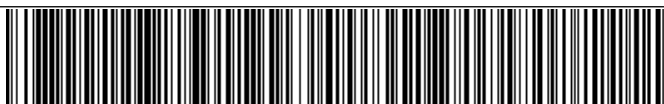
1.- OBJETO	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	1
3.- SIGLAS EMPLEADAS	1
4.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
5.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES	2
6.- MATERIALES	3
6.1.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	3
6.2.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS	3
6.3.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	4
6.3.1.- Clase de reacción al fuego de los materiales constructivos en establecimientos industriales (GRUPO A)	4
6.3.2.- Clase de reacción al fuego de los materiales constructivos en instalaciones GRUPO B	4
7.- CONSIDERACIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN	5
7.1.- COMPROBACIONES INICIALES	5
7.2.- MEDICIÓN Y ABONO	5
8.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS	5
8.1.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN LAS INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO A	5
8.1.1.- <i>Sistemas automáticos de detección de incendio</i>	5
8.1.1.1 Generalidades	5
8.1.1.2 Central de señalización de detectores	5
8.1.1.3 Fuente secundaria de suministro	6
8.1.1.4 Detectores de humos	6
8.1.1.5 Detectores térmicos	6
8.1.2.- <i>Sistemas manuales de alarma de incendios</i>	6
8.1.2.1 Generalidades	6
8.1.2.2 Pulsadores manuales de alarma	6
8.1.3.- <i>Sistemas de comunicación de alarmas</i>	7
8.1.4.- <i>Sistemas de evacuación por voz</i>	7
8.1.5.- <i>Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios</i>	7
8.1.6.- <i>Grupo de presión</i>	8
8.1.7.- <i>Sistema de hidrantes exteriores</i>	8
8.1.8.- <i>Extintores de incendio</i>	8
8.1.9.- <i>Sistemas de bocas de incendio equipadas</i>	9
8.1.10.- <i>Sistema de columna seca</i>	10
8.1.11.- <i>Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua</i>	11
8.1.12.- <i>Sistemas de extinción por agua pulverizada</i>	11
8.1.13.- <i>Sistemas de extinción por espuma física</i>	11
8.1.14.- <i>Sistemas de extinción por polvo</i>	11
8.1.15.- <i>Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos</i>	11
8.1.16.- <i>Sistemas fijos de extinción por aerosoles condensados</i>	12
8.1.17.- <i>Sistema de detección de monóxido de carbono.</i>	12
8.1.18.- <i>Sistemas de control de humos y de calor (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)</i>	12
8.1.18.1 Aireadores	13
8.1.18.2 Barreras o cortinas de humos	13
8.1.18.3 Exutorios	13
8.1.18.4 Sistemas de presurización para vías de evacuación	13
8.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO B	14
8.2.1.- <i>En general</i>	14
8.2.1.1 Extintores portátiles	14
8.2.1.2 Bocas de incendio	14
8.2.1.3 Ascensor de emergencia	14
8.2.1.4 Hidrantes exteriores	14
8.2.1.5 Instalación automática de extinción	14
8.2.2.- <i>Uso Residencial Vivienda</i>	14
8.2.2.1 Columna seca	14



8.2.2.2	Sistema de detección y de alarma de incendio	14
8.2.2.3	Hidrantas exteriores	15
8.2.3.-	<i>Uso Administrativo</i>	15
8.2.3.1	Bocas de incendio	15
8.2.3.2	Columna seca	15
8.2.3.3	Sistema de alarma	15
8.2.3.4	Sistema de detección de incendio	15
8.2.3.5	Hidrantas exteriores	15
8.2.4.-	<i>Uso Residencial Público</i>	15
8.2.4.1	Bocas de incendio	15
8.2.4.2	Columna seca	15
8.2.4.3	Sistema de detección y de alarma de incendio	15
8.2.4.4	Instalación automática de extinción	15
8.2.4.5	Hidrantas exteriores	15
8.2.5.-	<i>Uso Hospitalario</i>	15
8.2.5.1	Extintores portátiles	15
8.2.5.2	Columna seca	15
8.2.5.3	Bocas de incendio	15
8.2.5.4	Sistema de detección y de alarma de incendio	15
8.2.5.5	Ascensor de emergencia	15
8.2.5.6	Hidrantas exteriores	15
8.2.6.-	<i>Uso Docente</i>	16
8.2.6.1	Bocas de incendio	16
8.2.6.2	Columna seca	16
8.2.6.3	Sistema de alarma	16
8.2.6.4	Sistema de detección de incendio	16
8.2.6.5	Hidrantas exteriores	16
8.2.7.-	<i>Uso Comercial</i>	16
8.2.7.1	Extintores portátiles	16
8.2.7.2	Bocas de incendio	16
8.2.7.3	Columna seca	16
8.2.7.4	Sistema de alarma	16
8.2.7.5	Sistema de detección de incendio	16
8.2.7.6	Instalación automática de extinción	16
8.2.7.7	Hidrantas exteriores	16
8.2.8.-	<i>Uso Pública concurrencia</i>	16
8.2.8.1	Bocas de incendio	16
8.2.8.2	Columna seca	16
8.2.8.3	Sistema de alarma	16
8.2.8.4	Sistema de detección de incendio	16
8.2.8.5	Hidrantas exteriores	16
8.2.9.-	<i>Uso Aparcamiento</i>	16
8.2.9.1	Bocas de incendio	16
8.2.9.2	Columna seca	17
8.2.9.3	Sistema de detección de incendio	17
8.2.9.4	Hidrantas exteriores	17
8.2.9.5	Instalación automática de extinción	17
8.2.10.-	<i>Sistemas de control de humos</i>	17
9.-	SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO A	17
9.1.-	COMPARTIMENTACIÓN DE SECTORES	18
9.1.1.-	<i>Puertas cortafuegos</i>	18
9.2.-	PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS	19
9.2.1.-	<i>Instalación de placas y paneles de protección estructural</i>	19
9.2.2.-	<i>Revestimientos de soportes de acero</i>	19
9.2.3.-	<i>Revestimientos de vigas de acero</i>	19
9.2.4.-	<i>Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica</i>	19
9.2.5.-	<i>Pinturas intumescentes e ignífugas</i>	19
9.2.6.-	<i>Elementos decorativos y acabados</i>	19
10.-	INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN	20
10.1.-	SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS	20
10.2.-	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	20



11.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA	21
11.1.- INSTALACIONES A LAS QUE RESULTE DE APLICACIÓN EL DB-SUA.	21
11.2.- INSTALACIONES A LAS QUE RESULTE DE APLICACIÓN EL RSCIEI (GRUPO A)	21
12.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS. VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO	22
12.1.- PRUEBAS Y ENSAYOS	22
12.2.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN.	22
13.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	22
13.1.- EXTINTORES MÓVILES	23
13.2.- CALENDARIO DE ACTUACIONES Y RESPONSABLE	23
13.3.- ALUMBRADOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN	23
13.4.- EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	23
13.5.- PUERTAS PEATONALES CON FUNCIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	24
13.5.1.- Puertas peatonales previstas para la evacuación (excepto en edificios de uso Residencial Vivienda)	24
13.5.2.- Puertas peatonales automáticas	24
13.5.3.- Puertas resistentes al fuego	24
14.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	24
14.1.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	24
14.2.- DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS Y LAS EMPRESAS MANTENEDORAS DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	24
14.2.1.- Sistemas o elementos de protección activa	24
14.2.2.- Sistemas o elementos de protección pasiva	25
14.2.3.- Obligaciones de la empresa instaladora / mantenedora o contratista	25
14.3.- INCOMPATIBILIDADES	25
15.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVA	25
15.1.- INSTALACIONES QUE REQUIEREN PROYECTO TÉCNICO PARA SU EJECUCIÓN.	25
15.2.- LIBRO DE ÓRDENES	25
15.3.- PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	26
15.4.- DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS	26
15.4.1.- Establecimientos incluidos en el GRUPO A	26
15.4.2.- Establecimientos incluidos en el GRUPO B	27
15.5.- OBLIGACIONES DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN	27
15.5.1.- En el mantenimiento de las instalaciones	27
15.5.2.- En las inspecciones periódicas	27
15.5.3.- Actuaciones en caso de incendio en un establecimiento industrial	27



1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones técnicas mínimas aceptables para la ejecución de las instalaciones de protección contra incendios, así como definir las características y calidad de los materiales y equipos a emplear.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección de Obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección patrimonial y del medio ambiente, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos a presión, se hace necesario que dichas instalaciones contra incendios se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir, de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Finalmente con el objeto de armonizar la aplicación de la abundante legislación al respecto, la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías promulgó el DECRETO 16/2009 de 3 de febrero, por el que se aprueban *Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones*, (B.O.C. núm. 34 de 19 de febrero de 2009), el cual viene a determinar con precisión las labores de mantenimiento de estos sistemas, la unificación de los procedimientos administrativos para el registro y autorización de su puesta en funcionamiento, la concienciación de los usuarios de la obligatoriedad reglamentaria que tienen de mantener las mismas en perfecto estado de uso, así como una serie de obligaciones a cumplimentar por los titulares de los establecimientos ya inscritos en el *Registro de Establecimientos Industriales*.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la Instalación Contra Incendios, en edificios o establecimientos de cualquier uso en lo relativo a los sistemas de seguridad activa; a los elementos y/o sistemas empleados en la protección pasiva, sólo en el caso de edificios o establecimientos incluidos en el ámbito de aplicación del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el *Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales* (RSCIEI); y a las empresas instaladoras y mantenedoras de instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios.

Quedan excluidas de este ámbito las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares, que se regirán por su reglamentación sectorial.

3.- SIGLAS EMPLEADAS

Se indican a continuación el significado de las siglas empleadas en el presente pliego técnico para referirse a la normativa de aplicación, que se entenderán siempre en su redacción vigente a la fecha de la firma del proyecto, o la que la sustituya en su caso:

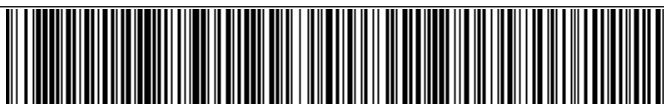
- **RIPCI**: edición vigente del *Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios*
- **RSCIEI**: edición vigente del *Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales*

- **CTE**: edición vigente del *Código Técnico de la Edificación*
- **DB-SI**: edición vigente del *Documento Básico SI: Seguridad en Caso de Incendio*, del *Código Técnico de la Edificación*
- **DB-SUA**: edición vigente del *Documento Básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad*, del *Código Técnico de la Edificación*

4.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, se observarán en todo momento durante la ejecución de la obra, las normas y reglamentos listados. La normativa relacionada a continuación, **se entenderá aplicable siempre en su redacción vigente a la fecha de la firma del proyecto** (aunque por claridad y concreción no se relacionen exhaustivamente todas las disposiciones legales que las modifican), o la que la sustituya en su caso.

- **REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Documento Básico SI: Seguridad en Caso de Incendio**, del Código Técnico de la Edificación.
- **Documento Básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad**, del Código Técnico de la Edificación.
 - Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
 - Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre- Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009, de 15 de abril.
 - Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
 - Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código.
 - Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
 - Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
 - Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.



- **REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
 - CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo**, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
 - CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- **REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo**, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- **REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril**, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- **REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero**, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo.
- **REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre**, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- **REGLAMENTO (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
- **REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364 de la Comisión**, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **REAL DECRETO 1388/2011, de 14 de octubre**, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- **REAL DECRETO 709/2015, de 24 de julio**, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- **REAL DECRETO 809/2021, de 21 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- **REAL DECRETO 2367/1985, de 20 de noviembre**, por el que se establece la sujeción a especificaciones técnicas de los equipos detectores de la concentración de monóxido de carbono.
- **REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo**, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros,

establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

- **REAL DECRETO 1468/2008, de 5 de septiembre**, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- **LEY 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo**, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- **REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **DECRETO 16/2009, de 3 de febrero**, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones.
- **ORDENANZAS municipales**, en materia contra incendios del Ayuntamiento correspondiente.

Y cuantas normas y leyes de obligado cumplimiento relacionadas con este Pliego de Condiciones Técnicas sean aplicables.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

5.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 4 de las *Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones*, aprobadas por el DECRETO 16/2009, de 3 de febrero, se establecen dos grupos de instalaciones, en base a la normativa básica vigente:



GRUPO A: instalaciones en establecimientos industriales, sujetos al cumplimiento del *Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales* (RSCIEI), siendo las siguientes:

- a) Las industrias, tal como se definen en el Artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- b) Los almacenamientos industriales.
- c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.
- e) Almacenamientos de cualquier tipo cuando su carga de fuego total sea superior a tres millones de megajulios (MJ).

GRUPO B: instalaciones en edificios o establecimientos sujetos al cumplimiento del *Código Técnico de la Edificación* (CTE), aprobado por REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, y al *Documento Básico SI "Seguridad en caso de Incendios"* (DB-SI), atendiendo a la clasificación de dicha Norma:

- a) Los de uso residencial vivienda.
- b) Los de uso administrativo.
- c) Los de uso comercial.
- d) Los de uso residencial público (establecimientos turísticos alojativos).
- e) Los de uso docente.
- f) Los de uso hospitalario.
- g) Los de uso pública concurrencia.
- h) Los de uso aparcamiento, no incluidos en el grupo anterior.

Se encuadran también en este GRUPO B, los usos contemplados en el Artículo 3.2 del RSCIEI, que coexistan con la actividad industrial en un establecimiento industrial, como son:

- i) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m2.
- j) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m2.
- k) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- l) Archivos: superficie construida superior a 250 m2 o volumen superior a 750 m3.
- m) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m2 o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- n) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m2.
- o) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Respecto al GRUPO B, el alcance del proyecto se ceñirá exclusivamente al diseño, cálculo y ejecución de las instalaciones de protección contra incendios, recogidas en el RIPCI vigente cuya instalación sea exigible en virtud de lo dispuesto en el DB-SI; o bien que, sin ser exigible, el titular del establecimiento en cuestión haya decidido su instalación.

6.- MATERIALES

6.1.- Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación contra incendios

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otros métodos, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización
- Marca y modelo
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante

Los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

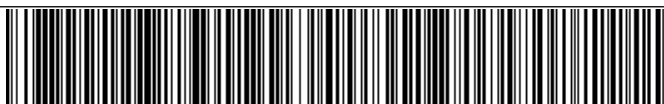
Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

6.2.- Instalaciones de protección activa contra incendios

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección activa contra incendios, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el RIPCI vigente, en sus disposiciones complementarias, y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Los productos (equipos, sistemas o sus componentes) de protección contra incendios, incluidos en el ámbito de aplicación del REGLAMENTO (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, de productos de la construcción, u otras directivas europeas que les sean de aplicación, llevarán el MARCADO CE siempre que dispongan de una especificación técnica armonizada, ya sea norma armonizada o documento de evaluación europeo.

En todos los casos, la Dirección de Obra, instaladores y resto de agentes deberán comprobar que los productos de construcción que utilizan tienen correctamente colocado el marcado CE, junto con la Declaración de Prestaciones (debiendo comprobar también que las prestaciones



declaradas son las adecuadas) y las instrucciones e información de seguridad.

Los productos (equipos, sistemas o sus componentes) de protección contra incendios no incluidos en el ámbito de aplicación del REGLAMENTO (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, u otras directivas europeas de aplicación, o que, estando incluidos en dicho ámbito de aplicación, no dispongan de especificación técnica armonizada, deberán justificar el cumplimiento de las exigencias establecidas en el RIPCI. Esta justificación se realizará mediante la correspondiente MARCA DE CONFORMIDAD A NORMA, concedida por un organismo de certificación acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), que cumpla las exigencias establecidas en el 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*.

Dentro del Anexo I del RIPCI se detalla qué productos deben llevar dicha marca de conformidad y cuáles son sus normas aplicables.

Los productos (equipos, sistemas o componentes) de protección contra incendios no tradicionales o innovadores para los que no existe norma y exista riesgo, deberán justificar el cumplimiento de las exigencias establecidas en el RIPCI mediante una EVALUACIÓN TÉCNICA FAVORABLE DE LA IDONEIDAD para su uso previsto, realizada por los organismos habilitados para ello por las Administraciones públicas competentes, conforme se definen en el Artículo 3 del RIPCI.

6.3.- Productos de construcción y elementos constructivos

Los productos de construcción y los elementos constructivos deberán estar clasificados en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego, conforme a los Anexos I, II y III del REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Resultarán de obligado cumplimiento, y se entenderán referidas a la última versión de la norma europea publicada por AENOR, las normas UNE-EN y UNE-EN-ISO a las que se refieren dichos Anexos I, II y III del REAL DECRETO 842/2013.

Para los elementos constructivos y los productos de construcción que no deban tener el MARCADO CE, el ensayo y la clasificación en función de las características de reacción y de resistencia al fuego se llevará a cabo por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme a lo dispuesto en el *Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial* (aprobado por el REAL DECRETO 2200/1995), para la aplicación de las normas a las que se hace referencia en los anexos de dicho REAL DECRETO, quienes emitirán los informes de ensayo conforme a las normas aplicables para su acreditación (que incluirá la fecha de emisión del informe).

El suministro y la recepción en la obra o en las instalaciones industriales de los productos o elementos constructivos por los técnicos responsables no podrán tener lugar más de cinco años después de la fecha de los informes de ensayo, cuando se refieran a la reacción al fuego, ni más de diez años después de dicha fecha, cuando los informes se refieran a la resistencia al fuego.

Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el MARCADO CE, los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

En todos los casos, la Dirección de Obra, instaladores y resto de agentes deberán comprobar que los productos de construcción que utilizan tienen correctamente colocado el marcado CE, junto con la Declaración de Prestaciones (debiendo comprobar también que las prestaciones declaradas son las adecuadas) y las instrucciones e información de seguridad.

6.3.1.- Clase de reacción al fuego de los materiales constructivos en establecimientos industriales (GRUPO A)

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1.

En los establecimientos industriales, las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, conforme a la clasificación europea.

Productos de revestimientos:

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: C_{FL}-s1, o más favorable.

En paredes y techos: C-s3 d0, o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0, o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0, o más favorable.

Los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación que puedan verse afectados por un fuego exterior, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego B_{ROOF} (t1).

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0, o más favorables.

Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán como mínimo EI 30.

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el Anexo I del RSCIEI como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0, o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos:

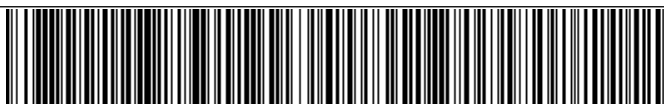
Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0, o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida, con clase de reacción al fuego C_{ca}-s1b,d1,a1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1.

El Anexo I del REAL DECRETO 842/2013 establece la lista de materiales y productos fabricados a base de dichos materiales, y las condiciones que deben cumplir, para que puedan ser considerados como pertenecientes a las clases A1 y A1_n sin necesidad de ser ensayados.

6.3.2.- Clase de reacción al fuego de los materiales constructivos en instalaciones GRUPO B

Los elementos constructivos que, como consecuencia de la ejecución de las instalaciones objeto del presente proyecto, se incorporen en edificaciones pertenecientes al GRUPO B, deberán cumplir las



condiciones de reacción al fuego establecidas en el Documento Básico SI: Seguridad en caso de Incendio, Sección SI 1, apartado 4.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica:

- edición vigente del *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión* (aprobado por REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, y sus diversas modificaciones)
- REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el REGLAMENTO (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.

7.- CONSIDERACIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones serán ejecutadas por empresas instaladoras habilitadas para el ejercicio de esta actividad, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección de Obra rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose a la empresa instaladora o contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

7.1.- Comprobaciones iniciales

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección de Obra. Se marcarán, por los instaladores y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como ubicación de los equipos de extinción, detectores, rociadores, aparatos, conducciones, canalizaciones, cajas, etc.

7.2.- Medición y abono

Las conducciones se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubería o canalizaciones, elementos de soporte, y parte proporcional de elementos auxiliares y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de equipo o sistema, incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

8.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS

8.1.- Sistemas de Protección Activa contra Incendios en las instalaciones clasificadas como GRUPO A

8.1.1.- Sistemas automáticos de detección de incendio

8.1.1.1 Generalidades

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del RSCIEI.

El diseño, la instalación, la puesta en servicio y el uso de los sistemas de detección y alarma de incendio, serán conformes a la norma UNE 23007-14.

La norma UNE-EN 54-1 describe los componentes de los sistemas de detección y alarma de incendio, sujetos al cumplimiento del RIPCI. Todos los productos que integren estas instalaciones deberán llevar el marcado CE, y cumplir con la norma de la serie UNE-EN 54 correspondiente según el RIPCI. La compatibilidad de los componentes del sistema se verificará según lo establecido en la norma UNE-EN 54-13.

8.1.1.2 Central de señalización de detectores

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

- N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.
- Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.
- Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.
- Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
- Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en



caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1,5 mm² de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

8.1.1.3 Fuente secundaria de suministro

El equipo de suministro de alimentación (e.s.a.) deberá llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-4, adoptada como UNE 23007-4.

La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.

Se podrá autorizar duraciones de funcionamiento inferior a 72 horas, pero siempre superiores a 24 horas, en función de la fiabilidad de detección de fallos en la red y de la duración probable de la reparación.

8.1.1.4 Detectores de humos

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se instalarán detectores iónicos para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.

Todos los detectores empleados en el presente proyecto dispondrán del correspondiente marcado CE y homologación.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se emplearán los detectores de humos en incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.

Estarán compuestos por un soporte provisto de elemento de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El dispositivo captador será capaz de transformar la recepción de humos en señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo graduable en función de la concentración de humo.

En el caso de detectores de humo puntuales los dispositivos que se dispongan deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-7.

Los detectores de humo lineales y detectores de humos por aspiración, deberán llevar el marcado CE de conformidad con las normas UNE-EN 54-12 y UNE-EN 54-20, respectivamente.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores de humo instalados. Para ello se aproximará un generador de humo con la concentración requerida.

8.1.1.5 Detectores térmicos

El tipo de detector térmico seleccionado es termovelocimétrico el cual actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un valor determinado (p.ej. 9°C por minuto) o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado.

Los detectores térmicos se instalarán en:

- Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.
- Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.
- Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben ser utilizados preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

Estará compuesto por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El equipo captador será capaz de transformar la recepción de calor en una señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo termovelocimétrico.

En el caso de detectores de calor puntuales los dispositivos que se dispongan deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-5.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores térmicos instalados. Para ello se aproximará un generador de calor con la temperatura requerida.

8.1.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios

8.1.2.1 Generalidades

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del RSCIEI.

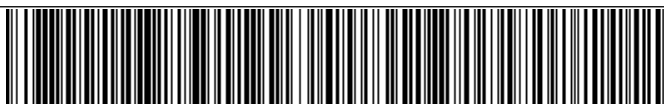
Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir los requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

8.1.2.2 Pulsadores manuales de alarma

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.



Los dispositivos para la activación manual de alarma de incendio, es decir, los pulsadores de alarma, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-11.

Los equipos de control e indicación (e.c.i.) deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-2, adoptada como UNE 23007-2. El e.c.i. estará diseñado de manera que sea fácilmente identificable la zona donde se haya activado un pulsador de alarma o un detector de incendios.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m. Se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm y 120 cm.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

8.1.3.- Sistemas de comunicación de alarmas

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior, de acuerdo con lo estipulado en el Anexo III del RSCIEI.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o "emergencia general", siendo preferible el uso de un sistema de megafonía.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir señales diferenciadas, que serán generadas, bien manualmente desde un puesto de control, o bien de forma automática, y su gestión será controlada, en cualquier caso, por el equipo de control e indicación (e.c.i.). Los equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-21.

Los equipos de control e indicación (e.c.i.) deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-2, adoptada como UNE 23007-2. El e.c.i. estará diseñado de manera que sea fácilmente identificable la zona donde se haya activado un pulsador de alarma o un detector de incendios.

Tanto el nivel sonoro, como el óptico de los dispositivos acústicos de alarma de incendio y de los dispositivos visuales (incorporados cuando así lo exija otra legislación aplicable o cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB(A), o cuando los ocupantes habituales del edificio/establecimiento sean personas sordas o sea probable que lleven protección auditiva), serán tales que permitirán que sean percibidos en el ámbito de cada sector de detección de incendio donde estén instalados.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

Los dispositivos acústicos de alarma de incendio deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-3. Los sistemas electroacústicos para servicios de emergencia serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 60849.

Los sistemas de control de alarma de incendio por voz y sus equipos indicadores deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-16. Los altavoces del sistema de alarma de incendio por voz deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-24.

Los dispositivos visuales de alarma de incendio deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-23.

Equipo	Marcado CE según norma
Equipos de control e indicación (e.c.i.)	EN 54-2 ↔ UNE 23007-2
Dispositivos acústicos de alarma de incendio	UNE-EN 54-3
Sistemas de control de alarma de incendio por voz y sus equipos indicadores	UNE-EN 54-16
Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo	EN 54-21
Dispositivos visuales de alarma de incendio	UNE-EN 54-23
Altavoces del sistema de alarma de incendio por voz	UNE-EN 54-24

El resto de componentes de los sistemas automáticos de detección de incendios y alarma de incendio, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas de la serie UNE-EN 54, una vez entre en vigor dicho marcado.

Hasta entonces, dichos componentes podrán optar por llevar el marcado CE cuando las normas europeas armonizadas estén disponibles, o justificar el cumplimiento de lo establecido en las normas europeas UNE-EN que les sean aplicables, mediante un certificado o marca de conformidad a las correspondientes normas, de acuerdo con el Artículo 5.2 del RIPCI.

8.1.4.- Sistemas de evacuación por voz

Para la ejecución de las instalaciones de los sistemas de evacuación por voz, se tendrá en cuenta la norma UNE-EN 60849 Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.

Estará dotado de una unidad básica de estación de llamada para realizar avisos manuales o pregrabados en cualquier zona preasignada, disponiendo de un teclado y un micrófono sobre un pie flexible, así como de tecla con la función "pulsar para hablar", un altavoz y un conector para auriculares.

También contará con un limitador y filtro de voz para mejorar la inteligibilidad y evitar que se produzcan cortes de audio.

Dispondrá además de regulador de volumen para la supervisión del altavoz y de los auriculares.

La estación de llamada dispone de DSP propio y realizará la conversión entre audio analógico y digital. En el procesamiento de audio se incluirá el ajuste de la sensibilidad, la limitación y la ecualización paramétrica.

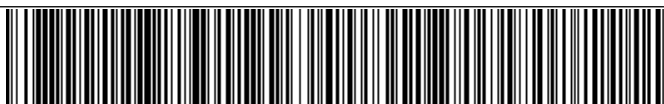
La estación admitirá el funcionamiento con protección frente a fallos y debiendo, en estas condiciones, tener la capacidad de realizar llamadas de emergencia.

Dispondrá de controles e indicadores de estado y de regulador del volumen para altavoces y auriculares. Sus conexiones a la red eléctrica serán redundantes, interfaz para suministro eléctrico y datos en serie para teclados de estación de llamada y clavijas para auriculares.

8.1.5.- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios") en los casos especificados en el Anexo III del RSCIEI.

Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500.



El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales, presiones y reservas de agua de cada uno, considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado 6 del Anexo III del RSCIEI.

8.1.6.- Grupo de presión

Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN RT2-ABA: "Abastecimiento de Agua Contra Incendios". Asimismo, deberán cumplir el *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión* y el *Reglamento de Equipos a Presión*.

El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el *Reglamento de Equipos a Presión*.

Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

8.1.7.- Sistema de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores en los casos especificados en el apartado 7 del Anexo III del RSCIEI, según la configuración de la zona, de la superficie del sector de incendios y del riesgo intrínseco.

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes (situado a ser posible en la entrada) deberá tener una salida de 100 milímetros.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida normalmente, debe ser al menos de 5 m. Si existen viales que dificultaran cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

Se habrá de verificar que los hidrantes contra incendios queden situados en lugares fácilmente accesibles, fuera de espacios destinados a la circulación y estacionamiento de vehículos, y debidamente señalizados conforme a lo indicado en el anexo I, sección 2ª, del RIPCI.

Las necesidades de agua para los hidrantes exteriores serán las especificadas en la tabla del apartado 7.3 contenida en el Anexo III del RSCIEI.

Los sistemas de hidrantes contra incendios estarán compuestos por una red de tuberías para agua de alimentación y los hidrantes necesarios. Los hidrantes contra incendios serán del tipo:

- Hidrantes de columna: deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 14384.
- Hidrantes bajo tierra: deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 14339.

Para asegurar los niveles de protección de los distintos hidrantes contra incendios:

- Sólo se admitirán hidrantes de columna de rango de par "2" y de tipos "B" o "C". Cuando se prevean riesgos de heladas, sólo se admitirán los de tipo "C". El mST requerido para el tipo "C" será de 250 N·m.
- Sólo se admitirán hidrantes bajo tierra con PFA de 1600 kPa (16 kg/cm²).

Los racores y mangueras, utilizados en los hidrantes contra incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 5.2 del RIPCI, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las normas UNE 23400 y UNE 23091, respectivamente.

8.1.8.- Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. En áreas de incendio de los tipos D y E de los mismos, se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en las Tablas 3.1 y 3.2 del Anexo III del RSCIEI.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

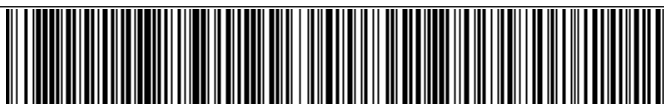
El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m. En áreas de incendio de los tipos D y E, el recorrido máximo hasta un extintor podrá ampliarse a 25 m.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones serán conformes a las exigidas en el REAL DECRETO 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.

Los extintores de incendio portátiles a instalar deberán estar certificados, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 5.2 del RIPCI, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE-EN 3-7 y UNE-EN 3-10. Los extintores móviles deberán cumplir lo dispuesto en la norma UNE-EN 1866-1.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño de dimensiones 70 x 35 mm, que llevará los siguientes datos:

- N° de fabricación: el número de fabricación del extintor.
- Presión máxima admisible: la presión máxima admisible de diseño del extintor.
- Fecha: la primera fecha corresponderá a la de fabricación del extintor; las siguientes fechas serán las de realización de las correspondientes inspecciones periódicas (cada cinco años), de nivel C según el Anexo III del *Reglamento de Equipos a Presión* y sus instrucciones técnicas complementarias (REAL DECRETO 809/2021, de 21 de septiembre).
- Empresa: N° de inscripción en el *Registro Integrado Industrial* de la empresa habilitada para realizar las inspecciones.
- Presión de prueba: la presión de la prueba hidrostática periódica.



Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características cuyo diseño e información mínima cumplirán con lo requerido por la norma UNE-EN 3-7 en el caso de extintores portátiles. En el caso de extintores móviles, dispondrán de etiqueta que cumplirá con la norma UNE-EN 1866-1.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en castellano.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación, y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas u hornacinas.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta:

AGENTE EXTINTOR	Clase de fuego según Norma UNE-EN 2			
	A Sólidos	B Líquidos	C Gases	D Metales
Agua pulverizada	XXX ⁽²⁾	X		
Agua a chorro	XX ⁽²⁾			
Polvo BC (convencional)		XXX	XX	
Polvo ABC (polivalente)	XX	XX	XX	
Polvo específico metales				XX
Espuma física	XX ⁽²⁾	XX		
Anhidrido carbónico	X ⁽¹⁾	X		
Hidrocarburos halogenados	X ⁽¹⁾	XX		

XXX - Muy adecuado.

XX - Adecuado.

X - Aceptable

NOTAS:

⁽¹⁾ En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse XX.

⁽²⁾ En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE-EN 3-7.

8.1.9.- Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el apartado 9 del Anexo III del RSCIEI.

Además de los requisitos establecidos en el RIPCI para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25mm	2	60 min
Medio	DN 45mm (*)	2	60 min
Alto	DN 45mm (*)	3	90min

(*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45 mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor “K” del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas (BIE) estarán compuestos por una red de tuberías para la alimentación de agua y las BIE necesarias.

Las BIE con manguera semirrígida y con manguera plana deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas UNE-EN 671-1 y UNE EN 671-2, respectivamente. Los racores deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 5.2 del RIPCI, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23400 correspondiente.

Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas RT2-BIE.

De los diámetros de mangueras contemplados en las normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2, para las BIE, sólo se admitirán 25 milímetros de diámetro interior, para mangueras semirrígidas y 45 milímetros de diámetro interior, para mangueras planas.

Para asegurar los niveles de protección, el factor K mínimo, según se define en la norma de aplicación, para las BIE con manguera semirrígida será de 42, y para las BIE con manguera plana de 85.

Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3,5 kg/cm², por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm². Los racores serán del tipo Barcelona.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo.

Las bocas de incendio equipadas se situarán siempre a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, medida sobre un recorrido de evacuación, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y protegiendo los ángulos y aristas vivas.

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, tanto en un espacio diáfano como compartimentado, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por al menos una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

Para las BIE con manguera semirrígida o manguera plana, la separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros (independientemente de que la longitud de la manguera sea superior a 20 m). La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder del radio de acción de la misma. Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción se medirán siguiendo recorridos de evacuación.

Para facilitar su manejo, la longitud máxima de la manguera de las BIE con manguera plana será de 20 m y con manguera semirrígida será de 30 m.

Para las BIE de alta presión, la separación máxima entre cada BIE y su más cercana será el doble de su radio de acción. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder del radio de acción de la misma. Tanto la separación, como la distancia máxima y el radio de acción, se medirán siguiendo recorridos de evacuación. La longitud máxima de las mangueras que se utilicen en estas B.I.E de alta presión, será de 30 m.

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.



Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm²).

Para las BIE de alta presión, la red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 3.450 kPa (35 kg/cm²), en el orificio de salida de cualquier BIE.

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

La red de tuberías deberá ser protegida de la corrosión.

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la norma UNE-EN 10255, norma UNE-EN 10216, o la norma UNE-EN 10217.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por la Dirección de Obra, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.

En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra, y se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".

Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, el sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas

en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0,5 kg/cm² por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3,5 kg/cm².

En el caso de las BIE de alta presión, el sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión de 1,5 veces la presión de trabajo máxima, manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Las BIE estarán señalizadas conforme indica el Anexo I, sección 2ª del RIPCI. La señalización se colocará inmediatamente junto al armario de la BIE y no sobre el mismo.

8.1.10.- Sistema de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales de acuerdo con el apartado 10 del Anexo III del RSCIEI.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

El sistema de columna seca estará compuesto por toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de "USO EXCLUSIVO A LOS BOMBEROS", provista de válvula anti-retorno, conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 70 mm, con tapa y llave de purga de 25 mm, y de columna de tubería de acero galvanizado y DN80.

- Sistemas de columna seca ascendentes: constarán de salidas en las plantas pares hasta la octava y en todas a partir de ésta, provistas de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa; cada cuatro plantas, se instalará una válvula de seccionamiento, por encima de la salida de planta correspondiente.
- Sistemas de columna seca descendentes: se instalará válvula de seccionamiento y salida en cada planta; la llave justo por debajo de la salida; la salida estará provista, en todas las plantas, de conexión siamesa con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa.

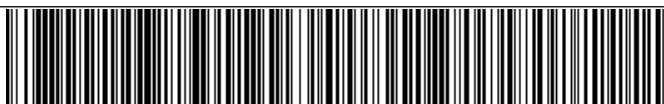
La toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0,90 metros sobre el nivel del suelo. Las válvulas serán de bola, con palanca de accionamiento incorporada.

Se verificará que la zona próxima a la toma de fachada de la columna seca se mantiene libre de obstáculos, reservando un emplazamiento, debidamente señalizado, para el camión de bombeo.

El sistema de columna seca estará señalizado conforme indica el anexo I, sección 2ª, del RIPCI, con el texto "USO EXCLUSIVO BOMBEROS"; la señalización se colocará inmediatamente junto al armario del sistema de columna seca y no sobre el mismo, identificando las plantas y/o zonas a las que da servicio cada toma de agua, así como la presión máxima de servicio.

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiéndole a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo de 1.470 kPa (15 kg/cm²) en columnas de hasta 30 m, y de 2.450 kPa (25 kg/cm²) en columnas de más de 30 m de altura, durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Los racores antes de su fabricación o importación deberán ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 5.2 del RIPCI, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la Norma UNE 23400.



8.1.11.- Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el apartado 11 del Anexo III del RSCIEI.

Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

Los componentes de los sistemas de extinción por rociadores automáticos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas de la serie UNE-EN 12259, una vez entre en vigor dicho marcado. Hasta entonces, dichos componentes podrán optar por llevar el marcado CE, cuando las normas europeas armonizadas estén disponibles, o justificar el cumplimiento de lo establecido en las normas europeas UNE-EN que les sean aplicables, mediante un certificado o marca de conformidad a las correspondientes normas, de acuerdo con el Artículo 5.2 del RIPCI.

El diseño y las condiciones de instalación de los sistemas de extinción por rociadores automáticos serán conformes a la norma UNE-EN 12845.

Los sistemas de diluvio o inundación total con rociadores, sus características y especificaciones, así como las condiciones de instalación, serán conformes a las normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507.

Los mecanismos de disparo y paro manuales se señalarán conforme indica el anexo I, sección 2ª del RIPCI.

8.1.12.- Sistemas de extinción por agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada, cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar parte del mismo para asegurar la estabilidad de su estructura, evitando los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Asimismo, se instalarán estos sistemas de agua pulverizada en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del RSCIEI).

Los componentes de los sistemas de extinción por agua pulverizada deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas de la serie UNE-EN 12259, una vez entre en vigor dicho marcado. Hasta entonces, dichos componentes podrán optar por llevar el marcado CE, cuando las normas europeas armonizadas estén disponibles, o justificar el cumplimiento de lo establecido en las normas europeas UNE-EN que les sean aplicables, mediante un certificado o marca de conformidad a las correspondientes normas, de acuerdo con el Artículo 5.2 del RIPCI.

Los sistemas de boquillas de pulverización abiertas, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507.

8.1.13.- Sistemas de extinción por espuma física

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del RSCIEI).

El diseño y las condiciones de instalación de los sistemas de extinción por espuma física serán conformes a la norma UNE-EN 13565-2.

Los componentes de los sistemas fijos de extinción por espuma física serán conformes a la norma UNE-EN 13565-1.

Los espumógenos serán conformes a las normas UNE-EN:

UNE-EN 1568-1	concentrados de espuma de MEDIA EXPANSIÓN para aplicación sobre la superficie de líquidos no miscibles con agua
UNE-EN 1568-2	concentrados de espuma de ALTA EXPANSIÓN para aplicación sobre la superficie de líquidos no miscibles con agua
UNE-EN 1568-3	concentrados de espuma de BAJA EXPANSIÓN para aplicación sobre la superficie de líquidos no miscibles con agua
UNE-EN 1568-4	concentrados de espuma de BAJA EXPANSIÓN para aplicación sobre la superficie de líquidos miscibles con agua

El fabricante deberá estar en condiciones de justificar en cualquier momento ante la Administración competente o la Dirección de Obra que se cumple con el Artículo 4 del RIPCI y con las normas citadas, siendo la vía más adecuada para demostrar este cumplimiento la obtención de una marca de conformidad. En todo caso, las autoridades competentes tienen la potestad para verificar la adecuación del producto a los requisitos establecidos en el RIPCI.

Los mecanismos de disparo y paro manuales se señalarán conforme indica el anexo I, sección 2ª, del RIPCI.

8.1.14.- Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo espuma física en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del RSCIEI).

Sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma, de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes, antes de la descarga del agente extintor.

El diseño y las condiciones de instalación de los sistemas de extinción por polvo serán conformes a la norma UNE-EN 12416-2.

Los componentes de los sistemas de extinción por polvo serán conformes a la norma UNE-EN 12416-1. El polvo empleado en el sistema será conforme a la norma UNE-EN 615.

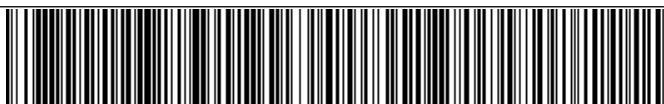
El fabricante deberá estar en condiciones de justificar en cualquier momento ante la Administración competente o la Dirección de Obra que se cumple con el Artículo 4 del RIPCI y con las normas citadas, siendo la vía más adecuada para demostrar este cumplimiento la obtención de una marca de conformidad. En todo caso, las autoridades competentes tienen la potestad para verificar la adecuación del producto a los requisitos establecidos en el RIPCI.

Los mecanismos de disparo y paro manuales se señalarán conforme indica el anexo I, sección 2ª del RIPCI.

8.1.15.- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

- Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del RSCIEI).



- b) Constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos de centros de control o medida y análogos

Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

Los sistemas por agentes extintores gaseosos estarán compuestos, como mínimo, por los siguientes elementos:

- a) Dispositivos de accionamiento.
- b) Equipos de control de funcionamiento.
- c) Recipientes para gas a presión.
- d) Tuberías de distribución.
- e) Difusores de descarga.

Los dispositivos de accionamiento serán por medio de sistemas de detección automática, apropiados para la instalación y el riesgo, o mediante accionamiento manual, en lugar accesible.

La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riesgo, debiendo quedar justificados ambos requisitos.

El diseño y las condiciones de su instalación serán conformes a la norma UNE-EN 15004-1. Esta norma se aplicará conjuntamente, según el agente extintor empleado, con las normas de la serie UNE-EN 15004. Los sistemas de CO₂ cumplirán con la UNE ISO 6183. Las tecnologías no desarrolladas en las citadas normas se diseñarán de acuerdo con normas internacionales (ISO, EN) que regulan la aplicación de estas tecnologías, entre tanto no se disponga de una norma nacional de aplicación.

Los componentes de los sistemas de extinción mediante agentes gaseosos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas de la serie UNE-EN 12094, una vez entre en vigor dicho marcado. Hasta entonces, dichos componentes podrán optar por llevar el marcado CE, cuando las normas europeas armonizadas estén disponibles, o justificar el cumplimiento de lo establecido en las normas europeas UNE-EN que les sean aplicables, mediante un certificado o marca de conformidad a las correspondientes normas, de acuerdo al Artículo 5.2 del RIPCI.

Los mecanismos de disparo y paro manuales se señalarán conforme indica el anexo I, sección 2ª, del RIPCI.

8.1.16.- Sistemas fijos de extinción por aerosoles condensados

Los sistemas fijos de extinción por aerosoles condensados estarán compuestos por: dispositivos de accionamiento, equipos de control de funcionamiento y unidades de generadores de aerosol.

Los generadores de aerosoles podrán utilizarse en los sistemas fijos de extinción por aerosoles condensados, siempre que cumplan el REAL DECRETO 1381/2009, de 28 de agosto.

Los mecanismos de disparo y paro manuales estarán señalizados, conforme indica el anexo I, sección 2ª, del RIPCI.

8.1.17.- Sistema de detección de monóxido de carbono.

Para la ejecución de las instalaciones de detección de CO se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- UNE 23300: Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.
- UNE-EN 50545-1: Aparatos eléctricos para la detección y medida de gases tóxicos y combustibles en aparcamientos y túneles. Parte 1: Requisitos generales de funcionamiento y métodos de ensayo para la detección y medida de monóxido de carbono y de los óxidos de nitrógeno.
- UNE-EN 50291-1: Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.
- UNE-EN 50292: Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico, caravanas y embarcaciones. Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento.

El Sistema de Detección de Monóxido de Carbono consiste en un equipo electrónico capaz de detectar en todo instante la presencia de monóxido de carbono (CO) en un local (parking, taller, túnel, etc.) y medir su concentración exacta, expresada en partes por millón.

Así mismo, el sistema será capaz de pilotar una extracción de humos (ventilación) o disparar una alarma, dependiendo del nivel de concentración de CO detectado.

El sistema será de detección zonal, donde cada zona de detección estará constituida por una línea de hilos a través de la cual se alimentan los detectores (con polaridad) y se leen las concentraciones de CO.

Se utilizarán sensores de tipo semiconductor como elemento sensible a la concentración de CO, tales como cristales de SnO₂.

La central de control, compuesta por cabina metálica y módulo con panel de control, alimentará a los detectores y leerá las concentraciones de CO entregadas por éstos, teniendo capacidad (manual o automática) para pilotar un sistema de ventilación destinado a la evacuación del exceso de CO y mantener su concentración por debajo de unos niveles preestablecidos.

Así mismo, estará dotada de pulsadores on/off, de indicadores luminosos de estado, de alarma, y de marcha/paro de la ventilación y de avería, con display para leer las concentraciones de CO y con posibilidad de programar el control del nivel de la ventilación necesaria (nivel y retardo).

8.1.18.- Sistemas de control de humos y de calor (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)

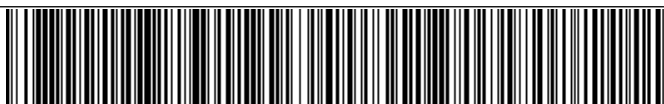
Se instalarán sistemas de control de humos y de calor en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el apartado 7 del Anexo II del RSCIEI.

La eliminación de los humos y gases de la combustión y del calor generado debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

El diseño y ejecución de los sistemas de control de humos y calor se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE 23585. En casos debidamente justificados se podrá utilizar otra normativa internacional de reconocido prestigio.

La instalación y puesta en marcha cumplirán con la norma UNE 23584 en caso de que no dispongan de una norma específica.

En los establecimientos industriales, la ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada.



Los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta. Los huecos deberán ser practicables de manera manual o automática.

Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

8.1.18.1 Aireadores

Empleados para la evacuación natural en poco tiempo de grandes volúmenes de aire caliente, gases y humos de incendio sin consumo de energía.

Estarán contruidos en aleación de aluminio AlMg₃, para una protección permanente contra la corrosión y diseñados para un comportamiento adecuado a su función ante el humo y la mayoría de los agentes químicos. Dispondrá de un sistema de desagües que garantice la estanqueidad absoluta de la unidad y su accionamiento se realizará por servomotor electrónico (24 V - 220 V) y mecanismo por cable.

Los aireadores podrán asimismo ser de lamas laterales y superiores antilluvia con diseño especial para garantizar una ventilación en continuo, dotada de un doble juego de lamas: lamas principales y lamas laterales. En caso de lluvia las lamas principales cierran abriendo las lamas laterales. Las lamas principales podrán ser translúcidas pudiendo tener prestaciones adicionales de iluminación cenital.

También podrán ser de compuerta y de tipo estático montados en fachada y en ventana, donde los mecanismos de apertura y cierre se encuentran ocultos en el propio bastidor del aireador, sirviendo tanto para ventilación diaria como para ventilación en caso de incendio.

Los aireadores de extracción natural que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-2. Los extractores mecánicos que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-3.

El resto de componentes de los sistemas para el control de humo y de calor deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas de la serie UNE-EN 12101, una vez entre en vigor dicho marcado. Hasta entonces, dichos componentes podrán optar por llevar el marcado CE, cuando las normas europeas armonizadas estén disponibles, o justificar el cumplimiento de lo establecido en las normas europeas UNE-EN que les sean aplicables, mediante un certificado o marca de conformidad a las correspondientes normas, de acuerdo al Artículo 5.2 del RIPCI.

8.1.18.2 Barreras o cortinas de humos

Estas podrán ser fijas o móviles, actuando como sistema de sectorización y/o canalización de humos, certificado y homologado, que garantice una sectorización segura.

Las barreras de humo que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-1.

El resto de componentes de los sistemas para el control de humo y de calor deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas de la serie UNE-EN 12101, una vez entre en vigor dicho marcado. Hasta entonces, dichos componentes podrán optar por llevar el marcado CE, cuando las normas europeas armonizadas estén disponibles, o justificar el cumplimiento de lo establecido en las normas europeas UNE-EN que les sean aplicables, mediante un certificado o marca de conformidad a las correspondientes normas, de acuerdo al artículo 5.2 del RIPCI.

Las barreras de humos fijas están fabricadas en fibra textil impermeable al humo y resistente a altas temperaturas, 1.000°C durante 1 hora. No requerirán ninguna estructura soporte para su instalación y dispondrán de contrapeso para una perfecta instalación y acabado en cualquier montaje.

Las barreras de humos móviles estarán provistas de un accionamiento por gravedad libre de fallos, dotadas además de un sistema electromagnético gobernado por el motor, que garantice una bajada uniforme de la barrera, a pesar de que se produzca una interrupción del suministro de energía.

Se emplearán con telas fabricadas en fibra de vidrio tejido con hilos de aluminio y fibra de cristal y estará dotada de accionamiento eléctrico con alimentación a 230 V, donde la subida de la barrera tiene control límite con limitador electrónico de corriente y la caída es controlada por el efecto de la gravedad. Así mismo, estará dotada con señal de alarma de fuego y de un sistema de baterías de emergencia recargables, que en caso de fallo de suministro eléctrico permita operar la barrera.

8.1.18.3 Exutorios

Los exutorios que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-2.

Dispondrán de apertura automática mediante fusible térmico a 68-72°C, siendo fabricados en lamas de acero galvanizado e inoxidable, con accionamiento manual o motorizado, siendo de tipo adaptable a cualquier cubierta, superficie y pendiente.

Su funcionamiento se basa en la apertura automática cuando la temperatura interior del recinto alcanza la temperatura ajustada, permitiendo así la salida de estos gases hacia el exterior.

Estarán dotados de los siguientes elementos: exutorio, cuadro neumático, fusible térmico con botellín de CO₂, equipo compresor, red de aire comprimido y sensor de lluvia.

Para la evacuación de humos su apertura podrá ser manual por percusión de botella de CO₂ en el cuadro de control o de apertura automática por temperatura mediante fusible térmico o por disparo desde una central de alarma de incendio.

Para ventilación natural la apertura del exutorio se realizará desde el cuadro de control o mediante el sensor de lluvia.

Deberán evitar cualquier entrada de agua hacia el interior, evacuándola a través de canalones laterales. Asimismo, los equipos deberán estar dotados de cepillos de estanqueidad que impiden la entrada de aire, así como las pérdidas de aire caliente en épocas invernales.

8.1.18.4 Sistemas de presurización para vías de evacuación

Estos sistemas impulsarán el aire limpio en los espacios a proteger, para elevar la presión por encima de la de las áreas adyacentes y evitar que el humo pueda penetrar en las vías de evacuación desde las zonas de incendio, proporcionando además los medios para que el aire presurizado pueda escapar desde las partes no presurizadas del edificio.

El sistema comprenderá un ventilador helicoidal, duplicado con un ventilador de reserva, un sistema de alivio de presión y presostatos o sondas de presión para mantener en todo momento la presión correcta en el recinto, todo ello comandado desde un cuadro de control centralizado.

El diseño y la instalación de los sistemas de presurización diferencial, para establecer las rutas de escape de las personas y de protección a los Servicios de Extinción de Incendios, especialmente en los edificios multiplanta con escaleras comunes, se realizará de acuerdo con la UNE-EN12101-6, y con la UNE 23584 en los aspectos que la anterior no prevea.

Los ventiladores helicoidales tubulares, con bastidor de acero y palas de aleación de aluminio, deberán trabajar a temperatura ambiente o bien homologados para una resistencia de 400°C durante al menos 2 horas en cualquier condición de montaje e instalación.



Serán accionados por motores asíncronos trifásicos con alimentación 230/400 V para potencias hasta 3 kW y 400 V para potencias superiores. Dispondrán de un Grado de protección IP-55 y podrán instalar regulación de velocidad mediante motores de dos velocidades o variadores de frecuencia.

8.2.- Sistemas de Protección Activa Contra Incendios en instalaciones clasificadas como GRUPO B

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección activa contra incendios de los establecimientos clasificados como GRUPO B, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el RIPCI vigente, en sus disposiciones complementarias, y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

8.2.1.- En general

8.2.1.1 Extintores portátiles

Uno de eficacia 21A -113B:

- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 del DB-SI Sección 1, del CTE.

Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

8.2.1.2 Bocas de incendio

En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 del DB-SI Sección 1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas.

Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.

8.2.1.3 Ascensor de emergencia

En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m.

Sus características serán las siguientes:

- En cada planta, tendrá acceso desde el recinto de una escalera protegida o desde el vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida a través de una puerta E30. Si el acceso se produce desde el recinto de una escalera especialmente protegida, no será necesario disponer dicha puerta E30.
- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, unas dimensiones de cabina de 1,10 m x 1,40 m, una anchura de paso de 1,00 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.
- En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.
- Será accesible según lo establecido en el DB-SUA y estará próximo, en cada planta, a una zona de refugio, cuando ésta exista.

- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.
- El número necesario de ascensores de emergencia se determinará en función de la previsión de ocupantes en la totalidad del edificio, a razón de un ascensor de emergencia accesible por cada mil ocupantes o fracción.

8.2.1.4 Hidrantes exteriores

Si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².

Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

8.2.1.5 Instalación automática de extinción

Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.

En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público, o de 50 kW en cualquier otro uso.

Para la determinación de la potencia instalada en cocinas, sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato, o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2.520 kVA respectivamente.

8.2.2.- Uso Residencial Vivienda

8.2.2.1 Columna seca

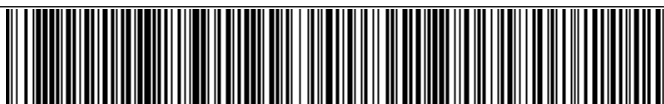
Si la altura de evacuación excede de 24 m.

Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

8.2.2.2 Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la altura de evacuación excede de 50 m.

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de



viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva, según la definición en el Anejo SUA A del DB-SUA.

8.2.2.3 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

8.2.3.- Uso Administrativo

8.2.3.1 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m².

Los equipos serán de tipo 25 mm.

8.2.3.2 Columna seca

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

8.2.3.3 Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.

8.2.3.4 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 del DB-SI Sección 1. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

8.2.3.5 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

8.2.4.- Uso Residencial Público

8.2.4.1 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 1.000 m² o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.

Los equipos serán de tipo 25 mm.

8.2.4.2 Columna seca

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

8.2.4.3 Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m².

El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de los alojamientos accesibles para personas con discapacidad auditiva, según la definición en el Anejo SUA A del DB-SUA.

8.2.4.4 Instalación automática de extinción

Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m².

8.2.4.5 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

8.2.5.- Uso Hospitalario

8.2.5.1 Extintores portátiles

En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 del DB-SI Sección 1, cuya superficie construida exceda de 500 m², un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO₂ por cada 2.500 m² de superficie o fracción.

8.2.5.2 Columna seca

Si la altura de evacuación excede de 15 m.

Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

8.2.5.3 Bocas de incendio

En todo caso.

Los equipos serán de tipo 25 mm.

8.2.5.4 Sistema de detección y de alarma de incendio

En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.

8.2.5.5 Ascensor de emergencia

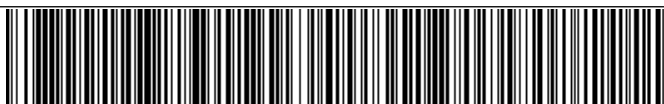
En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación es mayor que 15 m.

Cumplirá las condiciones para los ascensores de emergencias indicadas en el apartado anterior, sobre uso en general.

8.2.5.6 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de



la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

8.2.6.- Uso Docente

8.2.6.1 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m².

Los equipos serán de tipo 25 mm.

8.2.6.2 Columna seca

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

8.2.6.3 Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.

8.2.6.4 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 del DB-SI Sección 1. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

8.2.6.5 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

8.2.7.- Uso Comercial

8.2.7.1 Extintores portátiles

En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m², extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1.000 m² de superficie que supere dicho límite o fracción.

8.2.7.2 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m².

Los equipos serán de tipo 25 mm.

8.2.7.3 Columna seca

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

8.2.7.4 Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.

8.2.7.5 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m².

El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

8.2.7.6 Instalación automática de extinción

Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m² y en ella la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m², contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 del DB-SI Sección 1.

8.2.7.7 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

8.2.8.- Uso Pública concurrencia

8.2.8.1 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m².

Los equipos serán de tipo 25 mm.

8.2.8.2 Columna seca

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

8.2.8.3 Sistema de alarma

Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.

8.2.8.4 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

8.2.8.5 Hidrantes exteriores

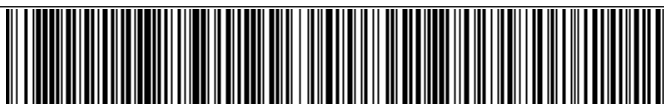
En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m², y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m².

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

8.2.9.- Uso Aparcamiento

8.2.9.1 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m². Se excluyen los aparcamientos robotizados.



Los equipos serán de tipo 25 mm.

8.2.9.2 Columna seca

Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.

Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

8.2.9.3 Sistema de detección de incendio

En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m².

El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

Las zonas de Uso Aparcamiento (superficie superior a 100 m²) que no tenga la consideración de "aparcamiento abierto" conforme a la definición del Anejo SI A del DB-SI, requerirán la instalación de un sistema de detección que active automáticamente la ventilación mecánica necesaria para el cumplimiento del DB-SI Sección 3, apartado 8.

Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.

8.2.9.4 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m², y uno más cada 10.000 m² más o fracción.

Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

8.2.9.5 Instalación automática de extinción

En todo aparcamiento robotizado.

8.2.10.- Sistemas de control de humos

Se deberá instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, en los siguientes casos:

- a) Zonas de uso *Aparcamiento* que no tengan la consideración de "aparcamiento abierto" según definición en el DB-SI Anejo SI A.
- b) Establecimientos de *uso Comercial* o *uso Pública Concurrencia* cuya ocupación exceda de 1.000 personas
- c) *Atrios* (espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc.; parte del perímetro del atrio puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio), cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584, UNE 23585 y UNE-EN 12101-6:

- a) Sistemas de ventilación para evacuación de humos y calor basados en estrategias de flotabilidad: se proyectarán de

acuerdo con la UNE 23585; la instalación, puesta en marcha y mantenimiento se realizará según la UNE 23584.

- b) Sistemas de control de humos y calor por presión diferencial: el diseño y la instalación se realizará de acuerdo con la UNE-EN 12101-6 y con la UNE 23584, en los aspectos que la anterior no prevea.
- c) Sistemas de control de humos y calor por ventilación horizontal: hasta el momento de entrada en vigor de normas europeas UNE-EN, se podrá hacer uso de otras normas o documentos técnicos de referencia, de reconocida solvencia, que sean reconocidos por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, o aprobados en otros Estados Miembros; la instalación y puesta en marcha deberían cumplir con la UNE 23584 hasta que dispongan de una norma específica.
- d) Sistemas de ventilación para extracción de humos: la instalación y puesta en marcha de los sistemas por ventilación horizontal deberían cumplir con la UNE 23584 hasta que dispongan de una norma específica.

En zonas de *uso Aparcamiento* se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB-HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza-s con una aportación máxima de 120 l/plaza-s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E₃₀₀ 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F₃₀₀ 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E₃₀₀ 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

Las barreras de humo que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-1.

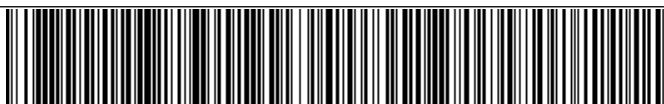
Los aireadores de extracción natural que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-2.

Los extractores mecánicos que forman parte de un sistema de extracción de calor y humos deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la UNE-EN 12101-3.

El resto de componentes de los sistemas para el control de humo y de calor deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas de la serie UNE-EN 12101, una vez entre en vigor dicho marcado. Hasta entonces, dichos componentes podrán optar por llevar el marcado CE, cuando las normas europeas armonizadas estén disponibles, o justificar el cumplimiento de lo establecido en las normas europeas UNE-EN que les sean aplicables, mediante un certificado o marca de conformidad a las correspondientes normas, de acuerdo al Artículo 5.2 del RIPCI.

9.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO A

A los efectos de aplicación del RSCEI, se establecen los siguientes sistemas de protección pasiva contra incendios:



Compartimentación de sectores:

- P.1. Puertas cortafuegos y otros sistemas de cierre mecánico.
- P.2. Otros sistemas de compartimentación (particiones ligeras, falsos techos, conductos de todo tipo, elementos vidriados, etc.).
- P.3. Sellado de pasos de instalaciones (morteros, revestimientos, almohadillas, collarines, masillas, etc.).

Protección de estructuras:

- P.4. Instalación de placas y paneles, para protección estructural.
- P.5. Aplicación de morteros especiales o pinturas reactivas (intumescentes), para protección estructural.

En establecimientos industriales (instalaciones GRUPO A), la ejecución y/o instalación, y la reparación y mantenimiento de los sistemas o elementos que se han enumerado, serán realizados por empresas instaladoras y por empresas mantenedoras de protección pasiva, respectivamente, debidamente inscritas en el *Registro Integrado Industrial*, regulado en el título IV de la Ley 21/1992 de 16 de julio de Industria, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

9.1.- Compartimentación de sectores

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La *resistencia al fuego* requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una *resistencia al fuego* al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t$ ($i \leftrightarrow o$) siendo t el tiempo de *resistencia al fuego* requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI\ t$ ($i \leftrightarrow o$) siendo t el tiempo de *resistencia al fuego* requerida al elemento de compartimentación atravesado.

9.1.1.- Puertas cortafuegos

Todas las puertas resistentes al fuego deberán disponer de marcado CE conforme a la norma UNE-EN 16034.

Por aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE) no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el suministro y colocación, en el presente proyecto, de puertas resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802-79, siendo solamente válidas la colocación de puertas ensayadas y clasificadas como $EI_2\ t$ -C5, conforme las normas UNE-EN 1634-1 y UNE-EN 13501-2.

Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria del presente proyecto, planos y exigencias de la normativa.

Durante la ejecución de las mismas se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se someterán a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60º respecto de su posición de cerrado y se le soltará debiendo recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.

Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.

En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas:

ELEMENTO	MARCADO CE s/ Norma
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador (1)	UNE-EN 179
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal (2)	UNE-EN 1125
Bisagras (3)	UNE-EN 1935
Dispositivos de cierre controlado (cierrapuertas) (4)	UNE-EN 1154
Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas (5)	UNE-EN 1158
Dispositivos de retención electromagnética (6)	UNE-EN 1155
Cerraduras (7)	UNE-EN 12209
Cerraduras y cerraderos electromecánicos (8)	UNE-EN 14846

- (1) De uso obligatorio en zonas cuyos ocupantes estén, en su mayoría, familiarizados con el edificio, en las puertas previstas para más de 50 personas o en las que sean salida de planta o de edificio.

Dígitos de su codificación: 1º 2º 4º 5º
Valor que debe tener el dígito: 3 7 B 1

- (2) De uso obligatorio en zonas cuyos ocupantes no estén, en su mayoría, familiarizados con el edificio, en las puertas previstas para más de 50 personas o en las que sean salida de planta o de edificio.

Dígitos de su codificación: 1º 2º 4º 5º
Valor que debe tener el dígito: 3 7 B 1

- (3) No se admiten las bisagras de resorte o muelle.

Dígitos de su codificación: 1º 2º 3º 4º 5º 8º
Valor que debe tener el dígito: 4 7 ≥5 1 1 ≥12

- (4) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego. Debe carecer de dispositivo de retención, excepto cuando sea electromagnético conforme a UNE EN 1155.

Dígitos de su codificación: 2º 3º 4º 5º
Valor que debe tener el dígito: 8 ≥3(*) 1 1

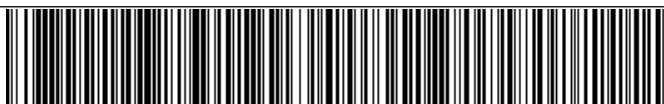
(*) Dado que este dígito regula la fuerza del cierrapuertas y que esta a su vez condiciona la fuerza necesaria para abrir la puerta, se recuerda que conforme a DB SUA 3, la fuerza de apertura de las puertas previstas para ser utilizadas por personas con discapacidad es de 25 N como máximo en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego. Debe tenerse en cuenta que dicha fuerza es muy inferior a la fuerza asociada al momento de apertura máximo y a la anchura máxima recomendada para la hoja, conforme a la Tabla 1 de la norma UNE-EN 1154.

- (5) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego de dos hojas.

Dígitos de su codificación: 1º 2º 4º 5º
Valor que debe tener el dígito:
- Dispositivo incorporado en el cierrapuertas: 3 8 1 1
- Dispositivo separado del cierrapuertas: 3 5 1 1

- (6) De uso obligatorio en aquellas puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas.

Dígitos de su codificación: 1º 2º 4º 5º
Valor que debe tener el dígito:
- Dispositivo incorporado



en el cierrapuertas:	3	8	1	1
- Dispositivo separado del cierrapuertas:	3	5	1	1
Dígitos de su codificación:	1º	2º	4º	5º
Valor que debe tener el dígito:	3	M-S-X	1	0
(7) Dígitos de su codificación:	4º			
Valor que debe tener el dígito:	B-C-D-E-F			

9.2.- Protección de estructuras

9.2.1.- Instalación de placas y paneles de protección estructural

Serán de lana de roca o fibro-silicato de baja conductividad y elevada temperatura de fusión, basando su resistencia al fuego en el tiempo que tardan en deshidratarse el cual a su vez depende del contenido de otros materiales como lanas minerales, perlitas o vermiculitas.

Sus características mecánicas facilitarán la fijación mediante sistemas mecánicos y adhesivos especiales, no sufriendo degradación de sus características con el tiempo.

Su composición debe ser compatible con el acero y con el adhesivo utilizado para juntas a base de silicato.

El montaje de las placas se realizará soldando varillas o puntas de acero, a las alas de los perfiles (pilares y vigas), situándose estos paneles paralelamente al alma del perfil, "pinchándose" en las varillas o puntas de una longitud de $1 \div 1,5$ cm superior al espesor del panel y sobre las mismas se colocan mediante presión, arandelas de retención galvanizadas o cobreadas para la sujeción de los paneles.

Los paneles paralelos a las alas de los perfiles se fijarán a los anteriores mediante puntas de una longitud de $1,5 \div 2$ cm superior al espesor de los paneles. Previamente a su colocación se aplica en los bordes de los mismos un adhesivo de fijación y una vez colocados se rematan las juntas con el mismo adhesivo.

9.2.2.- Revestimientos de soportes de acero

Los revestimientos de los soportes de acero se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

En los revestimientos con mortero aislante, chapa y tela metálica se dispondrán cercos formados por redondos de acero B 400 S de seis (6) mm de diámetro adosados al soporte y rodeándolos. Sobre los cercos se adosará una chapa de acero galvanizado. Los solapes entre chapas no serán de dimensión inferior a 2 mm. Sobre esta chapa se aplicará una capa de mortero aislante de 1 cm de espesor. A su vez, sobre esta capa de mortero se grapará una tela metálica manteniendo solapes no inferiores a 5 cm, aplicándose sobre la tela metálica una nueva capa de mortero aislante de 1 cm de espesor.

Para la fijación de las chapas a los cercos y para el atado de la tela metálica, se utilizará alambre de atado.

9.2.3.- Revestimientos de vigas de acero

Los revestimientos de las vigas de acero asimismo se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

Para el revestimiento de vigas de acero con mortero aislante, chapa y tela metálica, se adoptará el mismo procedimiento anterior, con la diferencia de que la primera capa de mortero aislante tendrá un espesor de 3 cm, alcanzándose el resto del espesor con la segunda aplicación de mortero aislante.

9.2.4.- Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica

Se realizarán con mortero aislante, aplicando una primera capa de 2,5 cm. La segunda capa se aplicará sobre la tela metálica con un espesor de 1 cm. La tela metálica se fijará mediante grapas a la primera capa de mortero. Los solapes entre telas serán de dimensión no menor de 5 cm.

9.2.5.- Pinturas intumescentes e ignífugas

Todas las pinturas ignífugas e intumescentes acreditarán su reacción al fuego, intumescencia y estabilidad al chorro de agua, mediante certificado de ensayo según Norma UNE-EN 1363.

Para el ensayo y evaluación se considerará la serie de normas UNE-EN 13381, parte correspondiente según la naturaleza del elemento a proteger.

El sistema intumescente y su aplicación deberán cumplir con la norma UNE 48287.

La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura. Los productos para la protección de estructuras metálicas estarán constituidos por lanas de roca volcánica, aglomeradas con ligantes de tipo sintético.

Asimismo, el Contratista que coloque dichos materiales acreditará por escrito a la Dirección de Obra que los materiales se han colocado según las condiciones indicadas en el certificado de ensayo antes mencionado.

Antes de su aplicación, todas las superficies se limpiarán meticulosamente a los efectos de que queden exentas de residuos, polvos, cuerpos extraños, materias grasas.

Los elementos estructurales de acero que sean protegidos mediante pinturas intumescentes no deben presentar formaciones de calamina o de óxido; por lo que se prepararán convenientemente mediante chorro de arena o granalla. Las posibles manchas de materias grasas se eliminarán con un disolvente adecuado antes de la aplicación.

Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado.

9.2.6.- Elementos decorativos y acabados

Todos los materiales que se empleen en la decoración y acabado deberán adaptarse a las características de reacción al fuego según la normativa vigente, y para ello el suministrador de dichos materiales deberá aportar un certificado emitido por un laboratorio acreditado, que certifique el grado de reacción al fuego y las condiciones de utilización de dichos materiales.

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto: pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
- UNE-EN 1021-2 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".



Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619 “Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares” o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1.

10.- INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN

10.1.- Señalización de las instalaciones de protección activa contra incendios

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente RIPCI, aprobado por el REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, y teniendo en cuenta lo dispuesto en el REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, así como el REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Para cada uno de los equipos y sistemas de protección activa contra incendios que se instalen, se habrá de cumplir con las condiciones específicas para su señalización establecidas en el apartado correspondiente a dicho equipo o sistema, del Anexo I, Sección 1ª, del vigente RIPCI.

La señalización de los medios de protección contra incendios de utilización manual y de los sistemas de alerta y alarma, deberán cumplir la norma UNE 23033-1. Las señales no definidas en esta norma se podrán diseñar con los mismos criterios establecidos en la norma UNE 23033-1, en la UNE 23032 y a la UNE-EN ISO 7010.

En caso de disponerse de planos de situación “*usted está aquí*” o “*Planos de Evacuación*”, éstos serán conformes a la norma UNE 23032, y representarán los medios manuales de protección contra incendios, mediante las señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Los sistemas de señalización podrán ser fotoluminiscentes o bien sistemas alimentados eléctricamente (fluorescencia, diodos de emisión de luz, electroluminiscencia...).

Los sistemas de señalización fotoluminiscente (excluidos los sistemas alimentados electrónicamente) serán conformes a la UNE 23035-4, en cuanto a características, composición, propiedades, categorías (A ó B), identificación y demás exigencias contempladas en la citada norma. La identificación realizada sobre la señal, que deberá incluir el número de lote de fabricación, se ubicará de modo que sea visible una vez instalada. La justificación de este cumplimiento se realizará mediante un informe de ensayo, emitido por un laboratorio acreditado, conforme a lo dispuesto en el *Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial*, aprobado por REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre.

Los sistemas de señalización fotoluminiscente serán de la categoría A, en los centros donde se desarrollen las actividades descritas en el Anexo I de la *Norma Básica de Autoprotección*, aprobado por REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo.

Entre tanto no se disponga de una norma nacional o europea de referencia, los sistemas de señalización alimentados eléctricamente deberán disponer de una evaluación técnica favorable de la idoneidad para su uso previsto, según se establece en el artículo 5.3 del RIPCI. En todo caso han de cumplir los requisitos de diseño establecidos anteriormente.

Los sistemas de señalización alimentados eléctricamente habrán de cumplir los requisitos del DB-SUA 4, apartado 2.4, que les apliquen a estos sistemas.

10.2.- Señalización de los medios de evacuación

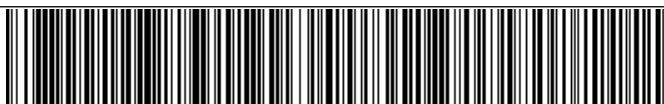
Se procederá a la señalización de los medios de evacuación, teniendo en cuenta lo dispuesto en el REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, así como el REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “*SALIDA*”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo “*SALIDA DE EMERGENCIA*” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “*SIN SALIDA*” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 del DB-SI3.
- Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB-SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “*ZONA DE REFUGIO*”.
- La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “*ZONA DE REFUGIO*” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1, UNE 23035-2 y UNE 23035-4, y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3.

Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su



recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

11.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones de alumbrado de emergencia serán conformes a las especificaciones establecidas en el *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*, aprobado por REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, y en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-28.

Deberán ser ejecutadas y mantenidas por empresas instaladoras eléctricas habilitadas conforme a lo establecido en el *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*, aprobado por REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, así como en el *Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias*, aprobado por el DECRETO 141/2009, de 10 noviembre.

La instalación del alumbrado de emergencia será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Su alimentación será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo).

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60598-2-22 y la norma UNE 20392 o UNE 20062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60598-2-22.

Irán conectadas a la red general, pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

11.1.- Instalaciones a las que resulte de aplicación el DB-SUA.

Se verificará que la dotación y posición de las luminarias de emergencia cumple con los apartados 2.1 y 2.2 del DB-SUA4, teniendo en cuenta lo dispuesto en el REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

Se verificará que la iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplan los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1,

debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

- La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminación requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

11.2.- Instalaciones a las que resulte de aplicación el RSCIEI (GRUPO A)

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación P sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación P sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- Los locales o espacios donde están instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el Anexo II, apartado 9, del RSCIEI), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

Se tendrá así mismo en cuenta lo dispuesto en el REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminación de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación
- La iluminación será, como mínimo de 5 lux en los locales o espacios donde están instalados:
 - cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios citadas en el Anexo II, apartado 9, del RSCIEI.
 - cuadros, centros de control o mandos de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial
 - los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminación máxima y la mínima sea menor que 40.



- f) Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

12.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS. VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO

12.1.- Pruebas y ensayos

La instalación deberá verificarse por la empresa instaladora, con la supervisión de la Dirección de Obra, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma. Al término de la ejecución de la instalación, la empresa instaladora realizará las verificaciones que resulten oportunas, en función de las características de aquélla, siguiendo la metodología de la norma UNE vigente correspondiente en su caso, y todas las que determine la Dirección de Obra.

12.2.- Acabados, control y aceptación.

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del contratista o empresa instaladora, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

Previamente al reconocimiento de las obras, el contratista o la empresa instaladora habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, escombros, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección de Obra en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación ha sido llevada a cabo, terminada y rematada correcta y completamente.

Si la instalación y su ejecución no cumpliera las especificaciones del proyecto y las condiciones técnicas exigidas, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del contratista o la empresa instaladora.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

13.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios relativos al presente proyecto deberán conservarse en buen estado de acuerdo con lo establecido en cada caso, en el presente capítulo, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación. La responsabilidad derivada de la obligación impuesta recaerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y empleo.

Sin perjuicio de la potestad del usuario o titular para realizar parte de las operaciones de mantenimiento, el titular de la instalación deberá formalizar de un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora de instalaciones contra incendios:

- Las operaciones de mantenimiento recogidas en las Tablas I y III del Anexo II del RIPCI, serán efectuadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora, o bien por el personal del usuario o titular de la instalación.
- Las operaciones de mantenimiento recogidas en la Tabla II del Anexo II del RIPCI serán efectuadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora.

Para la reparación y mantenimiento de instalaciones de los aparatos y sistemas de protección activa contra incendios especificados en el Artículo 2 de las *Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones* (DECRETO 16/2009, de 3 de febrero), se requiere que la empresa mantenedora que intervenga, tanto si accede a dicha actuación en calidad de contrata como si lo hace en calidad de subcontrata, esté habilitada conforme al RIPCI y esté inscrita en el *Registro Integrado Industrial*, regulado en el título IV de la Ley 21/1992 de 16 de julio de Industria, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

De igual forma, la reparación y mantenimiento de los sistemas o elementos que se recogen en el Artículo 3 de las *Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones* (DECRETO 16/2009, de 3 de febrero), asociados a la protección pasiva contra incendios de los edificios en el ámbito de aplicación del RSCIEI, será realizada por empresas mantenedoras de protección pasiva debidamente inscritas en el *Registro Integrado Industrial*, regulado en el título IV de la Ley 21/1992 de 16 de julio de Industria, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

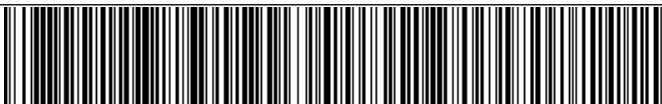
En todos los casos del mantenimiento efectuado, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y se emitirá la correspondiente Acta de Mantenimiento, conforme al Artículo 17 del RIPCI y con el contenido mínimo de su Anexo II, que incluirá el certificado del mantenimiento periódico y las listas de comprobación utilizadas. Dichas actas deberán estar firmadas por la empresa mantenedora y el representante de la propiedad, conformarán el Registro o Libro de Mantenimiento de las instalaciones que deberá mantenerse al día, y estarán a disposición de los Servicios de inspección de la Comunidad Autónoma, al menos durante cinco años a partir de la fecha de su expedición.

De observarse alguna anomalía en los equipos revisados, ajena al mantenimiento periódico reglamentario, se dará cuenta por escrito al usuario mediante el correspondiente Informe Técnico, para que éste ordene su reparación. Dicho Registro o Libro de Mantenimiento deberá llevarse tanto por el usuario respecto de sus instalaciones, como por la empresa mantenedora respecto del conjunto de instalaciones que mantiene.

En todos los casos, tanto la empresa que ha llevado a cabo el mantenimiento, como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, al menos durante cinco años, indicando, como mínimo, las operaciones y comprobaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos, que se hayan realizado, así como de las inspecciones periódicas realizadas. Las anotaciones, deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Como protocolo de inspección se adoptarán los contenidos establecidos por la serie de normas UNE 23580 sobre "Seguridad contra incendios. Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Inspección técnica para mantenimiento", en sus partes:

- Parte 1: Generalidades.



- Parte 2: Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Parte 3: Abastecimiento de agua.
- Parte 4: Red general: hidrantes y válvulas.
- Parte 5: Red de bocas de incendio equipadas.
- Parte 6: Sistemas de rociadores.
- Parte 7: Sistemas de espuma.
- Parte 8: Sistemas de gases.
- Parte 9: Extintores

Los elementos de protección pasiva serán también objeto del plan de mantenimiento, para garantizar que permanezcan en las condiciones iniciales de diseño recogidas en el proyecto de ejecución y para adoptar las medidas necesarias en caso de modificaciones y/o ampliaciones y cambios de actividad.

13.1.- Extintores móviles

En el caso de extintores, se seguirán, además, las pautas señaladas en la norma UNE 23120 “Mantenimiento de extintores de incendios”, con las siguientes consideraciones:

- La responsabilidad del mantenimiento empieza desde el acto de la retirada de su emplazamiento habitual, de los aparatos a verificar por el Mantenedor.
- La retirada de los extintores para la realización de las operaciones de mantenimiento, cuando éstas hayan de realizarse fuera del área protegida, conllevará la colocación de extintores de repuesto o retenes de características similares a los retirados. Esta sustitución estará acorde con el grado de riesgo de incendio en el local protegido, y será completa si éste es el único sistema de extinción instalado.
- En las revisiones anuales, se emitirá y entregará al usuario un Certificado de Verificación de extintores, firmado por el responsable técnico correspondiente, según modelo PCI-CE del Anexo IV del DECRETO 16/2009, donde consten los siguientes datos: tipo de extintor, contraseña de homologación, capacidad y agente extintor, gas propelente, número y fecha de fabricación, fecha de la última prueba hidrostática, las piezas o componentes sustituidos y las observaciones que estime oportunas, así como la operación realizada. Se indicará asimismo que la validez de este certificado es de un año.
- Si el extintor instalado o verificado está destinado a un vehículo, se hará figurar en la etiqueta correspondiente la matrícula del vehículo a que va destinado, haciendo constar este extremo en el certificado que se emita. Esta circunstancia será tenida en cuenta por las Inspecciones Técnicas de Vehículos.
- Para aquellos extintores que hayan de darse de baja, tanto por cumplir los 20 años reglamentarios como por no superar las pruebas de presión hidrostática, se emitirá el correspondiente certificado de baja, procediendo a inutilizarlo de forma efectiva y a su retirada a través de un gestor autorizado de residuos.

Del mantenimiento de estos aparatos debe quedar constancia fehaciente de quién los manipula, en la etiqueta correspondiente, al efecto de determinar la responsabilidad que pueda derivarse de sus actuaciones.

13.2.- Calendario de actuaciones y responsable

Los equipos y sistemas de protección activa contra incendios se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante, y como mínimo se realizarán las operaciones que se establecen en las Tablas I y II del Anexo II del RIPCI.

Los sistemas de señalización luminiscente se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante, y como mínimo se realizarán las operaciones que se establecen en la Tabla III del Anexo II del RIPCI.

Frecuencia	Operaciones a realizar *	Llevadas a cabo por
Cada tres meses	Tabla I	Personal del fabricante Empresa mantenedora Personal del usuario o titular de la instalación
Cada seis meses	Tabla I	Personal del fabricante Empresa mantenedora Personal del usuario o titular de la instalación
Cada año	Tabla II	Personal del fabricante Empresa mantenedora
	Tabla III	Personal del fabricante Empresa mantenedora Personal del usuario o titular de la instalación
Cada cinco años	Tabla II	Personal del fabricante Empresa mantenedora

* Tablas según Anexo II del RIPCI.

Las actuaciones de mantenimiento podrán ser realizadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora, si cumplen en ambos casos con los requisitos establecidos en el Artículo 16 del RIPCI sobre Habilitación de empresas mantenedoras. Se debe matizar que el personal subcontratado no se debería considerar como personal del usuario, ya que para ello ya existen las empresas habilitadas. Si se va a optar por subcontratar a otra empresa para hacer labores de mantenimiento, lo correcto es que esta sea una empresa habilitada.

Las actuaciones de mantenimiento de las Tablas I y II pueden ser realizadas por personal del usuario o titular de la instalación (sin necesidad de estar habilitado).

13.3.- Alumbrados de emergencia y señalización

En el caso de los sistemas de alumbrado de emergencia, la instalación deberá ser mantenida según lo establecido en el *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, aprobado por REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto.

Dicho mantenimiento será realizado por empresas instaladoras eléctricas, habilitadas conforme a lo establecido en dicho *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, así como en el *Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias*, aprobado por el DECRETO 141/2009, de 10 noviembre.

13.4.- Equipos de alimentación eléctrica

Los equipos destinados a la alimentación eléctrica de las instalaciones de protección deberán cumplir las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante.

La instalación eléctrica deberá ser mantenida según lo establecido en el *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, aprobado por REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto.

El mantenimiento será realizado por empresas instaladoras eléctricas, habilitadas conforme a lo establecido en dicho *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, así como en el *Reglamento por el que*



se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, aprobado por el DECRETO 141/2009, de 10 noviembre.

13.5.- Puertas peatonales con funciones de protección contra incendio

Las operaciones de mantenimiento a las que se deben someter las puertas instaladas con funciones de protección contra incendio, y la periodicidad de las mismas, deben ser las que determinen los fabricantes en las hojas de instrucciones y mantenimiento de los productos suministrados y, como mínimo, las que se indican a continuación.

13.5.1.- Puertas peatonales previstas para la evacuación (excepto en edificios de uso Residencial Vivienda)

Cada seis o cada tres meses, según se trate de puertas previstas, para la evacuación de más de 200 o de 500 personas, respectivamente:

- a) Verificar que no existen elementos que puedan impedir la correcta apertura de la puerta, tales como candados y portacandados, ganchos que impidan el libre movimiento de las hojas y cualquier tipo de obstáculo en el recorrido de las hojas en su apertura.
- b) Revisar el conjunto de la hoja y el marco, comprobando si tienen daños mecánicos, corrosión, alabeos o descuelgues que impidan una correcta apertura.
- c) Revisar la fijación de las bisagras y engrasar sus ejes.
- d) Comprobar que la fuerza de desbloqueo del dispositivo de apertura es:
 - Manilla conforme a UNE-EN 179: $F_{ap} < 70 \text{ N}$
 - Pulsador conforme a UNE-EN 179: $F_{ap} < 150 \text{ N}$
 - Barras horizontal conforme a UNE-EN 1125: $F_{ap} < 80 \text{ N}$
- e) Comprobar que la fuerza para el giro de la puerta es conforme a DB-SUA-3 apartado 1.3, y sea cual sea el tipo de dispositivo de apertura:
 - En itinerarios accesibles (ver DB-SUA Anexo A):
 - Puertas resistentes al fuego $F \leq 65 \text{ N}$
 - Otras puertas $F \leq 25 \text{ N}$
 - En otras situaciones $F \leq 140 \text{ N}$
- f) Engrasar el dispositivo y, si hay un cilindro, comprobar que funciona correctamente y no impide la evacuación.
- g) En puertas de dos hojas, comprobar que el mecanismo de cierre de la hoja pasiva o secundaria funciona correctamente.

13.5.2.- Puertas peatonales automáticas

Las operaciones relativas a su uso y mantenimiento, así como la periodicidad de las mismas, se deben llevar a cabo siguiendo las instrucciones del "Manual de usuario" suministrado por el fabricante o la empresa instaladora, conforme a la norma UNE 85121 EX "Puertas peatonales automáticas. Instalación, uso y mantenimiento".

13.5.3.- Puertas resistentes al fuego

Además de las operaciones de mantenimiento indicadas en el apartado de puertas peatonales para la evacuación que sean de aplicación, se deben llevar a cabo las que se indican a continuación, anualmente en

edificios de uso Residencial Vivienda y sus aparcamientos, semestralmente en edificios de otros usos y sus aparcamientos, cuya ocupación determinada conforme a DB-SI-3, no exceda de 500 personas y trimestralmente en los edificios y sus aparcamientos que excedan dicha ocupación:

- a) Revisar las holguras perimetral y central, y ajustarlas si es necesario, dentro de las tolerancias. Verificar que no existen elementos que impidan el correcto cierre de la puerta, tales como cuñas, obstáculos en el recorrido de las hojas, etc.
- b) Revisar las juntas intumescentes.
- c) Revisar si el vidrio tiene roturas, grietas o defectos generales. Revisar la sujeción y la junta del vidrio.
- d) Revisar y regular el dispositivo de cierre controlado (cierrapuertas) conforme a UNE-EN 1154.
- e) En puertas de dos hojas, revisar el dispositivo de coordinación del cierre de puertas conforme a UNE-EN 1158 y ajustarlo si fuese necesario.
- f) Cuando exista, revisar el dispositivo de retención electromagnética conforme a UNE-EN 1155.

Se dejará constancia del mantenimiento realizado en un documento que registre las operaciones llevadas a cabo, el cual deberá conservar el propietario, así como en una etiqueta visible adherida a la puerta, facilitada por el suministrador de la misma, que indique la fecha del último mantenimiento, el nombre de la persona que lo realizó y la fecha del próximo mantenimiento a realizar.

14.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

14.1.- De la dirección facultativa

El/la Director/a de Obra es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la Dirección de Obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

14.2.- De las empresas instaladoras y las empresas mantenedoras de instalaciones contra incendios

14.2.1.- Sistemas o elementos de protección activa

Para la ejecución de nuevas instalaciones, modificación o ampliación de las existentes, así como el mantenimiento, de los aparatos y sistemas de protección activa contra incendios especificados en el Artículo 2 de las *Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones* (DECRETO 16/2009, de 3 de febrero), se requiere que la empresa instaladora y/o empresa mantenedora que intervenga, tanto si accede a dicha actuación en calidad de contrata como si lo hace en calidad de subcontrata, esté habilitada conforme al RIPCI, e inscrita en el *Registro Integrado Industrial*, regulado en el título IV de la Ley 21/1992, de 16 de julio, con



carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

14.2.2.- Sistemas o elementos de protección pasiva

La ejecución y/o instalación, y la reparación y mantenimiento de los sistemas o elementos que se recogen en el Artículo 3 de las *Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones* (DECRETO 16/2009, de 3 de febrero), asociados a la protección pasiva contra incendios de los edificios en el ámbito de aplicación del RSCIEI, será realizada por empresas instaladoras y por empresas mantenedoras de protección pasiva, respectivamente, debidamente inscritas en el *Registro Integrado Industrial*, regulado en el título IV de la Ley 21/1992, de 16 de julio, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

14.2.3.- Obligaciones de la empresa instaladora / mantenedora o contratista

Además de estar habilitada para ejercer como empresa instaladora según la legislación vigente, contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección de Obra.

La empresa instaladora estará obligada al cumplimiento de lo dispuesto en la normativa sobre seguridad y salud en el trabajo, y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

Deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger al personal de la obra, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

Deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

Está obligada al cumplimiento de lo legislado en la reglamentación laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros, debiendo presentar a la Dirección de Obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

14.3.- Incompatibilidades

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, la figura de Director/a de Obra con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

15.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVA

15.1.- Instalaciones que requieren proyecto técnico para su ejecución.

Instalaciones del GRUPO A

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el GRUPO A, al que se refiere el Artículo 4 de las *Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones* (DECRETO 16/2009, de 3 de febrero), requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente.

En los casos a), c) y d) de dicho GRUPO A, dicho documento podrá constituir separata del proyecto industrial de la actividad.

El proyecto específico citado podrá sustituirse por una Memoria Técnica, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora, acorde al modelo Mod. PCI_MT recogido en el Anexo IV del DECRETO 16/2006, de 3 de febrero, en los siguientes casos:

- Establecimientos industriales de riesgo intrínseco bajo y superficie útil inferior a 250 m².
- Actividades industriales, talleres artesanales y similares con carga de fuego igual o inferior a 10 Mcal/m² (42 MJ/m²) y superficie útil igual o inferior a 60 m².
- Reformas que, según lo recogido en la Disposición Transitoria Única del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, no requieren la aplicación de dicho reglamento.

Instalaciones del GRUPO B

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el GRUPO B al que se refiere el Artículo 4 de las *Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones* (DECRETO 16/2009, de 3 de febrero), cuando sean exigibles de acuerdo con el CTE DB-SI, requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente.

Cuando fuera distinto del autor del proyecto general del edificio o establecimiento, deberán actuar coordinadamente, ateniéndose a los aspectos básicos de la instalación reflejados en el proyecto general.

15.2.- Libro de Órdenes

En las instalaciones para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el contratista o empresas instaladoras, así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.



15.3.- Puesta en marcha y documentos para la puesta en marcha de la instalación contra incendios.

Conforme a la clasificación que establece el Artículo 2 del DECRETO 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el *Procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales*, las instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios se encuentran en el GRUPO I, con lo que, de acuerdo con lo señalado en su Artículo 3, para su puesta en funcionamiento no será necesario otro requisito que, una vez finalizadas las obras, la presentación por parte del titular o promotor del establecimiento ante la Dirección General competente en materia de industria de la comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado PCI-INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:

- a) Proyecto técnico, firmado por técnico competente; o, en su caso, Memoria Técnica según modelo PCI_MT, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora.
- b) Certificación de ejecución y finalización de obra, sólo en caso de proyecto técnico, indicando las instalaciones realizadas, con expresión de sus equipos y componentes principales, así como las características técnicas de los mismos, según modelo PCI_CDO.
- c) Certificado de empresa/s instaladora/s autorizada/s, firmado por el responsable técnico correspondiente, según modelo PCI_CI_PA (en todos los casos) y PCI_CI_PP (sólo en instalaciones del GRUPO A). Los profesionales habilitados deberán declarar en el certificado de instalación su personal y efectiva dirección, y realización de los trabajos ejecutados, así como firmar el certificado emitido por la empresa autorizada, debiendo abstenerse de emitir el certificado de instalación en el caso de que no haya ejecutado los trabajos.
- d) Copia del contrato de mantenimiento de las instalaciones, formalizado con empresa mantenedora autorizada.
- e) En el caso de establecimientos industriales con requerimiento de proyecto técnico, se aportará en formato digital (DWG, DXF o PDF) copia separada de los planos de situación, de emplazamiento y de los sistemas de protección contra incendios instalados de cada planta y de cada uno de los edificios del establecimiento, en los que queden identificadas las zonas y naturaleza del riesgo existente en el mismo, a efectos de su remisión al Servicio de Bomberos a cuyo ámbito de actuación corresponda el establecimiento.

El proyecto se presentará preferentemente en soporte informático, en formato PDF, validado mediante firma electrónica del técnico competente que lo haya redactado.

En el caso de que la instalación de protección contra incendios conste de varias partes (por ejemplo, varios equipos o sistemas diferentes), y cada parte la haya realizado una empresa instaladora distinta, deberá existir un certificado de instalación elaborado por cada una de las empresas. De esta forma, en cada certificado, la empresa que lo haya elaborado se hará responsable de los equipos y sistemas que ha instalado ella. Las empresas instaladoras no podrán emitir certificados de instalaciones que no hayan realizado ellas mismas.

Excepcionalmente, si el titular de la instalación se habilita como mantenedor conforme al RIPCI, y dispone de los medios y organización necesarios para efectuar su propio mantenimiento, y asume su ejecución y la responsabilidad del mismo, será eximido del contrato de mantenimiento de las instalaciones.

Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores son los recogidos en el Anexo IV de las *Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones*,

aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (DECRETO 16/2009, de 3 de febrero).

La empresa instaladora entregará al usuario, junto con los certificados de instalación, los manuales de instalación, programación y mantenimiento de todos los equipos, incluso el software necesario para ello facilitado por el fabricante que permita un mantenimiento adecuado, con independencia de la empresa mantenedora interviniente.

El justificante de la presentación de dichos documentos en la Dirección General competente en materia de industria (copia sellada), servirá al titular o promotor como acreditación del cumplimiento de sus obligaciones administrativas ante dicho órgano, a efectos de obtener la prestación de los servicios públicos o de interés general correspondientes.

No se podrá iniciar la actividad sin la obtención previa de la correspondiente licencia de apertura o actividad en su caso, o de cualquier otro permiso que fuere necesario disponer.

15.4.- De las inspecciones periódicas de las instalaciones y medidas correctoras

En aplicación de lo dispuesto en los Artículos 6 y 7 del RSCIEI, y en el Artículo 8.2.2.b) del CTE (REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo), y con independencia de las actuaciones de mantenimiento, los titulares de los establecimientos que dispongan de instalaciones de protección contra incendios deberán solicitar a un Organismo de Control Autorizado facultado para ello, la inspección de sus instalaciones.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del Organismo de Control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento, quienes conservarán una copia, remitiéndose otra al órgano territorial competente en materia de industria, y una última al Servicio de Bomberos a cuyo ámbito de actuación corresponda el establecimiento.

15.4.1.- Establecimientos incluidos en el GRUPO A

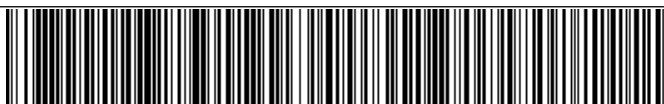
En tales inspecciones se comprobará:

- a) Que no se han producido variaciones y/o ampliaciones significativas respecto a lo autorizado.
- b) Que sigue manteniéndose la tipología del establecimiento, sectores y/o áreas de incendio y el riesgo de cada uno.
- c) Que los sistemas de protección siguen siendo los exigidos, y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el Anexo II del RIPCI, y a lo establecido en las Normas aprobadas por el DECRETO 16/2009, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será la siguiente:

- a) Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.
- b) Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
- c) Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.

Si como resultado de las inspecciones se observasen deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse el plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas; si de dichas deficiencias se derivase un riesgo grave e inminente, el Organismo de Control deberá comunicarlo al órgano competente de la comunidad autónoma para su conocimiento y efectos oportunos.



En el establecimiento industrial se mantendrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el Anexo II del RIPCI, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en el RSCIEI.

15.4.2.- Establecimientos incluidos en el GRUPO B

En tales inspecciones se comprobará que los sistemas de protección estén en perfectas condiciones de funcionamiento y que se están realizando las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el Anexo II del RIPCI y en las Normas aprobadas por el DECRETO 16/2009, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será de cinco años, para los establecimientos de uso docente, hospitalario y pública concurrencia.

En aquellos otros usos de los referidos en el GRUPO B, en los que se promulguen disposiciones por parte de las Administraciones competentes que regulen el ámbito de la inspección periódica de tales instalaciones, se regirán por lo dispuesto en ellas.

En aquellos casos en los que la inspección de las instalaciones de protección activa contra incendios no esté regulada por reglamentación específica, los titulares de las mismas deberán solicitar, al menos, cada diez años, a un Organismo de Control acreditado conforme a los procedimientos establecidos en el *Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial* (REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre), la inspección de sus instalaciones de protección contra incendios, evaluando el cumplimiento de la legislación aplicable.

Se exceptúan de lo dispuesto en el párrafo anterior los edificios destinados a:

- a) uso residencial vivienda,
- b) uso administrativo con superficie construida menor de 2.000m²,
- c) uso docente con superficie construida menor de 2.000m²,
- d) uso comercial con superficie construida menor de 500m²,
- e) uso pública concurrencia con superficie construida menor de 500m² y
- f) uso aparcamiento con superficie construida menor de 500m²,

a condición de que no confluyan en ninguno de estos casos zonas o locales de riesgo especial alto (según el Documento Básico DB-SI-1 del CTE), con independencia de la función inspectora asignada a los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, y de las operaciones de mantenimiento previstas en el RIPCI.

En caso de que se detecten incumplimientos respecto al RIPCI, el Organismo de Control que ha realizado la inspección fijará los plazos para su subsanación y, en caso de que éstos sean de carácter muy grave o no se corrijan en dichos plazos, lo pondrá en conocimiento de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.

15.5.- Obligaciones del titular de la instalación

15.5.1.- En el mantenimiento de las instalaciones

El titular de la instalación habrá de mantener suscrito un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora debidamente habilitada, que cubra, al menos, los mantenimientos de los equipos y sistemas sujetos a reglamentación. Se deberá conservar dicho contrato

de mantenimiento para poder presentarlo en el caso de que lo soliciten las autoridades competentes, o durante las inspecciones periódicas.

Las operaciones de mantenimiento recogidas en las Tablas I y III del Anexo II del RIPCI, serán efectuadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora, si cumplen con los requisitos establecidos en el Artículo 16 del RIPCI; o bien por el personal del usuario o titular de la instalación.

En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado.

Las actas de estos mantenimientos, firmadas por el personal cualificado que los ha llevado a cabo, estarán a disposición de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, al menos, durante cinco años a partir de la fecha de su expedición.

15.5.2.- En las inspecciones periódicas

Con independencia de las actuaciones de mantenimiento, los titulares de los establecimientos deberán solicitar a un Organismo de Control Autorizado facultado para ello, la inspección de sus instalaciones de protección contra incendios, en los plazos establecidos en la reglamentación, en aplicación de lo dispuesto en los Artículos 6 y 7 del RSCIEI, en el Artículo 8.2.2.b) del CTE, y el Artículo 22 del RIPCI.

El titular firmará las actas de inspección emitidas por el Organismo de Control, y conservará una copia, remitiéndose otra al órgano territorial competente en materia de industria, y una última al Servicio de Bomberos a cuyo ámbito de actuación corresponda el establecimiento.

15.5.3.- Actuaciones en caso de incendio en un establecimiento industrial

En el caso de que se produzca un incendio en un establecimiento industrial o en un establecimiento afectado parcialmente por el RSCIEI, el titular deberá realizar, si procede, las siguientes actuaciones:

Comunicación de incendio

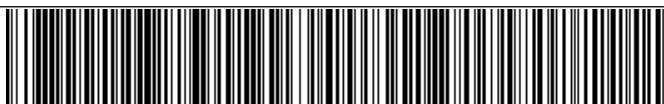
El titular del establecimiento industrial deberá comunicar a la Dirección General competente en materia de industria, en el plazo máximo de quince días (15), cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurran, al menos, una de las siguientes circunstancias:

- a) Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.
- b) Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.
- c) Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial.
- d) Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

El titular deberá comunicar las causas del mismo y las consecuencias que ha tenido el incendio en el establecimiento y en los alrededores del mismo.

Investigación del incendio

En todos aquellos incendios en los que concurra alguna de las circunstancias previstas en el punto anterior, o en el caso de que el suceso sea de especial interés y así lo determine la Dirección General competente en materia de industria, el Centro Directivo iniciará la investigación correspondiente sobre el incendio ocurrido en el establecimiento.



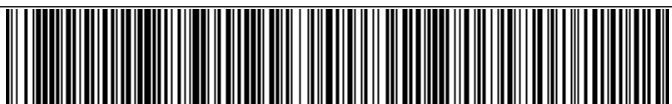
La Dirección General competente en materia de industria emitirá un dictamen de la investigación, analizando todos los datos del accidente, y en particular:

- Las causas del incendio.
- Las consecuencias del incidente (los daños económicos, materiales, personales, medioambientales, la paralización de la actividad, etc.).
- El plan de autoprotección, su puesta en marcha, si se llevó a cabo correctamente, actuaciones incorrectas, etc.
- Los aparatos, equipos o sistemas de protección contra incendios instalados así como la suficiencia de los mismos para el cumplimiento de la legislación aplicable. Se comprobará además si se realizaron las operaciones de mantenimiento y las inspecciones periódicas obligatorias. Asimismo, se comprobará el correcto funcionamiento de los mismos para la extinción del incendio
- Cumplimiento de la legislación aplicable de los requisitos constructivos del establecimiento.
- Plan de actuaciones de mejora y corrección, como: revisión y puesta a punto de los sistemas de protección contra incendios que se han utilizado durante el incendio, corrección de las deficiencias reglamentarias detectadas en la investigación, revisión del plan de autoprotección, formación del personal, realización de simulacros de accidentes, etc.

Dicho informe será remitido al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Para la realización de la investigación y del informe, la Dirección General competente en materia de industria podrá requerir la ayuda de especialistas como el Cuerpo de Bomberos, organizaciones o técnicos competentes.

Lo dispuesto en los apartados anteriores se entiende sin perjuicio del expediente sancionador que pudiera incoarse por supuestas infracciones reglamentarias y de las responsabilidades que pudieran derivarse si se verifica el incumplimiento de la realización de las inspecciones reglamentarias y/o de las operaciones de mantenimiento previstas en el Anexo II del RIPCI.



PROYECTO BÁSICO

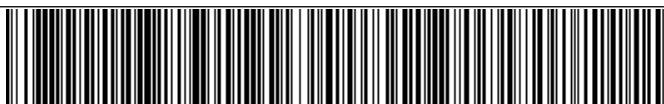
PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE
EMERGENCIA DE 20 MW

PLIEGO DE CONDICIONES LINEAS SUBTERRÁNEAS
DE ALTA TENSIÓN

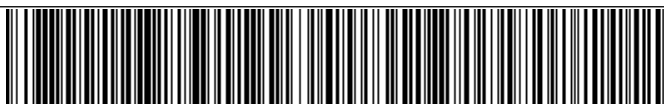


ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS	2
4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN	2
4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES	2
4.3.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN	2
4.4.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS REDES SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN	2
4.5.- CONDUCTORES	3
4.6.- EMPALMES, CONEXIONES Y ACCESORIOS	3
4.7.- PROTECCIONES ELÉCTRICAS	3
4.7.1.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO	3
4.7.2.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES	3
5.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE	4
5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES	4
5.2.- COMPROBACIONES INICIALES	4
5.3.- TRAZADO	4
5.4.- CANALIZACIONES	4
5.4.1.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN ACERAS Y BAJO CALZADA	4
5.4.2.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN CRUCES DE CALLE Y CARRETERAS	5
5.4.3.- CONDUCTORES ENTUBADOS BAJO CALZADAS, ACERAS Y PEATONALES	5
5.4.4.- CONDICIONES DE PROXIMIDADES Y PARALELISMO	6
5.5.- TRANSPORTE DE BOBINAS	7
5.6.- TENDIDO DE CONDUCTORES	7
5.7.- PROTECCIÓN MECÁNICA	8
5.8.- SEÑALIZACIÓN	8
5.9.- IDENTIFICACIÓN	8
5.10.- CIERRE DE ZANJAS	8
5.11.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS	8
5.12.- PUESTA A TIERRA	8
5.13.- MONTAJES DIVERSOS	8
6.- RECEPCIÓN DE OBRA, PRUEBAS Y ENSAYOS	8
6.1.- RECONOCIMIENTOS Y RECEPCIÓN DE OBRA	8
6.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS	9
7.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO, USO Y SEGURIDAD	10
7.1.- MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN	10
7.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN	11
7.3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD	11
8.- INSPECCIONES PERIÓDICAS	12
8.1.- VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS PROPIEDAD DE EMPRESAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	12
8.1.1.- VERIFICACIÓN	12
8.1.2.- INSPECCIÓN	12
8.2.- VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS QUE NO SEAN PROPIEDAD DE EMPRESAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	12
8.2.1.- VERIFICACIONES	12
8.2.1.1 Verificación inicial previa a la puesta en servicio	12
8.2.1.2 Verificaciones periódicas	13
8.2.2.- INSPECCIONES	13
8.2.2.1 Inspección inicial	13
8.2.2.2 Inspección periódica	13
8.2.3.- PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN	13
8.2.3.1 Procedimiento de inspección inicial o periódica	13
8.2.3.2 Procedimiento de verificación periódica	13
8.2.3.3 Calificación de una línea	13
8.3.- CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS	13
8.3.1.- DEFECTO MUY GRAVE	13
8.3.2.- DEFECTO GRAVE	13
8.3.3.- DEFECTO LEVE	14
8.4.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS	14
8.5.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA	14



8.6.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	14
8.7.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	14
8.8.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	14
8.9.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCION OCA.....	15
8.10.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA	15
9.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	15
9.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN	15
9.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	16
9.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA	16
9.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA	16
9.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO	17
10.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO	17
10.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	17
10.2.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	18
10.3.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.	18
10.3.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	18
10.3.1.1 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto	18
10.3.1.2 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto	18
10.3.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN.....	18
10.4.- DOCUMENTACIÓN FINAL.....	18
10.5.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA	19
10.6.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN	19
10.7.- LIBRO DE ÓRDENES	19
10.8.- INCOMPATIBILIDADES.....	19
10.9.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.....	20
10.10.- SUBCONTRATACIÓN	20



1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución obras de instalación de Redes Subterráneas de Distribución de Alta Tensión acorde a lo estipulado por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, así como las normas NUECSA de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas de Redes Subterráneas de Alta Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban 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.

Orden de 18 de octubre de 1984, que aprueba las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (BOE nº 256 de 25/10/84), modificada por Orden de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18, MIE-RAT 19 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (BOE de 24/03/00).

Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, del Miner, por el que se establecen Normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio (BOE de 06/06/86).

Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, derogada parcialmente por **Ley 13/2003, de 23 de mayo**, reguladora del contrato de concesión de obras públicas (BOE de 22 de mayo de 2003).

Real Decreto 2019/1997, del Miner, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica (BOE nº 310 de 27/12/97), desarrollado por Orden de 29 de diciembre de 1997, por la que se desarrollan algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre. (La Orden de 17 de diciembre de 1998, del Miner, modifica dicha Orden de 29 de diciembre de 1997), modificado por Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio, de medidas urgentes de intensificación de la competencia en mercados de bienes y servicios (BOE de 24/06/00), modificado por Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (BOE de 27/03/04), modificado por Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico (BOE de 24/12/04).

Orden del 12 de abril de 1999, del MINER, por la que se dictan las Instrucciones Técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE de 21/4/99).

Real Decreto-Ley 6/1999, de la Jefatura del Estado, **de 16 de abril**, de medidas urgentes de liberalización e incremento de la competencia (BOE nº 92 de 16/04/99).

Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio, de la Jefatura del Estado, de medidas urgentes, de intensificación de la competencia en mercados de bienes y servicios (BOE 24/06/00), derogada parcialmente por Ley 36/2003, de 11 de noviembre, de medidas de reforma económica.

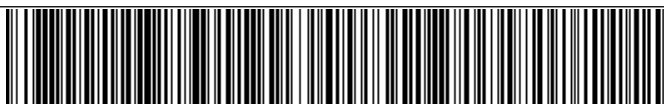
Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE de 27/12/00), modificado por **Real Decreto 2351/2004**, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico (BOE de 24/12/04).

Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero, por el que se modifica la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, y determinados artículos de la Ley 16/1989, de 17 de julio de Defensa de la Competencia (BOE nº30 de 03/02/01).

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, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (BOE de 18/09/02)

Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.



Real Decreto 661/2007, de 26 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Ficha Técnica NT-11-01/76 de ENHER “Canalizaciones de líneas subterráneas de Media Tensión”.

Notas técnicas de prevención editadas por el Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales:

Normativa Autonómica:

Decreto Territorial 224/1993, de 29 de julio, por el que se regula la realización del trámite de información pública en los procedimientos que afectan a islas no capitalinas (BOC nº 103 de 11/08/93).

Orden de 29 de julio de 1994, por la que se aprueban las Normas Particulares de Unelco para Instalaciones Aéreas de Alta Tensión hasta 30kV (BOC nº 153 de 16/12/94).

Decreto 103/1995, de 26 de abril, por el que se aprueban las normas en materia de imputación de costes de extensión de redes eléctricas (BOC nº 69 de 02/06/95).

Orden de la Consejería de Industria y Comercio, de 30 de enero de 1996, sobre mantenimiento y revisiones periódicas de instalaciones eléctricas de alto riesgo (BOC nº 46 de 15/04/96).

Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regularización del Sector Eléctrico Canario (BOC nº 158 de 08/12/97).

DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

Normas de Unión Eléctrica de Canarias (NUECSA)

Recomendaciones UNESA en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias y Norma GE NNM001 – Normas de operación y definiciones de la Cía suministradora Endesa. 1ª Edición. 2000.

Ordenanzas Municipales y otras Normas Municipales de señalización de obras y protecciones.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1.- Definición y clasificación de las instalaciones eléctricas de alta tensión

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como “instalación eléctrica” todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1 \text{ kV}$).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ($1 \text{ kV} \leq U < 66 \text{ kV}$).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 66 kV ($U \geq 66 \text{ kV}$).

4.2.- Características generales y calidades de los materiales

Los materiales y su montaje cumplirán con los requisitos y ensayos de las normas UNE aplicables de entre las incluidas en la ITC-LAT 02 y demás normas y especificaciones técnicas aplicables. En el caso de que no exista norma UNE, se utilizarán las Normas Europeas (EN o HD) correspondientes y, en su defecto, se recomienda utilizar la publicación CEI correspondiente (Comisión Electrotécnica Internacional).

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Ingeniero-Director de obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre y cuando no se especifique lo contrario en el Contrato de Adjudicación de las obras a realizar.

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

4.3.- Componentes y productos constituyentes de la instalación

Genéricamente la instalación contará con:

- Conductores
- Dispositivos de protección eléctrica
- Canalizaciones subterráneas. Zanjias.
- Protecciones mecánicas.

4.4.- Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las redes subterráneas de alta tensión

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:



- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto (p.e: material, tipo de pantalla, aislamiento, pantalla sobre el aislamiento, cubierta, tipo constructivo, sección, Tensión nominal, resistencia, reactancia por fase, capacidad, temperatura, etc.)
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT)
- Año de fabricación y características, según Normas UNE.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.5.- Conductores

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de cobre o de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Se exceptúan las agresiones mecánicas procedentes de maquinaria de obra pública como excavadoras, perforadoras o incluso picos. Podrán ser unipolares o tri polares.

Podrán emplearse cables huecos y cables rellenos de materiales no metálicos. Los conductores de aluminio y sus aleaciones serán siempre cableados.

Se adaptarán las características de los conductores que sean facilitadas por los fabricantes de los mismos. Si no se dispusiera de las características, se podrán utilizar los valores fijados en las correspondientes normas UNE de conductores.

4.6.- Empalmes, conexiones y accesorios

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

Cuando en la línea eléctrica se empleen como conductores cables, cualquiera que sea su composición o naturaleza, o alambres de más de 6 mm., de diámetro, los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza, composición y sección de los mismos.

Lo mismo el empalme que la conexión no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor.

Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 90 por 100 de la carga de rotura del cable empalmado.

Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura a tope de los mismos.

Se prohíbe colocar en la instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor. Solamente en la explotación, en concepto de reparación de una avería, podrá consentirse la colocación de dos empalmes.

Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

4.7.- Protecciones eléctricas

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse por sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

4.7.1.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la norma UNE 20-435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores que las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

4.7.2.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones



MIE-RAT 12 Y MIE-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 Y UNE-EN 60099-5

5.-CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

5.1.- Consideraciones generales

Las instalaciones de Líneas Eléctricas Subterráneas de Alta Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes, demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados del correspondiente aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- Comprobaciones iniciales

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación de las Líneas Eléctricas Subterráneas de Alta Tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa.

Antes de comenzar los trabajos se marcará, por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, en el pavimento de las zonas por donde discurrirá el trazado de las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

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

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

5.3.- Trazado

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

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberá tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que pueden soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto deberá contactarse con las empresas de servicio público y con las posibles propietarias de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocidas, antes de proceder a la apertura de las zanjas, la empresa instaladora abrirá calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de quipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

5.4.- Canalizaciones

5.4.1.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN ACERAS Y BAJO CALZADA

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad de la zanja establecida en la memoria descriptiva o planos del proyecto, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El fondo de las zanjas estará lo más limpio posible de piedras que puedan dañar al conductor, para lo cual se extenderá una capa de 10 cm de arena o tierra fina, que sirve para nivelación y asiento de los cables, nuevamente otra capa de 15 cm de arena, sobre la que se pone la protección mecánica del cable y la señalización. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena cuyos granos tengan dimensiones de 2 a 3mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Ingeniero-Director, será necesario su cribado

Se procurará dejar un paso de 50cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

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

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 100cm y anchura de 60cm para canalizaciones de Alta Tensión bajo acera.



- Profundidad de 120cm y anchura de 60cm para canalizaciones de Alta Tensión bajo calzada.

Si fuese necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial del Área de Obras Públicas del Cabildo Insular competente. Para ello se dirigirá escrito al Sr. Presidente del Cabildo Insular competente, adjuntándose al mismo un anexo de señalización del cruce de carretera, en el que se incluirá una memoria descriptiva de los trabajos a realizar, así como planos de señalización y del trazado de la línea, según las especificaciones establecidas por dicho organismo.

Para el caso particular de que el tramo de carretera considerado se encuentre en casco urbano, se deberá pedir el permiso pertinente al Ayuntamiento del mismo.

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

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20cm.

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

Sobre los conductores se colocará una protección mecánica constituida por bloques de hormigón vibrado de 50x25x6cm colocados en el sentido del cable. Encima de esta protección se tenderá otra capa con tierra procedente de la excavación, de 20cm de espesor apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta última capa, se extenderá una banda de polietileno de color amarillo-naranja, por la que se advierta la presencia de cables eléctricos, tal y como se establece en la Norma NUECSA 057-150-1 A. A continuación y hasta un nivel de 15cm bajo la rasante de la acera, se rellenará el resto de la zanja mediante tierra procedente de la excavación, compactando la misma con medios mecánicos, llevándose a cabo el regado de dichas capas de tierra siempre y cuando fuese necesario para adquirir la correcta consistencia del terreno.

Por último, se extenderá una capa de hormigón en masa de 20 N/mm² y 10cm de espesor, sobre la que se colocará el pavimento o se repondrá el anteriormente colocado.

Los conductores deberán estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6m en acera o tierra y 0,8m en calzada, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

5.4.2.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN CRUCES DE CALLE Y CARRETERAS

Se procurará realizarlas perpendicularmente a las calles o carretera instalándose los cables en el interior de tubulares de 200mm de diámetro, dejando 3 tubos de reserva para futuros cruces, en este caso una vez colocados los tubos se hormigonará toda la zanja hasta una altura de 10cm inferior al nivel de la calzada, para rellenar con pavimento asfáltico, colocándose la placa de protección y la cinta de señalización.

5.4.3.- CONDUCTORES ENTUBADOS BAJO CALZADAS, ACERAS Y PEATONALES

El cable, en parte o en todo su recorrido, irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, PVC, etc. de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,5 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

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

En los tramos rectos, cada 15 ò 20m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2m en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable estas calas se tapanán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 m para Alta Tensión.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

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

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provisto de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

5.4.3.1 CALLES Y CARRETERAS

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

5.4.3.2 FERROCARRILES

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

5.4.3.3 OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25m. Sin embargo, para los casos particulares de cruzamientos de conductores de Alta Tensión, con los de Baja Tensión en los que no se puedan mantener la distancia anteriormente establecida, los conductores de Baja Tensión irán separados de los de Alta Tensión mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y adecuada resistencia.

El *cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas* no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

5.4.3.4 CABLES DE TELECOMUNICACIÓN

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

5.4.3.5 CANALIZACIONES DE AGUA

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

5.4.3.6 CANALIZACIONES DE GAS

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC-LAT 06 del RD 223/08. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase

necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

5.4.3.7 CONDUCCIONES DE ALCANTARILLADO

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

5.4.3.8 DEPÓSITOS DE CARBURANTE

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

5.4.4.- CONDICIONES DE PROXIMIDADES Y PARALELISMO

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

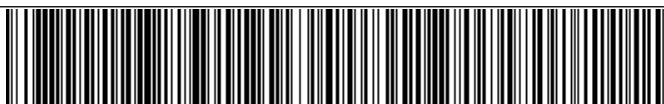
5.4.4.1. Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia.

5.4.4.2. Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a



90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

5.4.4.3. Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

5.4.4.4. Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/08. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

5.5.- Transporte de bobinas

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

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

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

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

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

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

5.6.- Tendido de conductores

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

superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable, adoptándose, durante el tendido, precauciones necesarias para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

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

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Ingeniero-Director.

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

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10cm de arena fina y la protección de bloques de hormigón vibrado de 50x25x6cm.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de 10cm de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

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

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

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

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

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

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

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:



Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de Alta Tensión, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de Alta Tensión, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en la memoria descriptiva o, en su defecto, donde señale el Ingeniero-Director.

Una vez tendido el cable los tubos se taparán con yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

5.7.- Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y/o por choque de herramientas metálicas.

Para ello se colocará una capa protectora constituida por bloques de hormigón vibrado de 50x25x6cm, cuando se trate de proteger una terna de conductores unipolares o un tripolar. Se incrementará la anchura en 12.5mm por cada terna de cables unipolares o tripolar adicionales colocados en la misma capa horizontal.

5.8.- Señalización

Todo conductor o conjunto de conductores deberá estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 20cm por encima del ladrillo. Cuando los conductores o conjuntos de conductores de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, deberá colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

5.9.- Identificación

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características, en concordancia con las Normas UNE 21024, para el caso de conductores aislados con papel impregnado y la UNE 21123 para los conductores de aislamiento seco.

5.10.- Cierre de zanjas

El cierre de zanjas se llevará a cabo según lo establecido en los diferentes apartados correspondientes a las aperturas de zanjas.

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

La carga y transporte a vertederos autorizados de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

5.11.- Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

5.12.- Puesta a tierra

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas terminales extremas. Cuando no se conecten ambos extremos a tierra, el proyectista deberá justificar en el extremo no conectado que las tensiones provocadas por el efecto de las faltas a tierra o por inducción de tensión entre la tierra y pantalla, no producen una tensión de contacto aplicada superiores al valor indicado en la ITC-LAT 07 del RD 223/2008, salvo que en este extremo la pantalla esté protegida por envoltorio metálica puesta a tierra o sea inaccesible. Asimismo, también deberá justificar que el aislamiento de la cubierta es suficiente para soportar las tensiones que pueden aparecer en servicio o en caso de defecto.

Como condiciones especiales de la instalación de puesta a tierra en galerías visitables se dispondrá una instalación de puesta a tierra única, accesible a lo largo de toda la galería, formada por el tipo y número de electrodos que el proyectista de la galería juzgue necesarios. Se dimensionará para la máxima corriente de defecto (defecto fase-tierra) que se prevea poder evacuar. El valor de la resistencia global de puesta a tierra de la galería debe ser tal que, durante la evacuación de un defecto, no se supere un cierto valor de tensión de defecto establecido por el proyectista. Además, las tensiones de contacto que puedan aparecer tanto en el interior de la galería como en el exterior (si hay transferencia de potencial debido a tubos u otros elementos metálicos que salgan al exterior), no deben superar los valores admisibles de tensión de contacto aplicada según la ITC-LAT 07.

5.13.- Montajes diversos

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

En el caso de uniones en Alta Tensión de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

6.-RECEPCIÓN DE OBRA, PRUEBAS Y ENSAYOS

6.1.- Reconocimientos y recepción de obra

Para la *recepción provisional* de las obras una vez terminadas, el Ingeniero-Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora eléctrica autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

Previamente a los mencionados reconocimientos de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc. hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En estos reconocimientos se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica subterránea de Alta Tensión ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.



No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrada su correcto funcionamiento.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores y cables utilizados.
- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Compactación de las zanjas y reposición de firmes y pavimentos afectados.
- Cumplimiento de condiciones de cruzamientos, de proximidades y paralelismos entre distintas canalizaciones.

Asimismo, se verificarán, con carácter general, los siguientes extremos:

- a) En el montaje de los conductores de redes eléctricas subterráneas sobre lecho de arena y bajo tubo en zanjas

El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

El replanteo y dimensiones de las zanjas y arquetas, entre otros se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y asegurándose que no coincide con otros servicios en la misma proyección vertical y cumple con la reglamentación vigente.

Las intervenciones (calzadas, aceras, cruces de calles y carreteras, entre otros.) se realizan disponiendo de los permisos correspondientes.

El asiento de los cables sobre la base de la zanja o la introducción de los cables en los tubos y la preparación de la instalación para su tendido se realiza teniendo en cuenta el tipo de instalación.

El tendido de los conductores se realiza sin que sufran daños (colocando los rodillos y evitando cruces) y se disponen de acuerdo al tipo de instalación y a la reglamentación vigente.

Los conductores se empalman y conexionan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuadas siguiendo la documentación del proyecto y plan de montaje.

Las protecciones mecánicas y de señalización de la red se montan cumpliendo la normativa vigente.

Las cajas terminales y empalmes se confeccionan y montan siguiendo las normas e instrucciones del fabricante.

En las pruebas realizadas a los elementos de la instalación:

- se asegura la continuidad;

- se comprueba el orden de fases;
- se comprueba el aislamiento;
- se verifica la continuidad de la pantalla metálica;
- se realizan los ensayos normativos.

- b) En el montaje de los conductores de redes eléctricas subterráneas en galerías

El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

La ubicación de las bandejas, herrajes y sujeciones, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y con la reglamentación vigente.

El asiento de los cables en la bandeja se realiza teniendo en cuenta el tipo de sujeción, la cantidad de cables que aloja, y el resto de servicios de la galería.

Los conductores se tienden sin que sufran daños y se disponen de acuerdo a la reglamentación vigente.

Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuadas siguiendo la documentación del proyecto y plan de montaje.

Los conductores se empalman y conexionan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

En las pruebas realizadas en los elementos de la instalación:

- se asegura la continuidad;
- se comprueba el orden de fases;
- se comprueban los aislamientos;
- se verifica la continuidad de la pantalla metálica;
- se realizan los ensayos normativos.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación.

Todos los cables de baja tensión serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio del Ingeniero-Director, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

6.2.- Pruebas y ensayos

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.



- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

7.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO, USO Y SEGURIDAD.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas de Alta Tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, La Propiedad y los usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Alta Tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

La empresa instaladora autorizada que haya contratado el mantenimiento de instalaciones eléctricas, deberá dar cuenta a la Administración competente en materia de energía, en el plazo máximo de UN (1) mes, de todas las altas y bajas de contratos que tenga a su cargo.

Cuando las tareas de mantenimiento se compartan entre ambas partes, el contrato de mantenimiento deberá delimitar el campo de

actuación de cada uno. En este caso no estará permitida la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía, los contratos de mantenimiento, que celebren en su ámbito con empresas instaladoras autorizadas, y que estén vinculados a las redes de distribución, de transporte o centrales de generación respectivamente.

7.1.- Mantenimiento o conservación

- Conductores.

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual la resistencia mecánica, la resistencia a la corrosión y se medirá el aislamiento de los conductores entre fases y entre cada fase y neutro.

- Zanjas y arquetas.

Estado de tapas, arquetas (marco y tapa), etc.

- Galerías y soportes o sujeciones de los conductores.

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará el estado de limpieza general de galerías visitables y control de los accesos. Estado de cierres. Estado de herrajes y sujeciones

- Protecciones mecánicas y de señalización.

Estado de las mismas.

- Terminales y empalmes.

Revisión de empalmes y conexiones. Revisión del estado cajas terminales.

- Elementos de protección y maniobra.

Cada 2 años se comprobará el funcionamiento de todas las protecciones y elementos de maniobra por personal especializado.

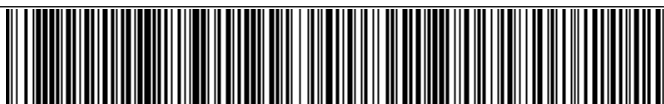
- Tomas de tierra.

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado.



En general, estas operaciones de mantenimiento, conservación y mejora sobre las Líneas Eléctricas en Alta Tensión son las siguientes:

- **Comprobación del estado de las líneas** siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente para determinar el perfecto estado de las líneas mediante inspección visual de los diferentes elementos de las mismas: apoyos, conductores, herrajes, aisladores y otros componentes, con la verificación de la inexistencia de venas rotas, realizando una revisión exhaustiva de la línea, subiendo a los apoyos y desengrapando el conductor (en el caso de líneas eléctricas aéreas).
- **Cambio de aisladores y herrajes**, siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente, para sustituir aquellos que estén defectuosos, comprobando que se sube la cadena: en apoyos de ángulo o alineación, procediendo a aflojarla y cambiando el aislador o herraje, de acuerdo con los procedimientos establecidos y tensando el conductor en los apoyos de amarre, soltando la cadena y procediendo al cambio del aislador o herraje defectuoso.
- **Reparación de conductores**, siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente para sustituir aquellos que estén defectuosos, utilizando «armor-rod» o preformados en caso de rotura de conductores de aluminio en las grapas o en los vanos y realizando empalmes completos en caso de rotura del alma de acero mediante empalmes preformados, utilizando máquina de presión.
- **Realización de trabajos de sustitución de otros elementos de la línea**, siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa vigente, para evitar averías, verificando el estado de separadores y apoyos, reparando y sustituyendo en caso de que se encuentren rotos o defectuosos, revisando la pintura o protección galvanizada, verificando la ausencia de oxidaciones, colocando balizas en vanos y protecciones salvapájaros en apoyos cuando sea necesario, según la normativa vigente, realizando el suplementado de apoyos cuando los parámetros de la línea no se ajusten a lo establecido en los reglamentos, y reponiendo o reparando la red de tierras que hubieran podido ser dañadas por trabajos sobre el terreno y midiendo la resistencia de la toma de tierra con telurómetro.
- **Realización de operaciones de limpieza** de calles, utilizando el equipo adecuado, para evitar averías y posibles accidentes, eliminando el ramaje, árboles o arbustos que puedan afectar a la seguridad de la línea.

7.2.- Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

7.3.- Medidas de seguridad

Medidas de seguridad en obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas deberá actuarse de la siguiente forma:

1. Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.

2. Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.
3. Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 de del 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, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

El riesgo de accidente eléctrico en los trabajos realizados en proximidad de instalaciones eléctricas en tensión puede aumentar considerablemente cuando se manipulan elementos de gran longitud, como perfiles o tubos metálicos, o se utilizan equipos de trabajo como escaleras, grúas y vehículos con brazos articulados o prolongaciones de longitud suficiente para entrar en zonas de peligro o en contacto con líneas eléctricas aéreas en las que, habitualmente, el sistema de protección general está confiado a la distancia a la que se sitúan los conductores respecto al suelo, edificaciones, etc., de acuerdo con lo establecido en los reglamentos electrotécnicos (Artículo 25 de del Reglamento electrotécnico sobre líneas eléctricas aéreas de alta tensión e ITC-BT-06 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).

A este respecto, una lista no exhaustiva de algunos de los equipos y materiales que pueden aumentar el riesgo de accidente eléctrico en los trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas en tensión es la siguiente:

MÁQUINAS Y VEHÍCULOS:

Grúas torre, Grúas móviles, Palas excavadoras, Camiones con volquete, polipastos o similares, Plataformas elevadoras y Brazos hidráulicos elevadores.

OTROS EQUIPOS DE TRABAJO:

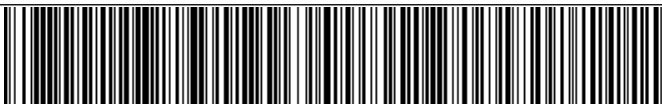
Escaleras extensibles, Escaleras de mano, Andamios metálicos.

MATERIALES

Tubos y perfiles metálicos, Cables y alambres, Árboles, ramas y madera húmeda.

Además de lo anterior, será necesario incluir en las instrucciones de trabajo las restricciones impuestas a la utilización de materiales tales como escaleras de mano u objetos metálicos de gran longitud. También deberá tenerse en cuenta los movimientos incontrolados de cables o alambres que pueden entrar en contacto con elementos en tensión; por ejemplo, cuando pueden caer sobre los conductores de una línea debido a una rotura o por el movimiento en forma de látigo causado por dicha rotura.

En el caso de que los equipos o máquinas tengan que colocarse en una situación desde la que pudieran alcanzar la zona de peligro o los elementos en tensión debido a una falsa maniobra, se deberán



poner barreras y/o instalar dispositivos que limiten la amplitud del movimiento de la parte móvil del equipo

Junto a ello, es esencial la función de vigilancia del «trabajador autorizado», quien debe controlar en todo momento las operaciones críticas con el fin de anticipar las situaciones de riesgo y advertir de ello al operador que realiza la maniobra.

La necesidad de transitar bajo líneas eléctricas aéreas con vehículos o maquinaria de obra que puedan implicar un riesgo de entrar en la zona de peligro es otra de las situaciones que pueden presentarse. Una forma de prevenir este riesgo es la instalación de pórticos limitadores de altura adecuadamente señalizados.

Por otra parte, los trabajadores que deban manejar o conducir las máquinas o equipos han de recibir la formación y entrenamiento necesarios para trabajar en proximidad de instalaciones eléctricas en tensión y, antes de comenzar los trabajos, deben ser informados de los riesgos existentes en la zona, de los límites de operación, de la señalización y de las restantes medidas preventivas.

Finalmente, para prevenir el riesgo de accidente eléctrico durante los trabajos realizados con máquinas excavadoras, martillos neumáticos u otros equipos, en zonas donde pudieran existir cables subterráneos, es preciso investigar la existencia y trazado de los mismos (por ejemplo, consultando los archivos municipales y solicitando información a la compañía eléctrica propietaria).

Cuando la finalidad de los trabajos sea dejar al descubierto el propio cable subterráneo, se recomienda suprimir la tensión antes de iniciar la excavación. Con máquinas excavadoras no es aconsejable llegar a menos de un metro del cable y con martillos neumáticos hasta 0,5 metros, concluyendo los últimos centímetros con el auxilio de herramientas manuales, para reducir el riesgo de perforar el cable.

8.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas de Alta Tensión son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada TRES (3) años.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

8.1.- Verificación e Inspección de las líneas eléctricas propiedad de empresas de transporte y distribución de energía eléctrica

8.1.1.- VERIFICACIÓN

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las líneas eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas por el titular de la instalación o por personal delegado por el mismo.

Se efectuarán los ensayos previos a la puesta en servicio que establezcan las normas de obligado cumplimiento. En cualquier caso para líneas eléctricas con conductores aislados con pantalla se efectuarán, al menos, los ensayos de comprobación del aislamiento principal y de la cubierta. En las líneas aéreas y en las subterráneas con cables aislados instalados en galerías visitables, se realizarán, además, los ensayos de la medida de resistencia del circuito de puesta a tierra y, en el caso que corresponda, medida de las tensiones de contacto.

Las líneas eléctricas de alta tensión serán objeto de verificaciones periódicas, al menos una vez cada tres años, realizando las comprobaciones que permitan conocer el estado de los diferentes componentes de las mismas. Las verificaciones se podrán sustituir por planes concertados con el órgano competente de la Administración, que garanticen que la línea está correctamente mantenida.

Como resultado de una verificación previa o periódica, la empresa titular emitirá un acta de verificación, en la cual figurarán los datos de identificación de la línea y posible relación de defectos, planes de corrección y, en su caso, observaciones al respecto.

La empresa titular mantendrá una copia del acta de verificación a disposición del órgano competente de la Administración. El acta de verificación podrá ser enviada mediante una transmisión electrónica.

8.1.2.- INSPECCIÓN

Los órganos competentes de la Administración podrán efectuar, por sí mismos o a través de terceros, inspecciones sistemáticas mediante control por muestreo estadístico.

8.2.- Verificación e inspección de las líneas eléctricas que no sean propiedad de empresas de transporte y distribución de energía eléctrica

Todas las líneas deben ser objeto de una verificación previa a la puesta en servicio y de una inspección periódica, al menos cada tres años. Para las líneas de tensión nominal menor o igual a 30 kV la inspección periódica puede ser sustituida por una verificación periódica. Las líneas de tensión nominal superior a 30 kV deberán ser objeto, también, de una inspección inicial antes de su puesta en servicio. Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las líneas eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas por las empresas instaladoras autorizadas que las ejecuten.

Sin perjuicio de las atribuciones que, en cualquier caso, ostenta la Administración pública, los agentes que lleven a cabo las inspecciones de las líneas eléctricas de alta tensión de tensión nominal mayor de 30 kV deberán tener la condición de organismos de control, según lo establecido en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, acreditados para este campo reglamentario.

Las verificaciones periódicas de líneas eléctricas de tensión nominal no superior a 30 kV podrán ser realizadas por técnicos titulados con competencias en este ámbito que dispongan de un certificado de cualificación individual, expedido por una entidad de certificación de personas acreditada, de acuerdo con el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, y según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17024. El certificado de cualificación individual se renovará, al menos, cada tres años. Asimismo, el técnico titulado encargado de la verificación no podrá haber participado ni en la redacción del proyecto, ni en la dirección de obra, ni estar vinculado con el mantenimiento de la línea.

8.2.1.- VERIFICACIONES

8.2.1.1 Verificación inicial previa a la puesta en servicio.

Se efectuarán los ensayos previos a la puesta en servicio que establezcan las normas de obligado cumplimiento. En cualquier caso, para líneas eléctricas con conductores aislados con pantalla se efectuarán, al menos, los ensayos de comprobación del aislamiento principal y de la cubierta.

En las líneas aéreas y en las subterráneas con cables aislados instalados en galerías visitables, se realizarán, además, los ensayos de la medida de resistencia del circuito de puesta a tierra y, en el caso que corresponda, medida de las tensiones de contacto.



8.2.1.2 Verificaciones periódicas.

Para líneas eléctricas con conductores aislados con pantalla se efectuarán, al menos, los ensayos de comprobación del aislamiento principal y de la cubierta. En las líneas aéreas y en las subterráneas con cables aislados instalados en galerías visitables, se realizarán, además, los ensayos de la medida de resistencia del circuito de puesta a tierra y, en el caso que corresponda, medida de las tensiones de contacto.

8.2.2.- INSPECCIONES

8.2.2.1 Inspección inicial.

En la inspección inicial se comprobará que los ensayos a realizar por la empresa instaladora autorizada, correspondientes a las verificaciones previas a la puesta en servicio, se ejecutan correctamente, con los medios técnicos apropiados y en correcto estado de calibración, así como el resultado obtenido es satisfactorio. También se comprobará que existe coincidencia entre las condiciones reales de tendido con las condiciones de cálculo del proyecto.

8.2.2.2 Inspección periódica.

Para líneas eléctricas con conductores aislados con pantalla se efectuarán, al menos, los ensayos de comprobación del aislamiento principal y de la cubierta. En las líneas aéreas y en las subterráneas con cables aislados instalados en galerías visitables, se realizarán, además, los ensayos de la medida de resistencia del circuito de puesta a tierra y, en el caso que corresponda, medida de las tensiones de contacto.

8.2.3.- PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN

Las inspecciones y verificaciones de las instalaciones se realizarán sobre la base de las prescripciones que establezca la norma de aplicación y, en su caso, de lo especificado en el proyecto, aplicando los criterios para la clasificación de defectos que se relacionan en el apartado siguiente.

8.2.3.1 Procedimiento de inspección inicial o periódica.

La empresa instaladora autorizada que haya ejecutado la instalación o la responsable del mantenimiento, según se trate de inspecciones iniciales o periódicas, deberá asistir al organismo de control para la realización de las pruebas y ensayos necesarios.

Como resultado de la inspección, el agente encargado de la inspección emitirá un certificado de inspección, en el cual figurarán los datos de identificación de la línea y la posible relación de defectos, con su clasificación, y la calificación de la línea, así como el registro de las últimas operaciones de mantenimiento realizadas por la empresa, responsable del mantenimiento de la línea.

8.2.3.2 Procedimiento de verificación periódica.

La empresa responsable del mantenimiento podrá asistir al técnico titulado competente para la realización de las pruebas y ensayos necesarios.

Como resultado de la verificación, el técnico titulado competente encargado de la verificación emitirá un acta de verificación, en la cual figurarán los datos de identificación de la línea y la posible relación de defectos, con su clasificación, y la calificación de la línea, así como el registro de las últimas operaciones de mantenimiento realizadas por la empresa responsable del mantenimiento de la línea.

8.2.3.3 Calificación de una línea.

La calificación de una línea, como resultado de una inspección o verificación, podrá ser:

1. Favorable: Cuando no se determine la existencia de ningún defecto muy grave o grave. En este caso, los posibles defectos leves se anotarán para constancia del titular.

2. Condicionada: Cuando se detecte la existencia de, al menos, un defecto muy grave o defecto leve procedente de otra inspección anterior que no se haya corregido. En este caso:

b.1) Las líneas nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán ser puestas en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de favorable.

b.2) A las líneas ya en servicio se les fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses. Transcurrido dicho plazo sin haberse subsanado los defectos, el organismo de control el técnico titulado competente encargado de la verificación, según corresponda, deberá remitir el certificado con la calificación negativa al órgano competente de la Administración.

3. Negativa: Cuando se observe, al menos, un defecto muy grave. En este caso:

c.1) Las nuevas líneas no podrán entrar en servicio, en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de favorable.

c.2) A las líneas ya en servicio se les emitirá certificado negativo, que se remitirá inmediatamente, por el organismo de control el técnico titulado competente encargado de la verificación, según corresponda, al órgano competente de la Administración,

8.3.- Clasificación de defectos

Los defectos en las instalaciones se clasificarán en: defectos muy graves, defectos graves y defectos leves.

8.3.1.- DEFECTO MUY GRAVE

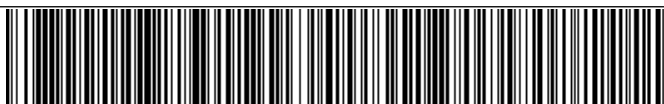
Es todo aquél que la razón o la experiencia determina que constituye un peligro inmediato para la seguridad de las personas o los bienes. Se consideran tales los incumplimientos de las medidas de seguridad que pueden provocar el desencadenamiento de los peligros que se pretenden evitar con tales medidas, en relación con:

1. Reducción de distancias de seguridad.
2. Reducción de distancias de cruzamientos y paralelismos.
3. Falta de continuidad del circuito de tierra.
4. Tensiones de contacto superiores a los valores límites admisibles.

8.3.2.- DEFECTO GRAVE

Es el que no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de los bienes, pero puede serlo al originarse un fallo en la instalación. También se incluye dentro de esta clasificación, el defecto que pueda reducir de modo sustancial la capacidad de utilización de la instalación eléctrica.

Dentro de este grupo, y con carácter no exhaustivo, se consideran los siguientes defectos graves:



1. Falta de conexiones equipotenciales, cuando éstas fueran requeridas.

2. Degradación importante del aislamiento.

3. Falta de protección adecuada contra cortocircuitos y sobrecargas en los conductores, en función de la intensidad máxima admisible en los mismos, de acuerdo con sus características y condiciones de instalación.

4. Defectos en la conexión de los conductores de protección a las masas, cuando estas conexiones fueran preceptivas.

5. Sección insuficiente de los cables y circuitos de tierras.

6. Existencia de partes o puntos de la línea cuya defectuosa ejecución o mantenimiento pudiera ser origen de averías o daños.

7. Naturaleza o características no adecuadas de los conductores utilizados.

8. Empleo de equipos y materiales que no se ajusten a las especificaciones vigentes.

9. Ampliaciones o modificaciones de una instalación que no se hubieran tramitado según lo establecido en la ITC-LAT 04.

10. No coincidencia entre las condiciones reales de tendido con las condiciones de cálculo del proyecto (aplicable a líneas aéreas).

11. La sucesiva reiteración o acumulación de defectos leves.

8.3.3.- DEFECTO LEVE

Es todo aquel que no supone peligro para las personas o los bienes, no perturba el funcionamiento de la línea y en el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la línea.

8.4.- Certificados de inspecciones periódicas

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

8.5.- Protocolo genérico de inspección periódica

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

8.6.- De la responsabilidad de las inspecciones periódicas

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

8.7.- Inspecciones periódicas de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica

Las instalaciones de producción en régimen ordinario, así como las de transporte y distribución de energía eléctrica, serán revisadas periódicamente por un OCA o por un técnico titulado con competencia equivalente a la requerida para la puesta en servicio de la instalación, libremente elegidos por el titular de la instalación.

La revisión se producirá al menos cada TRES (3) años, en lo referente a las redes de distribución y de transporte. En el caso de instalaciones de generación se podrá adoptar, como plazo de revisión, el definido por el fabricante para la revisión mayor, si bien no se podrán superar los plazos siguientes, en función de la tecnología del grupo generador:

- a) Grupos diesel: DOS (2) años
- b) Turbinas de gas: UN (1) año y SEIS (6) meses
- c) Turbinas de vapor: CUATRO (4) años
- d) Otros sistemas generadores: TRES (3) años

En el caso de que existan instalaciones auxiliares vinculadas a grupos de distinta tecnología, se adoptará el plazo más restrictivo de ellos.

8.8.- Inspecciones periódicas del resto de instalaciones eléctricas.

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o



referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

8.9.- De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

8.10.- De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24

horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

9.-CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

9.1.- Del titular de la instalación

as comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución,



conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

9.2.- De la dirección facultativa

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

9.3.- De la empresa instaladora o contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en

servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

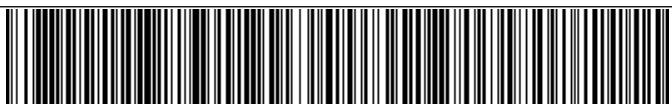
Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

9.4.- De la empresa mantenedora

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.
- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.



- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

9.5.- De los organismos de control autorizado

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se le encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.-CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO

10.1.- Antes del inicio de las obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- k) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- l) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- m) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- n) Uso o destino de la misma.
- o) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- p) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- q) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnica económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular



antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.2.- Documentación del proyecto

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse a su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- b) Memoria de cálculos justificativos.
- c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
- h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá

quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.3.- Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto.

10.3.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.3.1.1 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.3.1.2 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.3.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

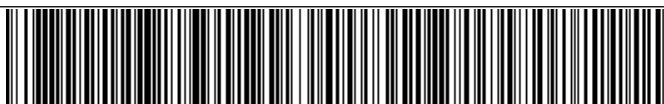
El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.4.- Documentación final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- l) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas



intervenientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.

- m) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- n) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- o) **Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya

10.5.- Certificado de dirección y finalización de obra

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.6.- Certificado de instalación

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.7.- Libro de órdenes

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervenientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971

10.8.- Incompatibilidades

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.



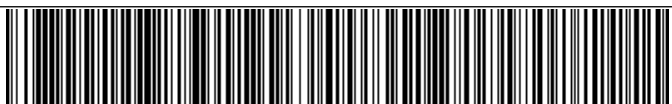
10.9.- Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.10.- Subcontratación

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

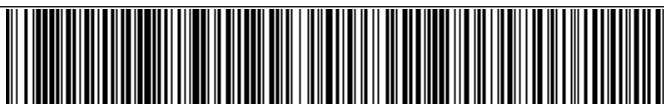
Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.



PROYECTO BÁSICO

PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE
EMERGENCIA DE 20 MW

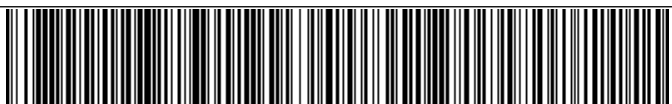
PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIONES
ELECTRICAS INTERIORES EN BAJA TENSIÓN



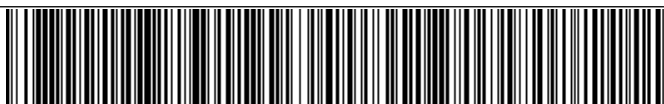
ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS	2
4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	2
4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN	2
4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3
4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS	3
4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	4
4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES	4
4.7.- TUBOS PROTECTORES	4
4.8.- CANALES PROTECTORAS	5
4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP)	5
4.10.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)	5
4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)	6
4.12.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)	6
4.13.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)	6
4.14.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)	6
4.15.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)	6
4.16.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA	6
4.17.- DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN	7
4.18.- APARAMENTA ELÉCTRICA	7
4.19.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	7
4.20.- FUSIBLES	7
4.21.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	7
4.22.- LUMINARIAS	7
4.23.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS	8
4.24.- BALASTOS	8
4.25.- CONDENSADORES	8
4.26.- CEBADORES	8
4.27.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS	8
4.28.- GRUPO ELECTRÓGENO	8
4.28.1.- Cuadro de automatismo del grupo electrógeno	9
4.28.1.1 Construcción	9
4.28.1.2 Disposición de los aparatos	9
4.28.1.3 Juego de barras	9
4.28.1.4 Cableado y conexionado	9
5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN	9
5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES	9
5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	9
5.3.- COMPROBACIONES INICIALES	10
5.4.- FASES DE EJECUCIÓN	10
5.4.1.- Caja General de protección (CGP)	10
5.4.2.- Cajas de protección y de medida (CPM)	10
5.4.3.- Caja de corte. interruptor protección. contra incendios (IPI)	11
5.4.4.- Línea general de alimentación (LGA)	11
5.4.5.- Cajas de derivación (CD)	11
5.4.6.- Equipos de medida (EQ)	11
5.4.7.- Derivación individual (DI)	13
5.4.8.- Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP)	13
5.4.9.- Canalizaciones	13
5.4.10.- Instalación de las lámparas	15
5.4.11.- Grupo electrógeno	15
5.4.11.1 Montaje	15
5.4.11.2 Refrigeración	15
5.4.11.3 Escape	15
5.4.11.4 Ruidos	15
5.4.11.5 Depósito de combustible	15
5.4.11.6 Protección eléctrica del grupo electrógeno	15

Índice I



5.4.11.7	Enclavamiento	15
5.4.11.8	Ventilación	15
5.4.11.9	Iluminación y otras medidas correctoras	16
5.4.12.-	Señalización	16
5.5.-	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	16
6.-	ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO	16
6.1.-	ACABADOS.....	16
6.2.-	CONTROL Y ACEPTACIÓN	17
6.3.-	GRUPO ELECTRÓGENO	17
6.4.-	MEDICIÓN Y ABONO	18
7.-	RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS. VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO	18
7.1.-	RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS	18
7.2.-	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	18
8.-	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	18
8.1.-	CONSERVACIÓN	19
8.2.-	REPARACIÓN. REPOSICIÓN	20
9.-	INSPECCIONES INICIALES Y PERIÓDICAS	20
9.1.-	CERTIFICADOS DE INSPECCIONES	20
9.2.-	PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN.....	21
9.3.-	DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES.....	21
9.4.-	INSPECCIONES DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN	21
9.5.-	DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA.....	21
9.6.-	DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA.....	21
10.-	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	22
10.1.-	DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN	22
10.2.-	DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	22
10.3.-	DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA	22
10.4.-	DE LA EMPRESA MANTENEDORA	23
10.5.-	DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO	23
10.6.-	CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO.....	24
10.7.-	ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	24
10.8.-	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	24
10.9.-	MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	25
10.9.1.-	Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas.....	25
10.9.1.1	Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto ...	25
10.9.1.2	Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto	25
10.9.2.-	Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas.....	25
10.10.-	DOCUMENTACIÓN FINAL	25
10.11.-	CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA	25
10.12.-	CERTIFICADO DE INSTALACIÓN	25
10.13.-	LIBRO DE ÓRDENES.....	26
10.14.-	INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.	26
10.15.-	SUBCONTRATACIÓN.....	26



1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones técnicas mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como las Especificaciones Particulares de la empresa distribuidora en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas Especificaciones Particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el/la Director/a de Obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Empresa Instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

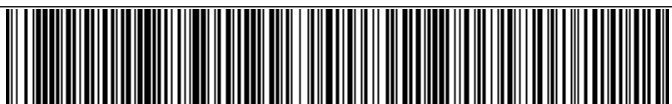
3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la obra, las normas y reglamentos listados. La normativa relacionada a continuación, o la que la sustituya en su caso, se entenderá aplicable siempre en su redacción vigente a la fecha de la firma del proyecto.

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre**, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto

842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

- **Resolución de 5 de diciembre de 2018**, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU. **Para BT:**
 - **NRZ101:** Instalaciones Privadas Conectadas a la Red de Distribución. Generalidades. (Ed. 2, septiembre 2018)
 - **NRZ103:** Instalaciones De Enlace Conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en Baja Tensión. (Ed. 2, septiembre 2018)
 - **NRZ105:** Instalaciones De Enlace Conectadas a la Red de Distribución. Generadores en Baja Tensión. (Ed. 2, septiembre 2018)
- **Resolución de 29 de enero de 2021**, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Edistribución Redes Digitales, SLU. **Para BT:**
 - **NRZ002:** Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión de $Un \leq 1.000$ V (Ed. 2ª, octubre 2020)
- **REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364 DE LA COMISIÓN de 1 de julio de 2015** relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto 450/2022**, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- **Real Decreto 390/2021, de 1 de junio**, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios
- **Ley 24/2013, de 26 de diciembre**, del Sector Eléctrico
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **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.
- **Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre**, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo**, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen



disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- **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.
- **Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero**, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero**, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **Ley 39/2015, de 1 de octubre**, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- **Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el/la proyectista.

Normativa Autonómica:

- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre**, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 2/2011 de 26 de enero**, por la que se modifican la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del sector eléctrico canario y la Ley 19/2003, de 14 de abril, por la que se aprueban las directrices de ordenación general y las directrices de ordenación del turismo en Canarias.
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- **Ley 5/2021, de 21 de diciembre**, de medidas urgentes de impulso de los sectores primario, energético, turístico y territorial de Canarias.
- **DECRETO 133/2011, de 17 de mayo**, sobre el dimensionamiento de las acometidas eléctricas y las extensiones de redes de distribución en función de la previsión de carga simultánea.
- **ORDEN de 5 de febrero de 2014**, por la que se regula la tramitación electrónica de los procedimientos administrativos de inicio y puesta en servicio de actividades e instalaciones industriales.
- **ORDEN de 30 de enero de 1996**, sobre mantenimiento y revisiones periódicas de instalaciones eléctricas de alto riesgo.
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.

Y cuantas normas y leyes de obligado cumplimiento relacionadas con este Pliego de Condiciones Técnicas le sean aplicables.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos

lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo, y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1$ kV).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ($1 \text{ kV} \leq U < 66 \text{ kV}$).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66 \text{ kV}$).

4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

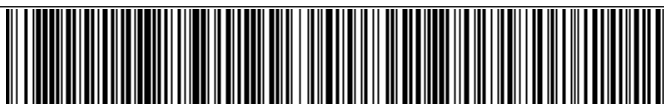
Línea general de alimentación (LGA):

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI):

- Conductores de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.



- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Cuadro general de distribución:

- Interruptor general automático de corte omnipolar.
- Interruptor diferencial general, o por grupos de circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Sistema de control de potencia.

Instalación interior:

- Conductores de cobre o aluminio.
- Circuitos.
- Puntos de luz (lámparas y luminarias), tomas de corriente, y conexiones para otros receptores.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

- Clase de reacción al fuego CPR

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por el/la Director/a de Obra.



Los cables cumplirán con la clasificación de reacción al fuego indicada en el reglamento de productos para la construcción (CPR)

4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm² (con protección mecánica) o 4 mm² (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envoltura común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolturas de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envoltura metálica, estas envolturas pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

En el caso de los cables unipolares de tensión asignada 0,6/1kV con aislamiento y cubierta que no tengan aplicadas diferentes coloraciones, el instalador deberá identificar los conductores mediante medios apropiados, por ejemplo mediante un señalizador o argolla, una etiqueta, etc., en cada extremo del cable.

4.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

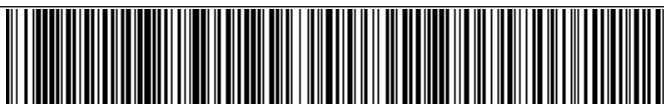
En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.



Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8.- CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelos a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad aprobadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 5 de las Especificaciones Particulares NRZ103.

Se podrán tomar como referencia informativa las Normas EDE NNL011, NNL016 y NNL017. Las CGP que se utilizarán en las instalaciones conectadas a la red de distribución se ajustarán a los siguientes esquemas:

- CGP-7: con entrada y salida de cables por la parte inferior
- CGP-9: Con entrada de cables por la parte inferior y salida por la superior

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo BUC con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

Dispondrán de cerradura de llave triangular de 11 mm de lado precintable por la empresa distribuidora, y de dispositivos que permitan su bloqueo mediante candado con llave maestra. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Si es necesario hacer entrada-salida de la red y alimentar la CGP se colocarán dos cajas, una caja de seccionamiento (CS) con entrada-salida de red y conexión directa con la CGP del cliente y otra contigua, que es propiamente la CGP, propiedad del cliente. La Caja de Seccionamiento, en función del tipo de salida, tendrá como normas de referencia, la CNL003 y la CNL006.

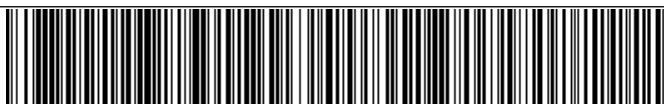
4.10.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 7 de las Especificaciones Particulares NRZ103, en función del número y naturaleza del suministro.

Como norma de referencia se considerará la norma NNL013.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable. Dispondrá de cerradura de llave triangular de



11 mm de lado precintable, y de dispositivos que permitan su bloqueo mediante candado con llave maestra.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el apartado 6.3 de las Especificaciones Particulares NRZ103.

En el interior de las cajas de derivación se dispondrá de una protección cuando exista cambio de sección de la LGA. Las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo BUC.

Las cajas estarán constituidas por una envolvente aislante precintable de poliéster con fibra de vidrio con IK08 e IP43 como mínimo, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal. Dispondrán de cerradura de llave triangular de 11 mm de lado precintable por la empresa distribuidora.

4.13.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 6 de las Especificaciones Particulares NRZ103.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida, con clase de reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1.

Cuando la LGA discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.14.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 8 de las Especificaciones Particulares NRZ103.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.

- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

4.15.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el apartado 9 de las Especificaciones Particulares NRZ103.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto, así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos, empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida, con clase de reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1.

Las derivaciones individuales que tengan origen en centralizaciones donde se instalen contadores inteligentes que incorporen la función de telegestión, no requerirán del hilo mando especificado en la ITC-BT-15, ya que estos contadores permiten la aplicación de diferentes tarifas sin necesidad del hilo de mando.

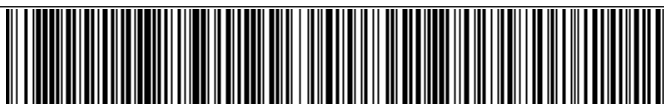
Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.16.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 10.3 de las Especificaciones Particulares NRZ103.

Dado que según la legislación vigente, el control de potencia en los contratos solo se realiza en los suministros hasta 15 kW y que dicho control puede ser realizado en los contadores de telegestión, desde la empresa distribuidora no se solicitará la instalación del ICP ni la caja para su ubicación.

Si procede su instalación conforme a la legislación vigente, los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la



descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.17.- DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 10 de las Especificaciones Particulares NRZ103, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobretensiones adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte onipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte onipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.
- Un dispositivo de protección contra sobretensiones.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte onipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

La protección contra sobretensiones cumplirá con las características del apartado 10.4 de las Especificaciones Particulares NRZ103, según disponga o no de protección Tipo 1 en la centralización de contadores.

4.18.- APARATURA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

4.19.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte onipolar, con la tipología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto,

pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por el/la Director/a de Obra.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito del Director/a de Obra, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte onipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.20.- FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortocircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

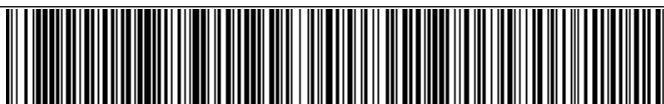
4.21.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

4.22.- LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso, serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en



sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o del Director/a de Obra.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.23.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.24.- BALASTOS

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

4.25.- CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Los condensadores cumplirán con las condiciones de la ITC-BT-48, apartado 2.3, y la compensación del factor de potencia se realizará siguiendo las condiciones de la ITC-BT-44, apartado 2.7.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.26.- CEBADORES

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicar el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.27.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose el/la Director/a de Obra la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

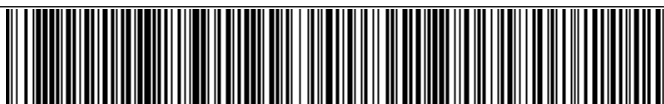
En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

4.28.- GRUPO ELECTRÓGENO

Se seguirá lo dispuesto en las ITC-BT-28 (apartado 2.3) e ITC-BT-40.

El Grupo Electrógeno tendrá las características que se indican en los documentos del presente proyecto, siendo éstas, al menos, las siguientes:

- Tipo de suministro: (Monofásico, Trifásico con N, Trifásico)
- Servicio: (Aislado, Asistido)
- Tensión: V
- Frecuencia: Hz
- Potencia: KVA
- Autonomía: (tiempo)
- Tipo de régimen de neutro: (TT, IT, otros)



Asimismo el Grupo Electrógeno podrá estar integrado por los siguientes componentes y características:

- Motor: Marca, modelo, tipo de combustible, sistema de refrigeración, sistema de escape, sistema de lubricación y sistema de arranque.
- Generador: marca, modelo, potencia, velocidad, frecuencia, tensión, aislamiento. (clase), reactancia subtransitoria directa ($x''d$), relación de cortocircuito.
- Conjunto motor-alternador: consumo de combustible (100 % carga), dimensiones y peso (máximo con depósitos llenos).
- Depósito de combustible: dimensiones y ubicación.
- Automatismo: en su caso, descripción del automatismo con indicación de los umbrales y tiempos, así como indicación de las señales necesarias para su correcto funcionamiento.
- Sistemas auxiliares: cargador de baterías (tanto para el arranque del motor como para el mantenimiento y vigilancia de la red) y sistemas de alarma y protecciones del grupo.
- Cuadro eléctrico: con sus correspondientes protecciones de salida del generador.

En la conmutación en Baja Tensión del grupo eléctrico, se dispondrán los correspondientes enclavamientos reglamentarios, para evitar posibles retornos de corriente a la red de la Empresa Suministradora.

Los locales donde se ubiquen estos equipos deberán cumplir con lo establecido en la ITC-BT-30.

4.28.1.- CUADRO DE AUTOMATISMO DEL GRUPO ELECTRÓGENO

4.28.1.1 CONSTRUCCIÓN

Estará construido con chapas plegadas de acero y perfiles laminados en frío de 2 mm de espesor mínimo, no presentando rugosidades ni defectos que pudieran alterar la estética de los mismos.

La carpintería metálica se desengrasará, se tratará con tres manos de pintura antioxidante y se pintará al fuego. Su grado de estanqueidad será IP-54.

Señalización para diferenciar que hay red, servicio de red, que el grupo funciona, paro, alarmas y que el grupo falla.

Cuando exista falta de red o de una fase o caída de la misma en un 80%, dará orden de arranque al Grupo a través de un programador con tres intentos de arranque, accionando la desconexión de contactor de red y enclavándose el del Grupo, una vez restablecida la red, se podrá temporizar el paso del Grupo hasta un máximo de cinco minutos.

Se podrá seleccionar el funcionamiento del Grupo en manual, automático o que el Grupo quede fuera de servicio para poder efectuar reparaciones en el mismo. En funcionamiento manual se podrá arrancar y parar y además pasar la carga de red a Grupo.

Con el sistema de alarmas del Grupo pasará automáticamente con señalización óptica y acústica, y una vez reparada la avería señalada por la alarma, borrar la misma.

El cargador de baterías cargará las mismas en carga lenta o rápida según se seleccione.

4.28.1.2 DISPOSICIÓN DE LOS APARATOS

La distribución de los aparatos dentro del Cuadro será la adecuada para una fácil reparación o revisión.

En el frente del Cuadro habrá un esquema sinóptico con barras de aluminio anodizado y letreros identificadores grabados en placas de plástico.

4.28.1.3 JUEGO DE BARRAS

Serán de cobre electrolítico, de dimensiones normalizadas, totalmente estañadas y pintadas con esmalte sintético en los colores señalados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El calibre será el adecuado a las intensidades nominales y de cortocircuito y con un mínimo de 2,5 A/mm².

La sustentación de los juegos de barras se hará mediante portabarras de 1.000 Voltios de aislamiento, estando calculado el conjunto para resistir los esfuerzos dinámicos de cortocircuito a los que pueden ser sometidos.

Toda la tornillería a emplear, tanto en empalmes como en derivaciones, será de latón, con rosca normal, doble tuerca y arandela del mismo material y arandela grower en cada conjunto.

4.28.1.4 CABLEADO Y CONEXIONADO

Cuando la carga sea inferior en un 40% de la intensidad admisible por las pletinas más pequeñas de fabricación normalizada, se utilizarán conductores de cobre con doble aislamiento **PVC**, con terminales de presión montados en sus extremos. La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm² y se instalarán en bandejas plásticas.

Las conexiones para telemandos, control, señalización y medida, se harán debidamente cableadas, utilizando conductores de un mismo color para cada uno de los servicios anteriormente indicados, facilitando de esta forma su identificación.

Los circuitos de salida, tanto de potencia como de mando o señalización, llevarán bornas de conexión, situadas en la parte inferior o superior del Cuadro, con número de identidad.

5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

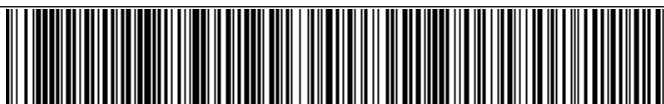
Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por Empresas Instaladoras habilitadas para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

El/la Director/a de Obra rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la Empresa Instaladora o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.



En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical, y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia del Director/a de Obra. Se marcarán, por Instalador Eléctrico y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.4.- FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Cuando la acometida sea aérea, se podrá instalar en montaje superficial sobre fachada cuando la altura sobre el suelo esté comprendida entre 3 m y 3,5 m. Se utilizará CGP-7. Se instalará en el interior de un nicho o monolito cuando la altura sobre el suelo sea inferior a 3 m. Se utilizará CGP-7 en montaje horizontal y CGP-9 en montaje vertical.

Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de

la red aérea a red subterránea, la caja general de protección se situará como si se tratase de una acometida subterránea.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared o en monolito de obra, cuyas paredes tendrán un grosor mínimo de 15 cm, situado en el límite de la propiedad de la finca. También se aceptarán los monolitos prefabricados de hormigón armado cuando el grosor mínimo de sus paredes sea de 5 cm.

El nicho o monolito se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura metálica de llave triangular de 11 mm de lado o con dispositivos que permitan su bloqueo mediante candado con llave maestra. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas. La entrada y salida al monolito se realizará mediante tubos de 160 mm de diámetro como mínimo y conformes con la Norma UNE-EN 61386-24.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc., según se indica en ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las condiciones de montaje, dimensiones y huecos, etc., cumplirán con el apartado 5 de las Especificaciones Particulares NRZ103, según el tipo de acometida, tipo de CGP y disposición proyectada.

Los usuarios o el Instalador Eléctrico sólo tendrán acceso y podrán actuar sobre las conexiones con la línea general de alimentación, previa comunicación a la empresa suministradora.

5.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación y montaje se aplicará lo expuesto en el apartado 7 de las Especificaciones Particulares NRZ103.

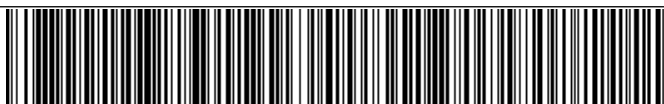
Su montaje no puede ser de tipo superficial. Se colocará en el interior de un nicho o monolito que cumplirá las características constructivas especificadas para acometidas subterráneas. Adicionalmente si la acometida es subterránea será necesario instalar una CS o CDU.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m

Las bases fusibles a instalar serán del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

Las entradas y salidas se harán siempre por la parte inferior de la caja. Para permitir la entrada y salida de los conductores, la cara inferior de las CPM dispondrá de aberturas para el paso de cables o tubos. Las aberturas estarán cerradas mediante tapones de ajuste o prensaestopas de forma que, una vez conectados los cables, mantengan el grado de protección establecido. Las citadas aberturas estarán enfrentadas con los bornes donde deben conectarse los cables, de forma que la conexión pueda realizarse sin someter a los cables a curvaturas excesivas.

El nicho o monolito se cerrará con una puerta, preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave metálica normalizada por la empresa



distribuidora, triangular de 11 mm de lado.

5.4.3.- CAJA DE CORTE. INTERRUPTOR PROTECCIÓN. CONTRA INCENDIOS (IPI).

Para su instalación se atenderá, con carácter general, a lo indicado para la CGP y su emplazamiento será junto a ésta. La salida de los cables será siempre por su parte inferior.

Se colocará aguas abajo de la CGP.

Será de doble aislamiento, y en el caso de alimentar exclusivamente servicios de seguridad contendrá fusibles de calibre adecuado para proteger esta derivación de la LGA, cuya sección será la necesaria a la carga que alimente, y la cual se embornará aguas arriba del interruptor de protección contra incendios (IPI), el cual se recomienda que sea de corte visible.

La caja de corte de energía en caso de incendio, dispondrá de un grado de protección IK08 y un IP43 como mínimo. Sus dimensiones serán las suficientes para posibilitar la operación de corte de forma segura, garantizándose en todo momento el radio curvatura mínimo de los cables.

5.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común, nunca por vial público o una dependencia o espacio de propiedad o uso privativo. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (Tubos, arquetas ...) utilizados por la Empresa Distribuidora (Red de Distribución).

A efectos de trazado de LGA, cuando discurra en los garajes, lo hará siempre por las zonas comunes existentes en estos, evitando las servidumbres de las plazas de aparcamiento y las zonas clasificadas como de riesgo o explosión.

No se admitirán cambios de sección en el trazado de las líneas generales de alimentación. Cuando la sección de la LGA haya sido dimensionada con capacidad suficiente para alimentar diversas CC, se podrá cambiar la sección de la derivación de alimentación de cada CC con respecto a la que posee dicha LGA. A estos efectos será obligatoria la colocación de una caja de derivación con sus salidas debidamente protegidas según sea el caso, ubicándose la misma en el interior del local o adosada al armario de la CC.

La capacidad máxima de la LGA será de 250 A. Excepcionalmente se aceptarán intensidades de hasta 400 A previa consulta y acuerdo con la empresa distribuidora.

Cuando se instalen en el interior de tubos, su diámetro en función de la sección del cable a instalar será el que se indica en la tabla 1 de la ITC-BT-14.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

En instalaciones de cables aislados y conductores de protección en el interior de tubos enterrados se cumplirá lo especificado en la ITC-BT-07, excepto en lo indicado en la ITC-BT-14.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos.

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo

establecido en el CTE. Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Este conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas, como mínimo y sus paredes tendrán una resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE (Código Técnico de la Edificación). Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE, y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm² en cobre o 16 mm² en aluminio.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.

5.4.5.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación se dispondrá de una protección cuando exista un cambio de sección.

Las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

Estarán constituidas por una envolvente aislante precintable. Las cajas de distribución y protección de las CC se instalarán en armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio con IK08 e IP43 como mínimo, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las CD dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste. Estos dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la caja, pero que, en cuanto se abra la misma, sean fácilmente desmontables.

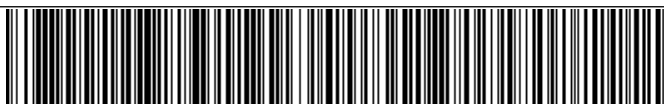
Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala.

La situación de los bornes o de las conexiones, debe permitir que el radio de curvatura del cable de 0,6/1 kV, de la máxima sección prevista, sea superior a 5 veces su diámetro.

5.4.6.- EQUIPOS DE MEDIDA (EQ)

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica podrán estar ubicados en:

- módulos (cajas con tapas precintables)
- paneles
- armarios



El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos es:

- para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09
- para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Las dimensiones de los módulos, paneles y armarios, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como del resto de dispositivos necesarios para la facturación de la energía, que según el tipo de suministro deban llevar.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables tendrán una tensión asignada de 450/750 V, y serán de 6 mm² de sección, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor, y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26, punto 6.2.

Se utilizarán los colores siguientes:

- Negro, marrón y gris para las fases.
- Azul para el neutro.
- Amarillo-verde (bicolor) para los conductores de protección.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

Los contadores podrán colocarse de forma individual o concentrada.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Cuando los Equipos de Medida se coloquen en el exterior, se podrán instalar:

- Empotrados en las fachadas, en los muros o vallas de cerramiento o en un monolito situado en los límites de propiedad.
- Concentrado en el interior de homacinas, caseta o similar.

Cuando los Equipos de Medida se coloquen en el interior, se podrán instalar:

- Concentrados en Locales.
- Concentrados en Armarios.

La colocación de la concentración de contadores se realizará de tal forma que desde la parte inferior de la unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad al suelo haya una altura de 0,25 m como mínimo, y que el cuadrante de lectura del equipo de medida situado a mayor altura no supere los 1,80 m.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán conforme a lo expuesto en el apartado 8.2.1 de la Especificaciones Particulares NRZ103.

Los equipos situados en el exterior se instalarán en módulos o armarios en el exterior, con libre y permanente acceso; dichos armarios se alojarán en el interior de un nicho de obra civil, cuyas paredes tendrán un grosor mínimo de 15 cm, o en un monolito prefabricado de hormigón, con un grosor mínimo de sus paredes de 5 cm. El nicho o monolito se cerrará con una puerta, preferentemente metálica, con grado de protección IK10, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave metálica normalizada por la empresa distribuidora, triangular de 11 mm de lado.

El módulo o armario estará situado a una altura tal que los dispositivos de lectura queden entre 0,7 m y 1,8 m del suelo y siempre lo más próximo a la puerta principal.

Nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc.), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

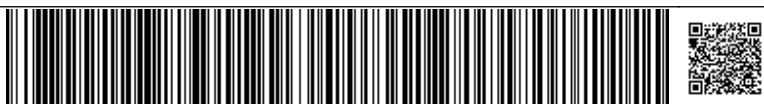
Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán con el apartado 8.2.2 de la Especificaciones Particulares NRZ103.

En el caso de colocación en armario, concretamente se cumplirán todas las prescripciones del apartado 8.2.2.2 (además de la ITC-BT-16, apartado 2.2.2). En el caso de local de contadores, se cumplirán todas las especificaciones del apartado 8.2.2.3 (además de la ITC-BT-16, apartado 2.2.3).

Las concentraciones de contadores deben ubicarse siempre en lugar de fácil y libre acceso, desde el portal, de modo que una vez dentro de éstos, no debe haber ningún obstáculo, cancela o puerta susceptible de impedir el acceso hasta la puerta de la centralización o armario de contadores, y nunca puede coincidir con el de otros servicios tales como cuarto de calderas, concentración de contadores de agua, gas, telecomunicaciones, maquinaria de ascensores o de otros como almacén, cuarto trastero, de basuras, etc., ni servir de acceso o paso a otras dependencias.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m, y en el caso de que dos paredes colindantes tengan centralización de contadores esta distancia será como mínimo de 0,40 m.

Se cumplirá lo establecido en el CTE DB-HE-6 y la ITC-BT-52 del REBT, en especial respecto a previsión de cargas, módulos para los elementos necesarios de acuerdo al esquema eléctrico proyectado según se haya justificado en la memoria, así como los módulos de reserva reglamentarios, facilitando la utilización posterior de cualquiera de los posibles esquemas de instalación.



5.4.7.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del apartado 9 de la Especificaciones Particulares NRZ103.

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm (40mm según el apartado 9.1 de la norma NRZ103). Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en el CTE, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por el CTE. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando, que será de color rojo.

5.4.8.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en el apartado 10 de la Especificaciones Particulares NRZ103.

Se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario y su posición de servicio será vertical. En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas, deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada y no podrá colocarse en dormitorios, baños, aseos, etc. En los locales destinados a actividades industriales o comerciales, deberán situarse lo más próximo posible a una puerta de entrada de éstos.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

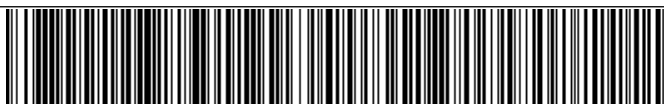
En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

5.4.9.- CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones



necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
 - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
 - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloquen en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a



50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

5.4.10.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

La instalación irá provista de un interruptor de corte omnipolar, situado en la parte de baja tensión. Queda prohibido colocar interruptor, conmutador, seccionador o cortacircuito en la parte de instalación comprendida entre las lámparas y su dispositivo de alimentación.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

5.4.11.- GRUPO ELECTRÓGENO

5.4.11.1 MONTAJE

El Grupo se situará en su ubicación, una vez desembalado, mediante una grúa, evitando así los deslizamientos bruscos en su colocación.

El Grupo irá situado sobre un entramado que se dimensionará para:

- Soportar las cargas solicitadas
- La absorción de las vibraciones

Para el dimensionado de éstas se ha tenido en cuenta las siguientes circunstancias:

- Peso del equipo a soportar
- Estabilidad de la superficie de apoyo de las cargas estáticas y dinámicas.
- Esfuerzos dinámicos (continuos e intermitentes)
- Aislamiento de vibraciones
- Resistencia mecánica

El montaje del Grupo sobre este entramado se realizará mediante soportes elásticos antivibratorios, para mejorar el aislamiento de las vibraciones.

El Grupo, una vez situado sobre el entramado, se deberá nivelar de tal manera que los errores o diferencias con respecto a los ejes de los alternadores o volantes de acople, no excedan de 0,003 mm de alineación y nivelación, con lo que se conseguirá un acoplamiento perfecto y un óptimo rendimiento de las máquinas.

Todos los conductos de salida del Grupo se acoplarán a éste mediante conexiones flexibles, con objeto de que no sean transmitidas a las canalizaciones de salida las vibraciones de aquéllas.

Para la puesta a punto del Grupo Electrógeno se tendrá en cuenta todas las normas que indiquen el fabricante de éste, así como su mantenimiento.

5.4.11.2 REFRIGERACIÓN

Se realizará mediante tomas acústicas de entrada y salida de aire, dispuestas en la propia cabina, de dimensiones apropiadas para tener los caudales calculados, y los acoples con la entrada y salida de los gases de ventilación serán elásticos, de forma que amortigüen las vibraciones.

5.4.11.3 ESCAPE

Estará constituido en silenciador de gases de escape que desembocará en una tubería de acero inoxidable AISI 304 prefabricada con una protección final dispuesta en la parte superior de la cabina, forrado con una manta de fibra de vidrio y protegido con una envoltura de chapa de aluminio.

Las conexiones o acoples serán con tubos flexibles para evitar la transmisión de vibraciones a los conductos de salida.

El conducto de salida de los gases de combustión evacuará directamente al exterior.

5.4.11.4 RUIDOS

Se adoptarán las medidas oportunas en cuanto al aislamiento acústico para la atenuación del ruido generado por el Grupo mediante empleo de silenciadores, a los efectos de cumplimiento del DB-HR "Documento Básico de protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación (CTE), así como en cumplimiento de las Ordenanzas Municipales de aplicación.

5.4.11.5 DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE

El depósito de combustible será suministrado por el fabricante con el Grupo Electrógeno, e instalado en la bancada del mismo, y cumplirá la Norma UNE que le sea de aplicación.

5.4.11.6 PROTECCIÓN ELÉCTRICA DEL GRUPO ELECTRÓGENO

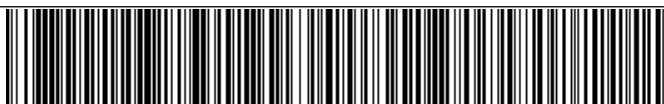
La protección eléctrica del grupo electrógeno se ejecutará en origen mediante un interruptor magnetotérmico general, de intensidad nominal correspondiente a la carga del grupo, teniendo en cuenta la selectividad de todos los elementos que componen la instalación conectada al mismo, no siendo nunca superior a la potencia nominal del grupo. Se conectará toma de tierra al almacén del grupo y cuadro de mando. El neutro del grupo se efectuará con tierra independiente de la de masas, a una distancia según justificación de la memoria, y mediante cable eléctrico aislado de 0'6/1 KV.

5.4.11.7 ENCLAVAMIENTO

El grupo electrógeno contará con un sistema de conmutación para todos los conductores activos y el neutro que impida el acoplamiento simultáneo con la red eléctrica, según la ITC-BT-40 del REBT.

5.4.11.8 VENTILACIÓN

El sistema de ventilación se dimensiona teniendo en cuenta los caudales necesarios para disipar el calor del radiador, del motor y a los efectos de proporcionar el aire necesario para la combustión.



5.4.11.9 ILUMINACIÓN Y OTRAS MEDIDAS CORRECTORAS

Dispondrá del correspondiente sistema de iluminación, así como de otras medidas correctoras de protección contra incendios, elementos y dispositivos de protección mecánica. Se verificará la existencia de los esquemas y manuales de funcionamiento del Grupo e instrucciones para el mantenimiento y uso del mismo, a disposición en el mencionado local.

5.4.12.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de

construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolturas de plomo y otras envolturas de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

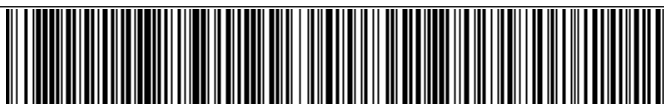
6.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o Empresa Instaladora, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1.- ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.



6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas generales de alimentación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

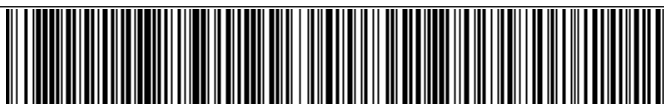
Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3.- GRUPO ELECTRÓGENO

Durante el montaje de un Grupo Electrónico, se realizarán controles en los siguientes puntos de observación:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Situación del Grupo sobre bancada y montaje de los elementos elásticos de atenuación de vibraciones.



- Señalización del Grupo: hay red y servicio de red, grupo funciona, paro, alarmas y grupo falla.
- Medida del ruido generado por el Grupo.
- Ejecución de la obra civil necesaria.
- Fijación de los distintos elementos y aparatos, protecciones eléctricas del Grupo, depósito, etc.
- Ejecución de las instalaciones de alumbrado, ventilación, etc.

6.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS. VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

La instalación deberá verificarse por el Instalador Eléctrico, con la supervisión del Director/a de Obra, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión, así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Al término de la ejecución de la instalación, la Empresa Instaladora realizará las verificaciones que resulten oportunas, en función de las características de aquélla, siguiendo la metodología de la norma UNE vigente correspondiente, según se especifica en la ITC-BT-05, y en su caso todas las que determine la dirección de obra.

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Protección contra sobretensiones:** se comprobará el Tipo, intensidad y nivel de protección Up.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- **La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una Empresa Instaladora.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.



La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con Empresa Instaladora inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo.

Las empresas contratadas por la persona titular de una instalación eléctrica para realizar el mantenimiento de la misma solamente podrán subcontratar dicha prestación con empresas de mantenimiento legalmente constituidas y acreditadas ante la Administración competente como Empresas Instaladoras eléctricas en la especialidad correspondiente a la instalación mantenida.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las Empresas Instaladoras deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

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

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea general de alimentación:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la LGA en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

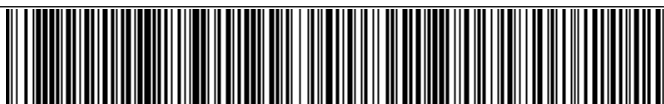
Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

Grupo electrógeno:

Para el mantenimiento de los grupos electrógenos se realizarán las siguientes operaciones, con carácter trimestral:

En el motor: se realizará la verificación de los niveles, estados y pérdidas. Las operaciones serán las siguientes:

- Nivel de aceite. - Pérdidas de aceite.
- Nivel de agua. - Pérdidas de agua.



- Correa del ventilador. - Pérdidas de combustible.
- Correa del alternador.
- Batería: bornes y carga
- Filtro de aceite. - Intensidad de carga de la batería.
- Filtro del aire. - Motor de arranque.
- Ventilación. - Indicador de presión de refrigerante.
- Silemblocs. - Indicador de carga.
- Tubo de escape. - Resistencias de cárter.

En el generador: se comprobará el estado de:

- Placas de los bornes. - Rodamientos.
- Regulador eléctrico. - Acoplamiento.
- Colector. - Ventilación.
- Escobillas.
- Aislamiento eléctrico.
- Escobillas y aros, ajuste y limpieza.

En el equipo eléctrico sin tensión: se realizará la verificación de los siguientes elementos:

- Aparatos de medida. - Contactores.
- Pilotos. - Relés auxiliares.
- Mandos del panel. - Apriete de bornes.
- Interruptor general. - Cableado.
- Resistencias de caldeo. - Termostato de las resistencias.

En el equipo eléctrico con tensión:

En estado manual (sin conmutación) "vacío" manteniendo el equipo en funcionamiento 30 minutos, se comprobarán los parámetros especificados a continuación:

- Tensión U-1, U-2, U-3, U/N.
- Frecuencia (R.P.M.).

En estado automático (con conmutación) "carga", se harán las verificaciones de dos formas:

Desconexión de red en carga:

- Arranque del generador.
- Maniobra de conmutación.
- Tensión de servicio U-1, U-2, U-3, U/N.
- Intensidad de carga.
- Frecuencia.
- Tiempo de Arranque

Conexión de red (en marcha):

- Maniobra de conmutación.
- Tensión de servicio U-1, U-2, U-3, U/N.
- Parada de generador.
- Intensidad de carga de batería.
- Tiempo de parada
- Nivel de ruido (db)
- Concentración de CO2

8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9.-INSPECCIONES INICIALES Y PERIÓDICAS

Las inspecciones iniciales y periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica serán los siguientes:

1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.

1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.

2. Otras instalaciones eléctricas con la obligación preceptiva de realizar inspección periódica: 5 años.

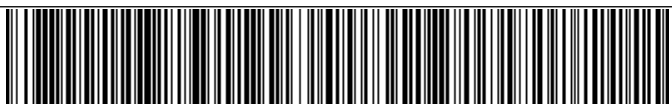
Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente, según la ITC-BT-05, y la clasificación establecida en la Tabla del Anexo VII del citado Decreto 141/2009 de 10 de noviembre. En el caso de edificios de viviendas, se procurará hacerlas coincidir con la inspección decenal de las instalaciones comunes.

Para establecer la antigüedad de las instalaciones se considerará la fecha de la primera puesta en marcha o autorización o, en su caso, de las ampliaciones o modificaciones de importancia. En caso de no existir documentación técnica, se considerará la fecha del primer suministro de energía. En su defecto podrán también tomarse como referencias a los efectos de deducir la antigüedad, la cédula de habitabilidad o la licencia municipal.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control (O.C.), habilitado en el campo reglamentario de las instalaciones eléctricas de baja tensión, libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES

Los certificados de inspección se presentarán según modelo oficial vigente, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.



Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería del Gobierno de Canarias competente en materia de energía, en los plazos máximos establecidos.

9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4.- INSPECCIONES DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por él, la realización de las inspecciones preceptivas, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La Empresa Instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

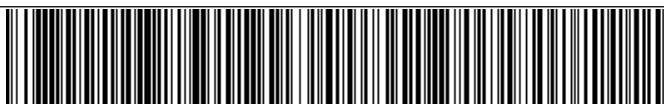
Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la Empresa Instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la



inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10.-CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración de personas jurídicas, entidades sin personalidad jurídica y quienes ejerzan una actividad profesional para la que se requiera colegiación obligatoria, estarán obligados a relacionarse a través de medios electrónicos, según la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

En el caso de las personas físicas podrán elegir en todo momento si se comunican con las Administraciones Públicas para el ejercicio de sus derechos y obligaciones a través de medios electrónicos o no, salvo que estén obligadas a relacionarse a través de medios electrónicos con las Administraciones Públicas. El medio elegido por la persona para comunicarse con las Administraciones Públicas podrá ser modificado por aquella en cualquier momento.

Los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias se realizarán mediante trámites electrónicos de manera obligatoria para las personas jurídicas, Empresas Instaladoras y/o mantenedoras habilitadas, instaladores y profesionales habilitados, técnicos facultativos vinculados a los proyectos y direcciones de obras, y organismos de control reglamentario.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice, se dirigirá al Director/a General competente en materia de energía y se presentará en el registro electrónico de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los registros electrónicos señalados en el artículo 16.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

La inexactitud, falsedad u omisión, de carácter esencial, de cualquier dato o información que se incorpore a una declaración responsable o a una comunicación, o la no presentación ante la Administración competente de la declaración responsable, la documentación que sea en su caso requerida para acreditar el cumplimiento de lo declarado, o la comunicación, determinará la imposibilidad de continuar con el ejercicio del derecho o actividad afectada desde el momento en que se tenga constancia de tales hechos, sin perjuicio de las responsabilidades penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de

acuerdo con lo establecido en el artículo 5 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con Empresa Instaladora inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo.

Las empresas contratadas por la persona titular de una instalación eléctrica para realizar el mantenimiento de la misma solamente podrán subcontratar dicha prestación con empresas de mantenimiento legalmente constituidas y acreditadas ante la Administración competente como Empresas Instaladoras eléctricas en la especialidad correspondiente a la instalación mantenida.

10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El/la Director/a de Obra es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

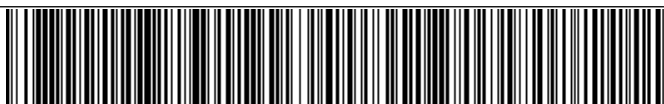
10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La Empresa Instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de estar habilitada para ejercer como Empresa Instaladora según la legislación vigente, contará con la debida solvencia reconocida por el/la Director/a de Obra.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director/a de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la normativa sobre seguridad y salud en el trabajo, y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.



El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Director/a de Obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La Empresa Instaladora que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.
- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los 5 años inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de 1 mes, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por el OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que

hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.

- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

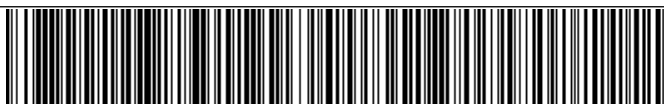
Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y Empresa Instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos oficiales vigentes de certificados de inspección y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.



10.6.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO

10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un/a técnico titulado/a competente como Director/a de Obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra según modelo oficial vigente.

Asimismo, y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El titular de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- d) Uso o destino de la misma.
- e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de 5 días a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrán realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico-económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- b) Memoria de cálculos justificativos.
- c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
- h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- j) Plazo estimado de ejecución o finalización de la obra.
- k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio del proyectista o del Director/a de Obra, deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, deberá acreditar la conformidad del autor del proyecto o en su defecto aportar un nuevo proyecto.



10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la Empresa Instaladora, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.9.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del Decreto 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de Obra, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico deberá modificar o reformar el proyecto original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En el caso de cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

En cualquier caso, será necesaria su tramitación, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquella si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.

- b) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

- c) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.

- d) **Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda) documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el/la Director/a de Obra como Técnico/a Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo oficial vigente correspondiente.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del proyectista o del Director/a de Obra, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, deberá acreditar la conformidad del autor del proyecto o en su defecto aportar un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de tres meses, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la Empresa Instaladora y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la



reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La Empresa Instaladora tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación (según modelo oficial vigente) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente. En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de Empresa Instaladora, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de 3 meses, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las Empresas Instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o Empresa Instaladora, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.14.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una Empresa Instaladora, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.15.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre Empresas Instaladoras, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la Empresa Instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

Este documento ha sido firmado electrónicamente por:

JUAN FRANCISCO MUÑOZ BUENDIA -

Fecha: 01/11/2025 - 22:41:36

En la dirección https://sede.gobiernodecanarias.org/sede/verifica_doc?codigo_nde=puede+ser+comprobada+la+autenticidad+de+esta+copia,+mediante+el+número+de+documento+electrónico+siguiente:

RP001 - 0008B8P0gcp4BbQ2U+XI6CXFA==



El presente documento ha sido descargado el 03/11/2025 - 10:02:24