

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES ELÉCTRICAS.....	1
1.1 SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN.....	1
1.1.1 CELDA DE MEDIA TENSIÓN.....	1
1.1.2 SECCIONADOR FUSIBLE MÁS SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA TIPO NALF5	
1.1.3 FUSIBLE TIPO CEF.....	9
1.1.4 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE.....	13
1.1.5 TRANSFORMADORES DE VOLTAJE.....	17
1.1.6 MEDIDOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	22
1.1.7 TRANSFORMADOR DE POTENCIA.....	26
1.1.8 CASSETAS PREFABRICADAS PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y GRUPOS DE EMERGENCIA.....	29
1.2 SISTEMA DE BAJA TENSIÓN.....	32
1.2.1 CUADRO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL EN BAJA TENSIÓN Y CENTROS DE CONTROL DE MOTORES.....	32
1.2.2 BATERÍA AUTOMÁTICA DE CONDENSADORES.....	60
1.2.3 EQUIPOS ESPECIALES (110 V.C.C. Y UPS).....	63
1.2.4 VARIADORES Y ARRANCADORES ESTÁTICOS.....	74
1.3 ELEMENTOS PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.....	79
1.3.1 LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN, DISTRIBUCIÓN, MANDO Y SEÑALIZACIÓN.....	79
1.3.2 TUBOS.....	85
1.3.3 BANDEJAS.....	90
1.3.4 ALUMBRADO EXTERIOR.....	93
1.3.5 ALUMBRADO DE EDIFICIOS.....	95
1.3.6 LUMINARIAS.....	96
1.3.7 MATERIAL DIVERSO DE ALUMBRADO.....	100
1.3.8 RED DE TIERRAS.....	104
1.3.9 GRUPO ELECTRÓGENO.....	108

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES ELÉCTRICAS

1.1 SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

1.1.1 CELDA DE MEDIA TENSIÓN

Celda de media tensión 6'9 – 11'95 kV, 125 kV.

Normas:

IEC 60298, IEC 60265, IEC 60129, IEC 60420, IEC 60056, IEC 60694, DIN 47636

Características mecánicas:

- Tipo de tablero: Metalclad
- Compartimentos: 4
- Clase temperatura: +40 a -10 °C para interior
- Grado de protección: IP54
- Barramientos de fase: 2 x 1/4 " – Desnuda
- Barramiento de tierra: 5/8x1/8" – Desnuda
- Tipo de pernos: M10
- Espesor de perfiles L: 2.0 mm
- Espesor de planchas: 3.0 mm
- Color de acabado: RAL 7032

Características Eléctricas:

- Voltaje nominal: 24 KV
- Frecuencia de operación: 50 Hz
- Intensidad asignada de barras: 400 A
- Intensidad asignada de corto circuito breve: kArms 15
- Nivel de aislamiento a frecuencia industrial, 1 minuto: 50kV
- Tensión asignada de impulso: BIL a tierra y entre fases: 125 kV

Cobertores aislantes termocontraíbles para barras.

Fabricado con material polimérico aislante a objeto de reforzar la aislación presente en las partes vivas.

Se utilizarán Aislantes Poliméricos de 15 kV para puntos de sujeción y derivaciones y para los tramos rectos en barras.

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Las celdas se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado, deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá en este caso realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que, como consecuencia del cambio, se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Las celdas vendrán equipadas con su aparellaje de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de las celdas se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Las celdas, durante los trabajos de colocación, serán arrastradas sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que las mismas no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todas las celdas y a la misma deberá conectarse toda la envolvente de las celdas y los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra con elementos apropiados de conexión.

Cuando las celdas sean enviadas a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se

ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

La conexión de los cables de potencia se realizará mediante terminales modulares elásticos de hasta 12/20 kV, tipo reducido. En caso de cables tripolares se preverá una trifurcación termorretráctil. Se emplearán bornas de tipo bimetálico en caso necesario.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras y pantallas de los cables deberán ponerse a tierra.

La Propiedad recibirá a la entrega de la instalación planos definitivos del montaje, con indicación de los datos referentes a resistencia a tierra, obtenidos en las mediciones efectuadas, así como los correspondientes a potencias máximas de utilización y márgenes de ampliación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas de Seguridad y Salud en vigor.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

- a) Prueba de operación mecánica

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probará cinco veces en ambos sentidos.

b) Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

c) Verificación de cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

d) Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal.

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial.

e) Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma CEI-298.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc).

Ensayos y pruebas a realizar en obra

Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.

Operación manual de todos los elementos de corte.

Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

Al dar tensión a las celdas, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

Medición y abono

Se mediarán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de celdas totalmente instalada, incluyendo elementos, accesorios y conexiones auxiliares.(este equipo forma parte del "TABLERO DE MT PARA PROTECCION, MANIOBRA Y MEDICIÓN")

1.1.2 SECCIONADOR FUSIBLE MÁS SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA TIPO NALF

Seccionador de media tensión tipo NALF24.6.A235R.

Normas:

IEC 60129, IEC 60265-1, IEC 60420-11, IEC 60694, IEC 62271, ANSI C37.20.4

Características del seccionador ofertado:

• Seccionador		NALF24.6.A235R
• Tensión asignada y de aislamiento	[kV]	24
• Tensión de ensayo a 50 Hz	[kV]	55
• Tensión de ensayo a los impulsos	[kV]	125
• Frecuencia asignada	[Hz]	50
• Intensidad térmica asignada (40 °C)	[A]	400
• Poder de corte asignado Intensidad de breve duración admisible asignada (3 s)	[kA]	16
• Poder de corte asignado (1s)	[kA]	31.5
• Tiempo de apertura	[ms]	40 – 60
• Tiempo de arco	[ms]	10 – 20

Accesorios ofertados:

- Mecanismo de accionamiento manual.
- Kit de contactos auxiliares de posición de seccionador.
- Shaft extensión (kit de ampliación de NAL a NALF)
- Palanca de operación manual.

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Las celdas se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado, deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá en este caso realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que, como consecuencia del cambio, se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Las celdas vendrán equipadas con su aparellaje de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de las celdas se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Las celdas, durante los trabajos de colocación, serán arrastradas sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que las mismas no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todas las celdas y a la misma deberá conectarse toda la envolvente de las celdas y los elementos metálicos que

tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra con elementos apropiados de conexión.

Cuando las celdas sean enviadas a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

La conexión de los cables de potencia se realizará mediante terminales modulares elásticos de hasta 12/20 kV, tipo reducido. En caso de cables tripolares se preverá una trifurcación termorretráctil. Se emplearán bornas de tipo bimetálico en caso necesario.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras y pantallas de los cables deberán ponerse a tierra.

La Propiedad recibirá a la entrega de la instalación planos definitivos del montaje, con indicación de los datos referentes a resistencia a tierra, obtenidos en las mediciones efectuadas, así como los correspondientes a potencias máximas de utilización y márgenes de ampliación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas de Seguridad y Salud en vigor.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Prueba de operación mecánica

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probará cinco veces en ambos sentidos.

b) Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

c) Verificación de cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

d) Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal.

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial.

e) Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma CEI-298.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc).

Ensayos y pruebas a realizar en obra

Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.

Operación manual de todos los elementos de corte.

Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

Al dar tensión a las celdas, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

Medición y abono

Se mediarán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de celdas totalmente instalada, incluyendo elementos, accesorios y conexiones auxiliares.(este equipo forma parte del "TABLERO DE MT PARA PROTECCION, MANIOBRA Y MEDICIÓN")

1.1.3 FUSIBLE TIPO CEF

Fusible tipo CEF 24KV-63A.

Normas:

IEC 282-1, DIN 43625

Características del fusible de MT ofertado:

• Fusible tipo.		CEF
• Aplicación.		Transformador
• Tensión nominal Un [kV]	17
• Corriente nominal asignada (40°C)	[A]	63
• Corriente de corto circuito I1	[kA]	25
• Corriente de ruptura mínima Is	[A]	275
• Potencia nominal Pn	[W]	175
• Resistencia Ro	[mΩ]	9.9
• Frecuencia asignada	[Hz]	50

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Las celdas se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado, deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá en este caso realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que, como consecuencia del cambio, se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Las celdas vendrán equipadas con su aparellaje de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de las celdas se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Las celdas, durante los trabajos de colocación, serán arrastradas sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que las mismas no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todas las celdas y a la misma deberá conectarse toda la envolvente de las celdas y los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra con elementos apropiados de conexión.

Cuando las celdas sean enviadas a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se

ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

La conexión de los cables de potencia se realizará mediante terminales modulares elásticos de hasta 12/20 kV, tipo reducido. En caso de cables tripolares se preverá una trifurcación termorretráctil. Se emplearán bornas de tipo bimetálico en caso necesario.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras y pantallas de los cables deberán ponerse a tierra.

La Propiedad recibirá a la entrega de la instalación planos definitivos del montaje, con indicación de los datos referentes a resistencia a tierra, obtenidos en las mediciones efectuadas, así como los correspondientes a potencias máximas de utilización y márgenes de ampliación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas de Seguridad y Salud en vigor.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

- a) Prueba de operación mecánica

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probará cinco veces en ambos sentidos.

b) Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

c) Verificación de cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

d) Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal.

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial.

e) Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma CEI-298.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc).

Ensayos y pruebas a realizar en obra

Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.

Operación manual de todos los elementos de corte.

Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

Al dar tensión a las celdas, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

Medición y abono

Se mediarán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de celdas totalmente instalada, incluyendo elementos, accesorios y conexiones auxiliares.(este equipo forma parte del "TABLERO DE MT PARA PROTECCION, MANIOBRA Y MEDICIÓN")

1.1.4 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Transformador de corriente para instalación interior tipo TPU 6x.xx.

Normas:

IEEE, NEMA, UL

Características generales.

Su diseño alcanza niveles de 24 kV y 25 KV. El número de arrollamientos secundarios está entre 1 hasta 3 terminales esto en función de los requerimientos técnicos. El montaje es indistinto para cualquier posición. Es posible encontrar combinaciones para sistemas de medición y protección en una misma unidad.

Tipo de transformador de corriente ofertado:

Especificaciones técnicas	Unidad		
CT tipo		TPU 60.11	
Ratio	A	25 - 50 // 5	
Norma		IEC 60044-1	
Nivel de aislación	kV	24/50/125	
Frecuencia	Hz	50	
Ith	kA	16 (1s)	
Idyn	kA	40	
Temperature ambiente	°C	40	
Altitud.	m	1000 (derrateado para instalacion a 4000 msnm)	
Core 1		1S1 – 1S2	1S1 – 1S3
Ratio	A	20 / 5	40 / 5
Accuracy class		0.5	0.5
Burden	VA	10	15
Fs		5	5
Ext	%	120	120

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Las celdas se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado, deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá en este caso realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que, como consecuencia del cambio, se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Las celdas vendrán equipadas con su aparellaje de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de las celdas se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Las celdas, durante los trabajos de colocación, serán arrastradas sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que las mismas no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todas las celdas y a la misma deberá conectarse toda la envolvente de las celdas y los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra con elementos apropiados de conexión.

Cuando las celdas sean enviadas a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

La conexión de los cables de potencia se realizará mediante terminales modulares elásticos de hasta 12/20 kV, tipo reducido. En caso de cables tripolares se preverá una trifurcación termorretráctil. Se emplearán bornas de tipo bimetálico en caso necesario.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras y pantallas de los cables deberán ponerse a tierra.

La Propiedad recibirá a la entrega de la instalación planos definitivos del montaje, con indicación de los datos referentes a resistencia a tierra, obtenidos en las mediciones efectuadas, así como los correspondientes a potencias máximas de utilización y márgenes de ampliación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas de Seguridad y Salud en vigor.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Prueba de operación mecánica

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probará cinco veces en ambos sentidos.

b) Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

c) Verificación de cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

d) Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal.

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial.

e) Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma CEI-298.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc).

Ensayos y pruebas a realizar en obra

Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.

Operación manual de todos los elementos de corte.

Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

Al dar tensión a las celdas, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

Medición y abono

Se mediarán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de celdas totalmente instalada, incluyendo elementos, accesorios y conexiones auxiliares.(este equipo forma parte del "TABLERO DE MT PARA PROTECCION, MANIOBRA Y MEDICIÓN")

1.1.5 TRANSFORMADORES DE VOLTAJE

Transformador de voltaje para instalación interior tipo TDC6.

Normas:

IEEE, NEMA, UL

Tipo de transformador de voltaje ofertado:

Especificaciones Técnicas	Unidad	
TP Tipo		TDC 6
Ratio	V	12000/ $\sqrt{3}$ // 120/ $\sqrt{3}$
Norma		IEC 60044-2
Nivel de aislación	kV	24/50/125
Frecuencia.	Hz	50
Voltaje factor		1.2Un Cont
Temperatura ambiente	°C	40
Altitud.	m	4000
<hr/>		
Winding 1		a – b
Ratio	V	12000/ $\sqrt{3}$ // 120/ $\sqrt{3}$
Accuracy class		0.5
Burden	VA	30
<hr/>		

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Las celdas se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado, deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá en este caso realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que, como consecuencia del cambio, se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Las celdas vendrán equipadas con su aparellaje de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de las celdas se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Las celdas, durante los trabajos de colocación, serán arrastradas sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que las mismas no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todas las celdas y a la misma deberá conectarse toda la envolvente de las celdas y los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra con elementos apropiados de conexión.

Cuando las celdas sean enviadas a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

La conexión de los cables de potencia se realizará mediante terminales modulares elásticos de hasta 12/20 kV, tipo reducido. En caso de cables tripolares se preverá una trifurcación termorretráctil. Se emplearán bornas de tipo bimetálico en caso necesario.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras y pantallas de los cables deberán ponerse a tierra.

La Propiedad recibirá a la entrega de la instalación planos definitivos del montaje, con indicación de los datos referentes a resistencia a tierra, obtenidos en las mediciones efectuadas, así como los correspondientes a potencias máximas de utilización y márgenes de ampliación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas de Seguridad y Salud en vigor.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Prueba de operación mecánica

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probará cinco veces en ambos sentidos.

b) Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

c) Verificación de cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

d) Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal.

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial.

e) Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma CEI-298.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc).

Ensayos y pruebas a realizar en obra

Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.

Operación manual de todos los elementos de corte.

Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

Al dar tensión a las celdas, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

Medición y abono

Se mediarán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de celdas totalmente instalada, incluyendo elementos, accesorios y conexiones auxiliares.(este equipo forma parte del "TABLERO DE MT PARA PROTECCION, MANIOBRA Y MEDICIÓN")

1.1.6 MEDIDOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Medidor de variables eléctricas ITRON ACTARIS, tipo SL7000.

Normas:

IEC 870 5 102, IEC 61036, IEC 60687, IEC 61268

Características del medidor electrónico:

• Numero de hilos		3 o 4 indistintamente	
• Tensión nominal (Multirango)	V	3x57,7/100	a 3x240/415
• Frecuencia	Hz	50	
• Tipo de clase de conexión		Asimétrico	
• Corriente nominal máxima	A	1 / 10	
• Clase de precisión activa		0.5 S	
• Consumo de potencia en circuito de corriente	VA	0,8	
• Alimentación auxiliar		Externa o autoalimentado	
• Configuración de los niveles		R4	
• Grado de protección a penetración de polvo y agua		IP51	
• Temperatura	°C -	25 a 60	

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Las celdas se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado, deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá en este caso realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que, como consecuencia del cambio, se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Las celdas vendrán equipadas con su aparellaje de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de las celdas se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Las celdas, durante los trabajos de colocación, serán arrastradas sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que las mismas no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todas las celdas y a la misma deberá conectarse toda la envolvente de las celdas y los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra con elementos apropiados de conexión.

Cuando las celdas sean enviadas a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

La conexión de los cables de potencia se realizará mediante terminales modulares elásticos de hasta 12/20 kV, tipo reducido. En caso de cables tripolares se preverá una trifurcación termorretráctil. Se emplearán bornas de tipo bimetálico en caso necesario.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras y pantallas de los cables deberán ponerse a tierra.

La Propiedad recibirá a la entrega de la instalación planos definitivos del montaje, con indicación de los datos referentes a resistencia a tierra, obtenidos en las

mediciones efectuadas, así como los correspondientes a potencias máximas de utilización y márgenes de ampliación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas de Seguridad y Salud en vigor.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Prueba de operación mecánica

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probará cinco veces en ambos sentidos.

b) Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

c) Verificación de cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

d) Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal.

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial.

e) Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma CEI-298.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc).

Ensayos y pruebas a realizar en obra

Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.

Operación manual de todos los elementos de corte.

Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

Al dar tensión a las celdas, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

Medición y abono

Se mediarán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de celdas totalmente instalada, incluyendo elementos, accesorios y conexiones auxiliares.(este equipo forma parte del "TABLERO DE MT PARA PROTECCION, MANIOBRA Y MEDICIÓN")

1.1.7 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Datos técnicos del transformador en seco de 500 kVA

Characteristic		
Product name		Dry Type CAST-COIL Transformer
Application		Distribution
Country of origin		Spain
Rated power	[kVA]	500
Primary voltage	[V]	6900 / 11950
Primary tapings		+2 -2 2.5%
Secondary voltage at no load	[V]	400
Primary insulation level	[kV]	LI 75 / AC 28 / Um 12
Secondary insulation level	[kV]	LI 60 / AC 20 / Um 7.2
Frequency	[Hz]	LI - / AC 3 / Um 1.1
Number of phases		50
Vector group		3
Ambient temperature	°C	Dyn5 / Yyn6
max./monthly/annual average		
Max. average temperature rise (HV/LV)	[K/K]	40 / 30 / 20
Environmental, climatic, fire class		100 / 100
Temperature class (HV/LV)		E2, C1, F1
Altitude (a.s.l.)	[m]	F/F
Location		4000
Performance values guaranteed at 12kV		
Standards		IEC 60076, EN 50541-1
Impedance	[%]	6 ($\pm 10\%$ Tol.)
No load losses	[W]	1350 ($+15\%$ Tol.)
Load losses at 120 °C	[W]	6400 ($+15\%$ Tol.)
Sound power level (LWA)	[dB(A)]	71
Preliminary dimensions and weight IP21 (IP00)		
Length	[mm]	1875 (1380)
Width	[mm]	1330 (760)
Height	[mm]	1805 (1585)
Roller distance (c/c)	[mm]	x 670
Total weight	[kg]	1580 (1410)
Type of design IP21		
Cooling		AN
Primary winding conductor material		Aluminium
Secondary winding conductor material		Aluminium
Winding manufacturing (HV/LV)		Encapsulated / Impregnated

Standard Features/Accessories

Off circuit tap changer on primary winding
PT100 Temperature sensor per phase
MB101 Temperature Control Unit
Bi-Directional wheels
Standard rating plate
Earthing terminals
Enclosure IP21
RAL 7035, 70 µm
HV / LV cable entry: Bottom
Documentation in spanish
Lifting lugs & Pulling Eyes

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los equipos deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán equipos sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Los transformadores se instalarán sobre los carriles previstos a tal efecto. Una vez colocado sobre dichos carriles, se moverá hasta situarlo en la posición exacta de acuerdo a los carriles existentes realiza todas las conexiones primarias y secundarias, la puesta a tierra del neutro, calzado y cualquier trabajo necesario para dejar el transformador correctamente instalado.

Los transformadores estarán provistos de sistema de protección contra sobrecargas, incluyendo sondas de temperatura, display y contactos auxiliares para alarma, disparo y arranque/parada de los extractores de ventilación a disponer en las celdas.

Se realizarán todas aquellas pruebas que juzgue necesarias el Ingeniero Director, para lo cual el contratista pondrá a su disposición las personas y maquinaria que se necesiten.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en vigor.

Ensayos

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

- ✓ Ensayos dieléctricos.
- ✓ Relación de transformación en todas las tomas.
- ✓ Resistencia de los arrollamientos.
- ✓ Comprobación del grupo de conexión y polaridad.
- ✓ Pérdidas en vacío.
- ✓ Medición de la corriente de vacío.
- ✓ Pérdidas debidas a la carga.
- ✓ Medición de la tensión de cortocircuito.
- ✓ Comprobación de funcionamiento de los dispositivos protección.

Pruebas a realizar en obra

- ✓ Repaso general de toda la instalación y retirada de posibles residuos de la misma.
- ✓ Medida de aislamientos entre los elementos de corte anterior y posterior al transformador.

Se deberán tomar las precauciones necesarias al dar tensión a los transformadores, despejando las zonas, poniendo señales de peligro y cerrando el recinto al dejar la instalación bajo tensión.

Medición y abono

Se medirá y abonará de acuerdo con lo estimado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de transformador totalmente instalado, incluyendo elementos, accesorios y conexiones.

1.1.8 CASETAS PREFABRICADAS PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y GRUPOS DE EMERGENCIA

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ✓ Las casetas prefabricadas para centros de transformación, centros de seccionamiento y/o grupos de emergencia, incluyendo la envolvente y la obra civil completa, pero excluyendo los equipos eléctricos.
- ✓ Caseta tipo "shelter" de 6 metros de largo x 3 metros de ancho x 4 metros de altura, con paredes y piso rellenas internamente con fibra o espuma-anti-inflamante.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Materiales:

- ✓ La parte exterior del shelter estará compuesta por paredes metálicas plegadas.
- ✓ La parte interior del shelter estará compuesta por laminas melaminicas.
- ✓ Entre estos un material aislante térmico (fibra de vidrio).

Red de tierras

El edificio dispondrá de las correspondientes tierras de protección y de servicio, de acuerdo a los requerimientos del vigente Reglamento de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ejecución de las obras

General

Todos los materiales deberán cumplir, además con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ordenanza general de Seguridad y Salud en vigor.

Condiciones de preparación del terreno y ejecución de la cimentación

Para la creación de la cimentación de esta caseta, se realizará la excavación pertinente con arreglo a las dimensiones especificadas en planos. A continuación se apisonará la solera de excavación como preparación del terreno para soportar la estructura de cimentación. Se colocarán las señalizaciones correspondientes para cumplir las condiciones de seguridad y salud en la zona de actuación. Sobre esta se regularizará la superficie con ayuda del hormigón de limpieza, sobre el que se colocará el encofrado preparado para alojar la armadura colocada tal y como se especifica en el plano correspondiente. Por último se realizará el hormigonado de la losa de cimentación, siempre de acuerdo a las dimensiones establecidas. Todos estos materiales deben cumplir las características descritas en este proyecto.

Ensayos

Los materiales incluidos en esta unidad de obra cumplirán los ensayos que al respecto indiquen en el pliego de condiciones de obra civil del Proyecto.

Medición y abono


Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad de obra completa de casetas, totalmente montadas, incluyendo elementos, accesorios y conexiones.

1.2 SISTEMA DE BAJA TENSIÓN

1.2.1 CUADRO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL EN BAJA TENSIÓN Y CENTROS DE CONTROL DE MOTORES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES

Conformidad con las Nomas:	IEC 62208 IEC 60439-1 IEC 61439-1-2
Pruebas de Vibración:	IEC 60068-2-57
Prueba antisísmico	IEEE Std. 693
Grado de Protección:	IP65 de acuerdo a la IEC 60529
Grado de protección mecánica a los golpes	IK10 de acuerdo a la IEC 62262
Tipo de Material:	Metálico
Tipo de Instalación:	Interior
Fijación:	Pavimento
Condiciones normales de servicio en temperatura ambiente:	De -5°C a +40°C
Condiciones atmosféricas Humedad relativa	50% a 40°C 90% a 20°C
Certificaciones:	

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

Estructura	Placa de acero de espesor 1.5mm
Paneles laterales y traseros	Placa de acero de espesor 1.5mm
Puerta ciegas	Placa de acero de espesor 2mm
Placa de montaje porta elementos	Placa de acero de espesor 2.5mm
Segregación interna:	Forma 3 A (según IEC 60439-1 y IEC 61439-1-2) Ver hoja 5
Pintura	Color de la estructura: RAL7035 Color de Zócalo: RAL 7012 rugoso
Ciclo de procesamiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lavado de las placas. 2. Fosfatado a base de sales de hierro 3. Secado en túnel a 100°C 4. Pintado exterior e interior con aplicación electrostática de esmalte en polvo termo endurecido tipo epoxipoliéster, color RAL7035 rugoso, espesor total 60/70 micras. 5. Polimerización en horno a 180°C

CARACTERÍSTICAS DE LA PÍNTURA:

Tipo	Epoxipoliéster
Peso Específico:	1,61g/cm ³
Rendimiento teórico:	10,4 m ² /Kg. con capa de espesor medio 60 micras
Punto de fusión:	85-95 °C (Método banco Koffer)
Granulometría:	Distribución estándar entre 5 y 100 micras con dimensión media de las partículas entre 30 y 40 micras. Endurecimiento 12' x 190 °C (temperatura objeto).
Dureza:	1H - 2H
Elasticidad plegado DIN 53152:	inalterado sobre mandril 1/4"
Adherencia retículo DIN	GT O (100%)

53151:	
Elasticidad Erichem:	SEN DIN 53156: > 6mm
Resistencia al choque Gardner:	25 Kg. x cm.

CARACTERISTICAS ELECTRICAS.

Tensión asignada de empleo	Hasta 1000 VAC
Tensión asignada de aislamiento	Hasta 1000 VAC
Nivel básico al impulso	8KV
Frecuencia	50-60Hz
Corriente nominal de corto circuito de corta duración	65KA
Corriente nominal de corto circuito pico	143KA

TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION "TGD", serie IS2, o similar

Tablero tipo gabinete metálico para instalación interior autoportante, compartimentado y modular con contenedor interno para los cables de salida tendrá sus compartimientos de reserva futura para la Fase II, con las siguientes características:

- Tensión de servicio : 380 / 220 Vac +/- 5%
- Corriente nominal de barras principales : 900 A (IP65) 40°C
- Grado de protección : IP 65
- Frecuencia : 50 hz +/-1%
- Pintura : RAL 7035
- Barras principales : número de fases: 3+N+PE
 Barras de cu señalizadas:
 Fase R barra de cu 1x(2"x 3/8")
 Fase S barra de cu 1x(2"x 3/8")
 Fase T barra de cu 1x(2"x 3/8")
 Fase N barra de cu 1x (2"x 3/8")
 Fase PE barra de cu 1x(1 1/2" x 3/8")
- Numero de columnas : 7 columnas
- Segregación interna del tablero Según (iec60439-1) 3A
- Dimensiones nominales externas: 2100mm x 5600mm x 600mm
- Tipo de técnica constructiva: técnica fija, compartimentado y modular con contenedor interno para los cables de salida
- Corriente nominal de diseño de corto circuito: 25 kA

Para albergar los siguientes elementos de potencia (ver esquema Unifilar):

- **1ud: Interruptor Principal de Caja Moldeada de 4polos de 800Amp.**
Motorizado compuesto por Interruptor principal de 4 polos de 800Amp. poder de corte de 36KA en 380VAC, Motorizado para maniobras de apertura y cierre remoto, contactos de señalización y disparo.
- **5 ud: Arranque con inversión de giro de 15W en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 0.16Amp. regulación: 0.1-0.16Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, Kit de inversión de giro BER16, 2 Contactores tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC y, enclavamiento mecanico-electrico entre ellos. , Relé Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiciones, etc.
- **4 ud: Arranque con inversión de giro de 180W en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 0.63Amp. regulación: 0.4 – 0.63Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, Kit de inversión de giro BER16, 2 Contactores tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC y enclavamiento mecanico-electrico entre ellos. Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiones, etc.
- **1 ud: Arranque con inversión de giro de 370W en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 1.6Amp. regulación: 1 – 1.6Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, Kit de inversión de giro BER16, 2 Contactores tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC y enclavamiento mecanico-electrico entre ellos. Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiones, etc.
- **2 Ud: Arranque Directo de 1.1KW en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 4Amp. regulación: 2.5 – 4Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, 1 Contactor tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC., Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiciones, etc.
- **1 ud: Arranque Directo de 1.5KW en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 4Amp. regulación: 2.5 – 4Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, 1 Contactor tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC. Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiones, etc.
- **2 Ud: Arranque Directo de 2.4KW en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 10Amp. regulación: 6.3 – 10Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo., Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, 1 Contactor tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC. Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiones, etc.
- **1Ud: Arranque con Variador de frecuencia de 5.5KW en 380 VAC** compuesto por Interruptor tipo XT2N160 TMD16 especial para Variadores de frecuencia con

mando Rotatorio en la puerta del cubículo. Variador de Frecuencia tipo ACS350 para 5.5 KW potencia derrateada para 4000 m.s.n.m, Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiciones, etc.

- **2 Ud: Arranque con Variador de frecuencia de 7.5KW en 380 VAC** compuesto por Interruptor tipo XT2N160 TMD20 especial para Variadores de frecuencia con mando Rotatorio en la puerta del cubículo. Variador de Frecuencia tipo ACS350 para 7.5 KW potencia derrateada para 4000 m.s.n.m, Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiciones, etc.
- **1 Ud: SISTEMA DE MEDICION PRINCIPAL** compuesto por Multimedidor Electronico tipo M2M , tamaño 96mm x 96mm, Display LCD, medición de todos los parámetros principales: V,I,P,Q,S,f, cosphi, kWh, kVARh, kVAh, Medición de THD de Voltaje y corriente , registrador de eventos, comunicación serial RS485/232 MODBUS RTU. Alimentación 85-265VAC/DC, 3 Transformadores de corriente de relación 800/5Amp. clase de precisión de 0.5% y burden de 10VA, Borneras seccionables de medición de 6mm² para las señales de corriente.
- **5 Ud: Salidas 25Amp.** compuesto por Interruptor en caja moldeada tipo XT1C TMD25 regulable de 17.5-25Amp. 4 polos, poder de corte de 25KA. Instalados en sistema UNIFIX "H"
- **1 Ud: Salidas 80Amp.** compuesto por Interruptor en caja moldeada tipo XT1C TMD80 regulable de 56-80Amp. de 4 polos, poder de corte de 25KA. Instalados en sistema UNIFIX "H"
- **1 Ud: Salidas 630Amp.** compuesto por Interruptor en caja moldeada tipo T5N630 PR221DS-LS/I R630; regulable 252-630Amp. de 4 polos, poder de corte de 36KA Instalado en compartimiento individual
- **1 Ud: Salidas 400Amp.** compuesto por Interruptor en caja moldeada tipo T5N400 PR221DS-LS/I R400; regulable 160-400Amp. de 4 polos, poder de corte de 36KA Instalado en compartimiento individual
- **1 Ud: Salida 20Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2x20Amp curva "C". con poder de corte de 25KA con modulo diferencial DDA202 de 2x25Amp. tipo A , sensibilidad 0.03Amp. Instalados en sistema UNIFIX "H"
- **1 Ud: Salida 16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2x16Amp curva "C". con poder de corte de 25KA con modulo diferencial DDA202 de 2x25Amp. tipo AC , sensibilidad 0.03Amp. Instalados en sistema UNIFIX "H"

CMP EDIFICIO DE LAVADO DE FILTROS DE ARENA, serie IS2, o similar

Tablero tipo gabinete metálico para instalación interior autoportante, compartimentado y modular con contenedor interno para los cables de salida tendrá sus compartimientos de reserva futura para la Fase II, con las siguientes características:

- Tensión de servicio : 380 / 220 Vac +/- 5%
 - Corriente nominal de barras principales : 720 A (IP65) 40°C
 - Grado de protección : IP 65
 - Frecuencia : 50 hz +/-1%
 - Pintura : RAL 7035
 - Barras principales : número de fases: 3+N+PE
- Barras de cu señalizadas:
- Fase R barra de cu 1x(1 1/2"x 3/8")
 - Fase S barra de cu 1x(1 1/2"x 3/8")
 - Fase T barra de cu 1x(1 1/2"x 3/8")
 - Fase N barra de cu 1x (1 1/2"x 3/8")
 - Fase PE barra de cu 1x(1 1/2" x 3/8")
- Numero de columnas : 7 columnas
 - Segregación interna del tablero Según (iec60439-1) 3A
 - Dimensiones nominales externas: 2100mm x 5600mm x 600mm
 - Tipo de técnica constructiva: técnica fija, compartimentado y modular con contenedor interno para los cables de salida
 - Corriente nominal de diseño de corto circuito: 15 kA

Para albergar los siguientes elementos de potencia (ver esquema Unifilar):

- **1 Ud: Interruptor Principal de Caja Moldeada de 4polos de 630Amp.** compuesto por Interruptor principal de 4 polos de 630Amp. poder de corte de 36KA en 380VAC, Mando rotatorio en la puerta del cubículo.
- **1 Ud: Arranque con inversión de giro de 180W en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 0.63Amp. regulación: 0.4-0.63Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, Kit de inversión de giro BER16
- 2 Contactores tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC y enclavamiento mecanico-electrico entre ellos. Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiones, etc.
- **1 Ud: Arranque Directo de 250W en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 1Amp. regulación: 0.63 – 1.0 Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo.
- Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, 1 Contactor tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiones, etc.

- **6 Ud. Arranque con inversión de giro de 370W en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 1.6Amp. regulación: 1-1.6Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, Kit de inversión de giro BER16
- 2 Contactores tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC y enclavamiento mecanico-electrico entre ellos. Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiciones, etc.
- **2 Ud. Arranque Directo de 1.1kW en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 4Amp. regulación: 2.5 – 4Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, 1 Contactor tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiciones,
- **1 Ud. Arranque Directo de 2.2kW en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 6.3Amp. regulación: 4– 6.3Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, 1 Contactor tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiciones.
- **2 Ud. Arranque por Variador de Frecuencia de 55KW en 380VAC** compuesto por Interruptor tipo T2L160 de 160Amp. especial para variadores de frecuencia con mando Rotatorio en la puerta del cubículo. Variador de Frecuencia tipo ACS850 para 55 KW potencia derrateada para 4000 m.s.n.m, Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiciones, etc.
- **2 Ud. Arranque por Variador de Frecuencia de 132KW en 380VAC** compuesto por Interruptor tipo T4L320 de 320Amp. especial para variadores de frecuencia con mando Rotatorio en la puerta del cubículo. Variador de Frecuencia tipo ACS850 para 132KW potencia derrateada para 4000 m.s.n.m, Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiciones, etc.
- **1 Ud. Salidas 50Amp.** compuesto por Interruptor en caja moldeada tipo XT1B TMD50 regulable de 35-50Amp. 4 polos, poder de corte de 16KA. Instalados en sistema UNIFIX "H".
- **5 Ud. Salidas 25Amp.** compuesto por Interruptor en caja moldeada tipo XT1B TMD25 regulable de 17.5-25Amp. 4 polos, poder de corte de 16KA. Instalados en sistema UNIFIX "H"
- **1 Ud. Salidas 160Amp.** compuesto por Interruptor en caja moldeada tipo XT1B TMD160 regulable de 112-160Amp. 4 polos, poder de corte de 16KA. Instalados en sistema UNIFIX "H"
- **1 Ud. Salida 20Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2x20Amp curva "C". con poder de corte de 15KA con modulo diferencial DDA202 de 2x25Amp. tipo A , sensibilidad 0.03Amp. Instalados en sistema UNIFIX "H"
- **1 Ud. Salida 16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 4x16Amp curva "C". con poder de corte de 15KA con modulo diferencial DDA204 de 4x25Amp. tipo A , sensibilidad 0.03Amp. Instalados en sistema UNIFIX "H"
- **1 Ud. SISTEMA DE MEDICION PRINCIPAL** compuesto por Multimedidor Electronico tipo M2M , tamaño 96mm x 96mm, Display LCD, medición de todos los parámetros principales: V,I,P,Q,S,f, cosphi, kWh, kVARh, kVAh, Medición de THD de voltaje y

corriente, registrador de eventos, comunicación serial RS485/232 MODBUS RTU.
Alimentación 85-265VAC/DC 3 Transformadores de corriente de relación 800/5Amp.
clase de precisión de 0.5% y burden de 10VA Borneras seccionables de medición de
6mm² para las señales de corriente.

CMP EDIFICIO DE REACTIVOS, serie IS2, o similar

Tablero tipo gabinete metálico para instalación interior autoportante, compartimentado y modular con contenedor interno para los cables de salida tendrá sus compartimientos de reserva futura para la Fase II, con las siguientes características:

- Tensión de servicio : 380 / 220 Vac +/- 5%
- Corriente nominal de barras principales : 720 A (IP65) 40°C
- Grado de protección : IP 65
- Frecuencia : 50 hz +/-1%
- Pintura : RAL 7035
- Barras principales : número de fases: 3+N+PE
Barras de cu señalizadas:
Fase R barra de cu 1x(3/4"x 3/8")
Fase S barra de cu 1x(3/4"x 3/8")
Fase T barra de cu 1x(3/4"x 3/8")
Fase N barra de cu 1x (3/4"x 3/8")
Fase PE barra de cu 1x(3/4" x 3/8")
- Numero de columnas : 2 columnas
- Segregación interna del tablero Según (iec60439-1) 3A
- Dimensiones nominales externas: 2100mm x 1600mm x 600mm
- Tipo de técnica constructiva: técnica fija,
compartimentado y modular con contenedor interno para los cables de salida
- Corriente nominal de diseño de corto circuito: 10 kA

Para albergar los siguientes elementos de potencia (ver esquema Unifilar):

- **1 Ud. Interruptor Principal de Caja Moldeada de 4polos de 160Amp.** compuesto por Interruptor principal de 4 polos de 160Amp. regulable 112-160Amp. poder de corte de 16KA en 380VAC, Mando rotatorio en la puerta del cubiculo
- **3 Ud. Arranque con inversión de giro de 15W en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 0.16Amp. regulación: 0.1-0.16Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, Kit de inversión de giro BER16, 2 Contactores tipo AF09-30-10; con 2 contactos NA y 2 contactos NC y enclavamiento mecanico-electrico entre ellos. Rele Diferencial de monitoreo tipo RD2 y su sensor toroide. Borneras para control y salida de circuitos. Botones pulsadores, luces piloto, selector de 3 posiones, etc.
- **1 Ud. Salida 40Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 4 polos de 40Amp curva "C". con poder de corte de 10KA
- **1 Ud. Salida 16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 4 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KA
- **2 Ud. Salida 10Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 4 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KA

- **1 Ud. Salida 16Amp + bloque diferencial DDA204** compuesto por Mini-interruptor de 4 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KA, Bloque diferencial tipo DDA204 de 25Amp, sensibilidad 0.03Amp, tipo A
- **8 Ud. Salida 25Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 4 polos de 25Amp curva "C". con poder de corte de 10KA

CMP EDIFICIO DE CONTROL, serie ArtuL, o similar

Tablero tipo gabinete metálico para instalación interior, para instalación en pared con puertas de vidrio, con las siguientes características:

- Tensión de servicio : 380 / 220 Vac +/- 5%
- Corriente nominal de barras principales : 100 A (IP65) 40°C
- Grado de protección : IP 65
- Frecuencia : 50 hz +/-1%
- Pintura : RAL 7035
- Barras principales : número de fases: Sistema de conexión `recableado UNIFIX-L

- Dimensiones nominales externas: 1200mm x 600mm x 165mm
- Corriente nominal de diseño de corto circuito: 10 kA

Para albergar los siguientes elementos de potencia (ver esquema Unifilar):

- **1 Ud. Interruptor Principal de Caja Moldeada de 4polos de 80Amp.** compuesto por Interruptor principal de 4 polos de 80Amp. regulable 56Amp.-80Amp. poder de corte de 16KA en 380VAC.
- **3 Ud. Salidas 2x10Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 10Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **2 Ud. Salidas 2x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **3 Ud. Interruptor diferencial principal de 40Amp.** compuesto por Interruptor diferencial de 40Amp. de 2 polos tipo F202, sensibilidad 0.03Amp. tipo "AC" Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **2 Ud. Salida 16Amp. + bloque diferencial DDA202** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KA Bloque diferencial tipo DDA202 de 25Amp, sensibilidad 0.03Amp, tipo "AC" Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **4 Ud. Salida 20Amp. + bloque diferencial DDA202** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KA Bloque diferencial tipo DDA202 de 25Amp, sensibilidad 0.03Amp, tipo "A" Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **2 Ud. Salida 16Amp. + bloque diferencial DDA204** compuesto por Mini-interruptor de 4 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KA Bloque diferencial tipo DDA204 de 25Amp, sensibilidad 0.3Amp, tipo "AC" Instalado en bastidor UNIFIX "L"

CMP ALUMBRADO EDIFICIOS, serie ArtuL, o similar

Tablero tipo gabinete metálico para instalación interior, para instalación en pared con puertas de vidrio, con las siguientes características:

- Tensión de servicio : 380 / 220 Vac +/- 5%
- Corriente nominal de barras principales : 100 A (IP65) 40°C
- Grado de protección : IP 65
- Frecuencia : 50 hz +/-1%
- Pintura : RAL 7035
- Barras principales : número de fases: Sistema de conexión `recableado UNIFIX-L

- Dimensiones nominales externas: 600mm x 600mm x 165mm
- Corriente nominal de diseño de corto circuito: 10 kA

Para albergar los siguientes elementos de potencia (ver esquema Unifilar):

- **1 Ud. Mini-Interruptor Principal 4x25Amp. + bloque diferencial tipo DDA204 de 25Amp.** compuesto por Mini-interruptor principal de 4x25Amp. curva "C" poder de corte de 10KA Bloque diferencial tipo DDA204 de 25Amp, sensibilidad 0.3Amp, tipo "AC"
- **5 Ud. Salidas 2x10Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 10Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"

COU CUADRO OTROS USOS, serie ArtuL, o similar

Tablero tipo gabinete metálico para instalación interior, para instalación en pared con puertas de vidrio, con las siguientes características:

- Tensión de servicio : 380 / 220 Vac +/- 5%
- Corriente nominal de barras principales : 100 A (IP65) 40°C
- Grado de protección : IP 65
- Frecuencia : 50 hz +/-1%
- Pintura : RAL 7035
- Barras principales : número de fases: Sistema de conexión `recableado UNIFIX-L
- Dimensiones nominales externas: 600mm x 600mm x 165mm
- Corriente nominal de diseño de corto circuito: 10 kA

Para albergar los siguientes elementos de potencia (ver esquema Unifilar):

- **1 Ud. Interruptor Principal de Caja Moldeada de 4 polos de 25Amp.** compuesto por Interruptor principal de 4 polos de 25Amp. regulable 17.5Amp.-25Amp. poder de corte de 16KA en 380VAC.
- **1 Ud. Interruptor diferencial principal de 4x25Amp.** compuesto por Interruptor diferencial de 25Amp. de 4 polos tipo F202, sensibilidad 0.03Amp. tipo "AC" Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 4x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 4 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 3x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 3 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 2x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"

COU CUADRO OTROS USOS CON INSTALACIÓN DE ALUMBRADO, serie ArtuL, o similar

Tablero tipo gabinete metálico para instalación interior, para instalación en pared con puertas de vidrio, con las siguientes características:

- Tensión de servicio : 380 / 220 Vac +/- 5%
- Corriente nominal de barras principales : 100 A (IP65) 40°C
- Grado de protección : IP 65
- Frecuencia : 50 hz +/-1%
- Pintura : RAL 7035
- Barras principales : número de fases: Sistema de conexión `recableado UNIFIX-L

- Dimensiones nominales externas: 600mm x 600mm x 165mm
- Corriente nominal de diseño de corto circuito: 10 kA

Para albergar los siguientes elementos de potencia (ver esquema Unifilar):

- **1 Ud. Interruptor Principal de Caja Moldeada de 4polos de 25Amp.** compuesto por Interruptor principal de 4 polos de 25Amp. regulable 17.5Amp.-25Amp. poder de corte de 16KA en 380VAC.
- **1 Ud. Interruptor diferencial principal de 2x40Amp.** compuesto por Interruptor diferencial de 40Amp. de 2 polos tipo F202, sensibilidad 0.03Amp. tipo "AC" Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Interruptor diferencial principal de 4x25Amp.** compuesto por Interruptor diferencial de 25Amp. de 4 polos tipo F202, sensibilidad 0.03Amp. tipo "AC" Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 4x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 4 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 3x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 3 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 2x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 2x10Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 10Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
-

COU CUADROOTROS USOS CON INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y MOTOR, serie ArtuL, o similar

Tablero tipo gabinete metálico para instalación interior, para instalación en pared con puertas de vidrio, con las siguientes características:

- Tensión de servicio : 380 / 220 Vac +/- 5%
- Corriente nominal de barras principales : 100 A (IP65) 40°C
- Grado de protección : IP 65
- Frecuencia : 50 hz +/-1%
- Pintura : RAL 7035
- Barras principales : número de fases: Sistema de conexión `recableado UNIFIX-L

- Dimensiones nominales externas: 600mm x 600mm x 165mm
- Corriente nominal de diseño de corto circuito: 10 kA

Para albergar los siguientes elementos de potencia (ver esquema Unifilar):

- **1 Ud. Interruptor Principal de Caja Moldeada de 4polos de 25Amp.** compuesto por Interruptor principal de 4 polos de 25Amp. regulable 17.5Amp.-25Amp. poder de corte de 16KA en 380VAC.
- **1 Ud. Interruptor diferencial principal de 2x40Amp.** compuesto por Interruptor diferencial de 40Amp. de 2 polos tipo F202, sensibilidad 0.03Amp. tipo "AC" Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Interruptor diferencial principal de 4x25Amp.** compuesto por Interruptor diferencial de 25Amp. de 4 polos tipo F202, sensibilidad 0.03Amp. tipo "AC" Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 4x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 4 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 3x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 3 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **2 Ud. Salidas 2x16Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 16Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud. Salidas 2x10Amp.** compuesto por Mini-interruptor de 2 polos de 10Amp curva "C". con poder de corte de 10KAmp. Instalado en bastidor UNIFIX "L"
- **1 Ud: Arranque con inversión de giro de 550W en 380 VAC** compuesto por Guardamotor tipo MS132 de 2.50Amp. regulación: 2-2.50Amp. Con contactos auxiliares de posición y de disparo, mando rotatorio instalado en la puerta del cubículo. Kit de unión Guardamotor + Contactor tipo BEA16, Kit de inversión de giro BER16

Materiales

Características constructivas

Centros de control de motores (C.C.M) metálicos, totalmente cerrados y autoestables, con un grado de protección mínimo IP54 según CEI-DIN 40050.

Constituidos por columnas o módulos verticales, en ejecución compartimentada con cubículos de tipo extraíble o fijo, en función de la potencia asignada a la salida. Podrán incorporar asimismo en un lateral uno o varios paneles en ejecución abierta, no compartimentada, para albergar salidas a distribución, según se indica en los apartados que siguen.

El conjunto será fácilmente ampliable por ambos extremos, para lo cual dispondrá en cada uno de ellos de las aberturas adecuadas para el paso futuro de las barras principales. Estas aberturas dispondrán en dichos extremos de los taladros de fijación correspondientes.

Cada CCM se dividirá en tantas columnas y paneles como resulte necesario para la distribución de todos los equipos. Los tamaños normalizados de las columnas y paneles estarán modulados de manera que puedan ensamblarse entre sí, con los accesorios necesarios ya previstos en origen por el constructor de los armarios.

Cada columna o panel será autoportante, construida en base a chapa de acero laminada en frío, y como mínimo de 2 mm. de espesor.

Las estructuras o montantes se realizarán a partir de perfiles laminados en frío o chapa de acero plegada de como mínimo 2,5 mm. de espesor. Las uniones deben estar correctamente ensambladas y reforzadas para soportar los esfuerzos mecánicos y de transporte sin sufrir deformaciones.

Las puertas, tapas, y registros accesibles de grandes dimensiones se reforzarán con nervios, para evitar los pandeos y deformaciones.

Cada columna o panel estará preparada para recibir los cáncamos de amarre para el izado de la misma. Los puntos de montaje deberán soportar el peso del conjunto

ensamblado para el transporte. Los cáncamos de amarre deberán ser desmontables, una vez situado el cuadro en la posición definitiva.

Ejecución

Según lo indicado, cada C.C.M. estará formado por columnas en ejecución compartimentada donde se instalarán los módulos correspondientes a las diferentes salidas, de tipo fijo o extraíble, en función de la potencia asignada a la salida.

No obstante, podrán añadirse en un extremo paneles adicionales en ejecución abierta, no compartimentada, donde se instalarán las salidas de distribución a cuadros y armarios locales.

Grado de protección mínimo IP54 en ambos casos.

La disposición de los aparatos se realizará de forma ordenada, atendiendo a criterios de agrupación por servicios y procurando la total accesibilidad de los componentes. Se preverán cubículos de reserva y espacio libre para ampliaciones según se indica en los apartados siguientes de esta especificación.

a) Columnas en ejecución compartimentada

Cada columna de los C.C.M., se dividirá en compartimento de barras, compartimento de conexión externo y cubículos. Los cubículos podrán ser fijos o extraíbles, dependiendo de su tamaño. De forma general, para cubículos con peso superior a 25 kg se considerará ejecución fija.

En cualquier caso, la altura mínima de cubículo admisible será 225 mm.

En cada uno de los módulos verticales, así como entre cada dos unidades extraíbles, se dispondrán paneles metálicos de cierres laterales, además de los que se precisen horizontales con el fin de que los defectos aparecidos en uno cualquiera de los equipos arrancadores no tengan repercusión en otros contiguos

b) Cubículos de tipo fijo en columnas compartimentadas

Los cubículos de tipo fijo estarán cerrados y dispondrán de acceso por su parte frontal, mediante puertas individuales abisagradas, las que darán acceso al bastidor interior, sobre el que va cableado el arrancador. Se dispondrán los enclavamientos necesarios para impedir el acceso al interior del cubículo estando en tensión algún elemento del mismo.

El interruptor principal asociado a la salida permitirá las siguientes situaciones de funcionamiento:

- ✓ On: circuitos principales y auxiliares conectados
- ✓ Prueba: circuitos principales desconectados, circuitos auxiliares conectados
- ✓ Off: circuitos principales y auxiliares desconectados, cubículo sin tensión

Todos los elementos de señalización y mando incluyendo los pulsadores de rearme de los dispositivos de protección se montarán de forma que sean visibles y accesibles desde el exterior, con la puerta del cubículo cerrada.

c) Paneles en ejecución abierta

Estos elementos se instalarán en un lateral del C.C.M, de forma que permitan la ampliación del mismo en el futuro si resultara necesario.

Sus características eléctricas serán las mismas que las correspondientes a las columnas compartimentadas.

Cada panel dispondrá de puerta propia, abisagrada y con cerradura.

Los interruptores y demás aparellaje fijo se instalarán de forma que sean visibles y accesibles desde el exterior estando la puerta cerrada.

d) Ampliaciones y reservas

En cada columna y dependiendo de la distribución efectuada se instalarán cubículos de reserva vacíos con puerta hasta completar la altura total de la columna. Estos cubículos dispondrán de bornas de potencia, las cuales se instalarán y cablearán a embarrado de distribución y a regleta de salida. Se instalarán también bornas de control en el cubículo cableadas a regleta de salida de señal.

Como mínimo, se dispondrán tantos cubículos de reserva sin equipar como salidas futuras haya previstas en los esquemas unifilares.

En los paneles en ejecución abierta, se dispondrá al menos de un espacio libre del 20% para ampliaciones.

e) Protección contra contactos directos

Todas las partes en tensión que sean accesibles, incluso con las puertas abiertas o con las unidades extraídas, deberán estar protegidas contra el contacto directo mediante cubiertas, pantallas aislantes o similares, para garantizar el grado de protección IP 20 según CEI 144.

f) Aparellaje

Todo el aparellaje en las salidas a motor se elegirá de forma que se asegure una coordinación tipo 2 de acuerdo a IEC 947.

Las salidas del CCM se preverán con el siguiente material:

- ✓ Salidas para distribución: Interruptor automático magnetotérmico modular con bloque diferencial y contactos auxiliares.
- ✓ Salidas a motores de hasta 25 kW de potencia inclusive: Guardamotor o interruptor automático con relés sólo magnéticos y contactos auxiliares, relé diferencial con toroidal, contactor de maniobra con contactos auxiliares, relé térmico, pulsadores Paro/Marcha y rearme manual, pilotos de señalización y conmutador de funcionamiento M/0/A.
- ✓ Salidas a motores de potencia superior a 25 kW: Interruptor automático con relés sólo magnéticos y contactos auxiliares, relé diferencial con toroidal asociado, arrancador estático con tarjeta de comunicaciones Profibus, Modbus o Device Net y protecciones de motor integradas, contactor de by-pass, pulsadores Paro/Marcha y rearme manual, pilotos de señalización y conmutador de funcionamiento M/0/A.

El interruptor principal de cada cubículo será trifásico, para una tensión de servicio máxima de 660 V 50 Hz y un calibre igual o superior al tamaño del contactor,

independientemente de que el valor de la intensidad del motor controlado sea inferior. Además, dispondrá de al menos dos contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) cableados a regleta de bornas de señal.

Los contactores serán trifásicos, para una tensión de servicio máxima de 660 V y 50 Hz y deberán funcionar correctamente en todos los casos, con las tolerancias de la tensión de alimentación especificadas por la Norma CEI 158-1. Estas tolerancias son las siguientes:

- ✓ Conexión: entre el 85% y el 110% de la tensión nominal de control
- ✓ Desconexión: entre el 65% y el 35% de la tensión nominal de control

Todos los contactos auxiliares libres (no utilizados) de los contactores serán cableados hasta la regleta de bornas.

g) Transformador de control

La tensión de control para el mando de los equipos será suministrada por medio de un transformador de control protegido mediante interruptores automáticos tanto en el primario como en el secundario. Los fusibles, de alta capacidad de ruptura, tendrán el calibre adecuado al consumo previsto.

El transformador de control irá ubicado preferentemente en la columna de entrada de la alimentación y estará ampliamente dimensionado para que la máxima caída de tensión en las condiciones más desfavorables no exceda en ningún caso de un 5% de la tensión nominal secundaria.

La potencia nominal del transformador de control será determinada por el fabricante en función del número y características de las salidas en cada CCM.

h) Embarrado general

Las barras se realizarán en cobre electrolítico de alta conductividad. Tendrán sección rectangular, calculada para la intensidad nominal, idéntica en todas las columnas del armario y preferentemente estarán aisladas.

El embarrado estará dimensionado para soportar las intensidades nominales indicadas, en servicio continuo, considerando una sobrecarga permanente del 15%. Igualmente, soportará sin daño o deformaciones permanentes las solicitudes mecánicas y térmicas producidas por el paso de la intensidad nominal de cortocircuito durante un segundo.

Los soportes de las barras y las separaciones entre los juegos de barras se realizarán en material aislante no higroscópico.

Las uniones de barras principales se efectuarán mediante tornillos de acero de alta resistencia, con tuercas, arandelas y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos. En todas las uniones se aplicará el par de apriete correspondiente a su paso de rosca s/normas. Todos los tornillos, tuercas, arandelas, etc., deberán ser bicromatizados.

Los anclajes de las barras serán preferentemente del tipo transversal y deberán permitir la dilatación longitudinal de las barras.

El compartimento de barras principales será independiente y de construcción robusta. En este compartimento no se instalarán cableados auxiliares. La barra de neutro irá paralela a la de las fases siendo de la mitad de sección que las de fases.

i) Derivaciones y Salidas

Estarán diseñadas para las mismas condiciones que las descritas en el apartado anterior. Se adaptarán a las corrientes nominales correspondientes a los motores a los que prestarán servicio.

j) Cableado

Los CCM se suministrarán totalmente cableados en fábrica hasta las regletas de bornas terminales, a las cuales se realizarán las conexiones exteriores. Las bornas, perfectamente identificadas y de la sección adecuada, estarán dispuestas de forma que resulte fácil el conexionado, revisión y sustitución.

No se llevará ningún conductor al lado externo de las bornas (reservado para conexasión exterior). Además, nunca se llevará más de un hilo a un mismo lado de la borna y si esto fuera necesario se dispondrán bornas puenteables.

Todos los puentes o derivaciones que sea necesario realizar por algún motivo en el cableado interno, se harán mediante bornas auxiliares que no llevarán conexasión de cables exteriores

El cableado de fuerza se realizará con conductores unipolares de cobre flexible, de sección adecuada a la intensidad de paso, del tipo H07V-K según denominación CENELEC, con aislamiento a 750 V y retardante al fuego.

El cableado de los circuitos de intensidad, se realizará con conductores unipolares de cobre flexible, de 6 mm² de sección, del tipo H07V-K según denominación CENELEC, con aislamiento a 750 V y retardante al fuego.

El cableado interno de mando y control convencional, se realizará con conductores unipolares de cobre flexible, de 1,5 mm² de sección, del tipo H07V-K según denominación CENELEC, con aislamiento a 750 V y retardante al fuego.

Las secciones mínimas de los conductores a emplear serán:

- ✓ Circuitos de señalización, mando directo y control: 1,5 mm².
- ✓ Circuitos de alumbrado y caldeo: 2,5 mm².
- ✓ Circuitos de intensidad: 6 mm².

El cableado de mando en equipos electrónicos, se realizará con conductores apantallados, conectando la pantalla en uno de los extremos mediante bornas de conexasión a masa.

Las canaletas serán de PVC U23X o similar.

Se usará cable de color negro con manguitos de identificación de color (según fase) y amarillo/verde para el circuito de tierra. La sección máxima a usar con cable será

de 95 mm², para secciones superiores se usarán pletinas de cobre rígidas o flexibles y siempre aisladas.

Los cableados deben ser distribuidos en conductos de cables o canaletas. En caso contrario, se realizarán mazos de cables por medio de bridas de seguridad de material aislante.

Los mazos de cables para conexión de aparatos situados en puertas u otros elementos móviles, se dispondrán de modo que el mazo sólo trabaje a torsión.

Los orificios de paso de cables a través de paneles metálicos se protegerán mediante perfiles de material aislante que impidan el daño superficial de los conductores.

La confección del cableado se realizará de un modo limpio y ordenado, no admitiéndose empalmes entre conductores.

k) Entrada y conexionado de cables exteriores

Los cables externos de fuerza y control entrarán por la parte inferior de cada uno de los cuadros. A tal efecto deberá disponerse una abertura provista de una tapa metálica desmontable, de material magnético, a taladrar en obra para adaptación de los accesorios de entrada de cables. Los C.C.M., deben suministrarse además con las guías adecuadas para la sujeción de los cables de llegada.

Se separarán las regletas de conexiones en:

- ✓ bornas de potencia.
- ✓ bornas de mando

Se colocarán separadores entre las bornas de los diferentes sistemas.

Todos los cables deben conectarse mediante terminales de compresión A.M.P. ó similar (usando las herramientas adecuadas para cada tipo). Sólo se conectará un cable por borna.

Se suministrará siempre una reserva de espacio para montaje de bornas del 20%.

l) Puesta a tierra

En cada CCM se preverá, en la parte posterior inferior y de un extremo a otro del mismo, una barra general de tierra de cobre electrolítico de sección no inferior a 40 x 5 mm². En cada extremo de dicha barra se dispondrá de un terminal del tipo de compresión para cable de cobre de 95 mm².

Todas las partes metálicas no portadoras de corriente, deberán estar puestas a tierra, conectándolas a la barra general de tierra antes citada. Asimismo, las puertas deberán llevar una conexión a tierra, mediante trenza o cable flexible de sección no inferior a 6 mm².

En el compartimento de salida de cables se colocará una barra vertical de cobre de 40 x 5 mm, con perforaciones roscadas adecuada para la conexión del cable de protección a las salidas de los motores y receptores. Esta barra, a su vez, se conectará con la barra general de tierra del armario, la cual recorrerá el cuadro en toda su longitud, debiéndose prever en sus dos extremos finales terminales adecuados para recibir cables de 50 mm² como mínimo.

m) Sistemas de Identificación y Señalización

Las barras se marcarán mediante pintura o plástico adhesivo, de acuerdo al código que se indique, identificando claramente las barras de fases, neutro y tierra.

Las barras se identificarán de acuerdo con el siguiente código de colores:

- ✓ Fase R: de color Verde
- ✓ Fase S: de color Amarillo
- ✓ Fase T: de color Marrón
- ✓ Neutro: de color Negro
- ✓ Tierra: de color Amarillo - Verde

La secuencia de fases R, S, T, N para los CCM debe seguirse de izquierda a derecha, del frente hacia atrás, de arriba a abajo, mirando el embarrado desde la parte frontal del panel

Se identificarán igualmente mediante etiquetas de plástico laminado fijadas con tornillos en el frente del cuadro y letras blancas sobre fondo negro:

- ✓ Designación del CCM
- ✓ Cada uno de los cubículos
- ✓ Los aparatos en el frente de los cubículos

Los cubículos extraíbles y los aparatos desenchufables llevarán placas de identificación tanto en la cubierta como en la base al objeto de permitir su identificación cuando se extraigan.

Las etiquetas serán de plástico laminado, grabado con letras en blanco sobre fondo negro.

Los rótulos de identificación de paneles se instalarán en el frente y se señalará convenientemente en el frontal la tensión existente en embarrados, además de colocar una señal normalizada de peligro de choque eléctrico.

Asimismo, todos los aparatos en el interior del cuadro, irán identificados mediante etiquetas plastificadas, con la identificación funcional asignada de acuerdo a esquemas desarrollados.

Los regleteros de bornas y barras de los sinópticos también serán convenientemente identificados con rótulos Decorit.

n) Pintura

Todas las superficies metálicas estarán tratadas contra la oxidación mediante un procedimiento de limpieza, preparación y pintura de acuerdo con los estándares del fabricante. El espesor mínimo con la imprimación y el acabado no será inferior a 60 micras en todos los puntos, y la pintura será color RAL-7032.

o) Transporte a obra e instalación

Los cuadros se suministrarán con una bancada de perfil U o similar sobre la que se montarán, que dé al conjunto la rigidez precisa y que permita el anclaje del cuadro al suelo mediante tacos.

Con objeto de facilitar el transporte y manejo en obra, los C.C.M. se suministrarán divididos en secciones de transporte, cuya longitud máxima no supere los tres metros cada una. Se dispondrán elementos adecuados en los extremos de cada sección para realizar las conexiones precisas entre secciones.

p) Ventilación y calefacción

Se preverá ventilación forzada para las columnas donde vayan a instalarse variadores de frecuencia. La ventilación será natural en el resto. En todos los casos, las rejillas de ventilación estarán provistas de un material filtrante para evitar la entrada de polvo.

Se preverá calefacción en general para todos los paneles, compartimentados o no.

Se preverá alumbrado de los paneles en ejecución abierta, no compartimentados.

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

El cableado de interconexión con la instalación se realizará según lo indicado en este Pliego.

Los equipos deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. En la fabricación de los cuadros se tendrán en cuenta estos factores a la hora de montar la parte de potencia y la de control.

Los cuadros se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen

los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los carros con los arrancadores e interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultades.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos las columnas y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en vigor.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Prueba de operación mecánica

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probará cinco veces en ambos sentidos.

b) Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

c) Verificación de cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

d) Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial.

e) Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc).

Ensayos y pruebas a realizar en obra

Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.

Operación manual de todos los elementos de corte.

Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

Al dar tensión, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de los cuadros.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de cuadro totalmente instalado, incluyendo elementos accesorios y conexiones.

1.2.2 BATERÍA AUTOMÁTICA DE CONDENSADORES

Materiales

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ✓ La batería de condensadores así como el pequeño material de mando, conexión y señalización.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar y complementario necesario para considerar la unidad completa y para realizar la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Características constructivas

La batería estará realizada con condensadores de polipropileno autorregenerables. Se colocarán los correspondientes elementos de protección, anillos de inducción y resistencias de descarga rápida, de forma que se limiten al máximo las sobretensiones a los cables, motores y equipos.

Comprenderá los siguientes elementos:

- ✓ Escalones, formado cada uno por condensador trifásico, fusible de alto poder de ruptura y resistencia de descarga
- ✓ Contactores específicos para maniobra de condensadores
- ✓ Regulador automático de energía reactiva

El conjunto de elementos se instalará en en armario con grado de protección IP21.

Características eléctricas

El equipo propuesto será de la potencia indicada en el diagrama unifilar, con tensión nominal 400 V, 50 Hz.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Ensayos

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Ensayos individuales

A efectuar sobre cada condensador unitario, sobre una muestra de 2 unidades.

- ✓ Medida de la capacidad.
- ✓ Pérdidas del condensador.
- ✓ Ensayo de aislamiento entre bornes y caja.
- ✓ Ensayo dieléctrico entre bornas.
- ✓ Control del dispositivo de descarga.

Si alguna unidad de la muestra no cumple las condiciones y garantías estipuladas, podrán exigirse los ensayos sobre todas las unidades.

b) Ensayos del banco completo

Sobre todos los bancos de condensadores:

- ✓ Medida de la capacidad.
- ✓ Pérdidas.
- ✓ Control del dispositivo de descarga.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas.

Pruebas a realizar en obra

- ✓ Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- ✓ Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.
- ✓ Operación manual
- ✓ Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

Al dar tensión, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

Medición y abono

Se medirá y abonará de acuerdo con lo estimado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de batería de condensadores totalmente instalada, incluyendo elementos, accesorios y conexiones.

1.2.3 EQUIPOS ESPECIALES (110 V.C.C. Y UPS)

Materiales

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ✓ Los sistemas de corriente continua de 110 V con todos sus elementos de transformación, rectificación, baterías, control y elementos de distribución.
- ✓ Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) de 3.000VA y 30 min para Centro de Control.
- ✓ Los sistemas de alimentación ininterrumpida, con todos sus elementos de transformación, rectificación, baterías, inversión, by-pass y elementos de salida.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Sistema de corriente continua

El sistema se utilizará para la producción de corriente continua de 110 V.

El sistema constará de un cuadro formado, en general, por la siguiente composición modular: módulo de transformación y rectificación, módulo de baterías y módulo de distribución.

El cuadro será metálico, de chapa de acero laminado de 1,5 a 2,5 mm de espesor, debidamente tratado y pintado, con un grado de protección IP-437, autosoportante, a prueba de roedores y con sistemas de elevación. La entrada y salida de cables se realizará por la parte inferior mediante prensaestopas.

El cuadro se suministrará totalmente ensamblado y cableado, con todo el parámetro accesible desde el frente y todos los elementos de señalización, medida y operación montados en la parte frontal de cada módulo y, tanto los elementos internos como externos, debidamente identificados con rótulos. Las baterías serán accesibles desde el suelo y podrá verse el nivel del electrolito.

El sistema llevará, si así se requiere, resistencias de caldeo con sus respectivos controles para un correcto funcionamiento, teniendo en cuenta que la temperatura ambiente variará entre 10 y 40°C y que la altitud será de a 4.000 m.

Unidad de control electrónico para todo el sistema, incluyendo la detección de faltas a tierra o pérdida de aislamiento. El control permitirá disparar el interruptor general

de las cargas, cuando las baterías lleguen a una tensión mínima en emergencia, para evitar agotarlas y mal funcionamiento de los consumidores.

Conjunto de elementos de medida formado, como mínimo, por dos voltímetros (alterna y continua) y dos amperímetros (alterna y continua).

Conjunto de lámparas de señalización para indicar, al menos, el nivel de carga en que está funcionando el rectificador.

Conjunto electrónico de alarmas para los siguientes fallos e indicadores mínimos: de red, de rectificador, batería en descarga, de tensión de salida por bajo y alto valor, de faltas a tierra (+ y -) y de protección general de los circuitos de salida.

El conjunto de alarmas dispondrá de un contacto libre de tensión (conmutado), para dar una alarma a otro sistema, al producirse cualquiera de los fallos antes indicados. Esta salida podrá ser del tipo RS 485 para comunicar los parámetros más significativos del equipo.

Elementos de distribución de 110 V.c.c. a base de un interruptor automático magnetotérmico general, embarrado de distribución e interruptores automáticos magnetotérmicos para las salidas, todo ello cableado a bornas. La cantidad y características se indican en los Diagramas Unifilares.

Este sistema de distribución se puede suministrar instalado en el mismo cuadro del equipo o en cuadro independiente al mismo.

Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS)

a) Descripción General de los sistemas

Cada sistema se utilizará para la producción de corriente alterna de 400/230 V, 50 Hz a utilizar en los sistemas informáticos, control centralizado y otros sistemas de seguridad, vigilancia y comunicaciones.

Cada sistema constará de un cuadro con la siguiente composición modular: módulos de transformación, rectificación e inversión, módulos de baterías y módulo de transferencia y distribución.

Los cuadros serán metálicos, de chapa de acero laminado de 1,5 a 2,5 mm de espesor. debidamente tratados y pintados con un grado de protección mínimo IP2X autosoportante, a prueba de roedores y con sistemas de elevación.

El cuadro se suministrará totalmente ensamblado y cableado, con todo el parámetro accesible desde el frente y todos los elementos de señalización, medida y operación montados en la parte frontal de cada módulo y, tanto los elementos internos como externos, debidamente identificados con rótulos.

El sistema llevará las resistencias de caldeo, extractores, etc. con sus respectivos controles para un correcto funcionamiento, teniendo en cuenta que la temperatura ambiente variará entre 10 y 40°C y que la actitud será de 4.000 m.

b) Composición de los sistemas

Cada sistema generará una tensión de 400/230 V con unos márgenes de variación de $\pm 5\%$.

La potencia del equipo será la indicada en el Diagrama Unifilar del proyecto. Así como, la configuración del mismo (redundancia, by-pass, etc.).

El sistema deberá funcionar con las cargas conectadas permanentemente a través del inversor (on-line) y la línea directa de c.a. (by-pass) que servirá para sobrecargas, anomalías y mantenimiento del equipo.

Se asegurará que la reinyección armónica sea inferior al 5%, mediante sistema delta, 12 pulsos, 6 pulsos, filtros, etc. y con $\text{Cos } \varphi$ superior a 0,95.

En líneas generales, cada sistema estará formado por los siguientes elementos:

- ✓ Sistema de rectificación e inversión conteniendo:

- Transformador especial (sistema delta) o trifásico con uno o dos secundarios (12 pulsos), tipo seco, de potencia según consumo y de relación de acuerdo a valores del inversor, llevando las protecciones y elementos de maniobra pertinentes.

La puesta a tierra del neutro del sistema se hará, a ser posible, conjuntamente con el del transformador de la línea auxiliar de alterna, si existe, y el by-pass e independientemente de la red general de puesta a tierra, por lo que, en el cuadro se preverá una conexión independiente para todos los transformadores del UPS.

- Puente rectificador-cargador totalmente automático o inversor de cuatro cuadrantes (sistema delta), protegido por fusibles ultrarrápidos y controlado por IGBT a tensión constante e intensidad limitada y elementos de desconexión.

El rectificador dará dos niveles de tensión: de flotación con 2,25 Voltios/elemento y de carga rápida con 2,40 Voltios/elemento aproximadamente para carga de baterías con consumidores conectados, con corrección de la tensión en función de la temperatura. El paso de flotación a carga rápida y viceversa se efectuará automáticamente.

- Unidad inversora u onduladora formada por circuitos integrados e IGBT tiristores en la parte de potencia, protegidos por fusibles, para una tensión de entrada de 400/230 V y 50 Hz. Deberá llevar a la salida un estabilizador y filtros para mejorar la onda.

Los valores de la tensión y frecuencia de salida estarán dentro de los márgenes de $\pm 1\%$ para régimen estático y las sobrecargas serán tal que permitan el arranque de los consumidores (200% durante 1 min. y 125% durante 10 min.)

La distorsión total de la onda de salida y para una carga no lineal del 100% será inferior al 5%, los armónicos no llegarán al 5% y el $\cos \varphi$ estará próximo a la unidad ($\cos \varphi \approx 0.97$). La potencia de salida se expresará en kW y en kVA.

El rendimiento será superior al 95 %. La regulación será independiente por fase, permitiendo desequilibrios de carga entre fases de hasta el 100 %.

- o Unidad de línea auxiliar de alterna y sistema de by-pass conteniendo:

La línea auxiliar de alterna llevará un transformador galvánico de protección con fusibles y elementos de corte (optativo).

La unidad estática de transferencia será de dos vías o by-pass (línea ondulator, línea auxiliar de alterna), con un tiempo de transferencia de máximo 1 ms por fallo del propio equipo y por sobrecargas continuas o transitorias, con dispositivos de aislamiento del conjunto y posibilidad de transferencia manual a la línea auxiliar de alterna, sin interrumpir el suministro a las cargas.

La conmutación inversa se realizará también de forma automática y en un tiempo cero, una vez desaparecida la causa que provocó la conmutación a la red, transcurrido un tiempo ajustable de 0 a 5 segundos.

La variación de valor de la tensión de salida del rectificador no será superior a $\pm 1\%$ para una variación de la tensión de alimentación del $\pm 15\%$.

- o Unidad de filtrado compuesta por inductancia serie y condensadores de forma que limite el rizado al 2% RMS a plena carga y con batería conectada.

- Rack de baterías herméticas de plomo, sin mantenimiento (vida media de 10 años) y de tensión nominal de 380 – 400 V ó 220 - 231 V (según tipo de equipo: trifásico o monofásico), con autonomía de 15 minutos y de capacidad suficiente para dar la potencia nominal de salida en todo el tiempo de autonomía, con una tensión mínima de 1,67 V por elemento.

Aunque no se indique un ciclo de descarga, será responsabilidad del suministrador, el cálculo de la capacidad, teniendo en cuenta que deberá de dar la intensidad nominal de salida durante el tiempo de autonomía fijado, aunque nunca será inferior a la indicada en los planos o documentos del proyecto.

Para el cálculo del número de elementos (≈ 192 para una tensión media de 384 V) se tendrá en cuenta que el valor mínimo de la tensión, al final de la descarga, no sea inferior al valor nominal -15% (320 V) y que el valor máximo de la tensión, en el ciclo de carga rápida, no sea superior al valor nominal $+15\%$ (460 V). Para cada nivel la tensión de salida se mantendrá dentro del $\pm 15\%$ del valor nominal de alimentación al inversor (384 V); asimismo, el rectificador incluirá un limitador de corriente para limitar la carga de la batería.

Este tipo de baterías podrá ir en cuadro y/o bancada, de acuerdo a la normativa del fabricante.

- Unidades de control electrónico para todas las unidades y conjuntos, incluyendo la detección de faltas a tierra o pérdidas de aislamiento y todas aquellas secuencias auxiliares de mando, control y señalización complementaria. El control permitirá desconectar las baterías cuando éstas lleguen a una tensión mínima de emergencia, para evitar agotarlas.

Incorporará prueba automática o manual de las baterías, con lectura en tiempo real de la autonomía en base a la potencia de la carga y al estado de las baterías.

- Software de gestión energética, de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo y cierre automático de ficheros. Posibilidad de adaptadores de red SNMP y de conexión a un panel remoto de diagnóstico.

Para evitar cortocircuitos en la red, en caso de averías, así como para asegurar que las personas están protegidas contra contactos indirectos, las baterías deberán estar aisladas galvánicamente de la red.

El equipo tendrá la posibilidad de acoplamiento con otros equipos para asegurar el crecimiento del UPS en función de la carga a alimentar o para redundancia.

- Conjunto de aparatos de medida por equipo formado, como mínimo, por dos voltímetros de alterna y de continua, dos amperímetros de alterna y continua y un frecuenciómetro. O en su defecto, pantalla con techado.

El módulo de línea auxiliar dispondrá, como mínimo, de señalización de tensión. La salida llevará señalización de tensión, intensidad y frecuencia.

- Conjunto electrónico de alarmas por equipo y para los siguientes fallos e indicaciones mínimos: de red, de rectificador, batería en descarga, de falta a tierra (+ y -), de tensión continua por alto y bajo valor, de ondulador, de sobretemperatura y de tensión de salida.

Asimismo, por fallo de by-pass y de protección del circuito de salida.

El conjunto de alarmas dispondrá de un contacto libre de tensión (que al fallo abra), para dar una alarma a otro sistema, al producirse cualquiera de los fallos antes indicados. Esta salida podrá ser del tipo

RS 485 para poder comunicar los parámetros más significativos del equipo. Incorporará, además, dos puertos RS 232 C.

- o Elementos de distribución de 400/230 V y 50 Hz a base de un interruptor general, embarrado de distribución e interruptores de salida, todo ello cableado a bornas. La cantidad y características se indican en el Diagrama Unifilar correspondiente.

Este sistema de distribución se puede suministrar instalado en el mismo cuadro del equipo o en cuadro independiente al mismo.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Cada sistema de corriente continua y de alimentación ininterrumpida se colocará en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indique los nuevos canales para paso de conductos y cualquier otra instalación que, como consecuencia del cambio, se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Cada cuadro vendrá equipado con todo su aparellaje de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados, como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados lo menos posible y, en caso de tener que hacerlo, se asegurará que los mismos no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

Una barra de puesta a tierra irá colocada a lo largo de cada cuadro y deberá conectarse a la misma todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de cada barra, se conectará el cable principal de tierra con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo se ensamblarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra. Una vez instalados todos los equipos y elementos, se procederá a la puesta en marcha, comprobando que todos los equipos responden a las condiciones técnicas para los que han sido diseñados.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que, por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en vigor.

Ensayos

Ensayos y pruebas en fábrica

Se realizarán por cada sistema los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

- ✓ Inspección y cableado y de funcionamiento eléctrico, así como comprobación de marcas y etiquetas.

- ✓ Ensayos dieléctricos de los circuitos principales y auxiliares, salvo en aquellos que por sus características no puedan someterse a la tensión de ensayo.
- ✓ Verificación de los distintos valores de tensiones e intensidades para varios porcentajes de carga y los siguientes regímenes:
- ✓ Flotación con batería y sin batería conectada
- ✓ Carga rápida
- ✓ Carga excepcional profunda
- ✓ Especial atención se tendrá en los valores máximos y mínimos y de rizado de la tensión de salida del rectificador, así como en los valores de salida del ondulator para distintos regímenes de carga.
- ✓ Comprobación del ciclo de descarga de la batería.
- ✓ En el equipo de alimentación ininterrumpida se verificará el paso de ondulator a red y viceversa y los tiempos de conmutación.

El fabricante adjuntará por cada equipo, los planos e información técnica y los protocolos de ensayos.

Ensayos y pruebas a realizar en obra

- ✓ Repaso general de cada instalación, limpiando todos los posibles residuos de la instalación, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- ✓ Medida de aislamiento de los circuitos principales y timbrado de los circuitos auxiliares, siguiendo las instrucciones y planos del fabricante.

- ✓ Comprobación manual de todos los elementos de protección y control, verificando el reglaje de los elementos de protección.
- ✓ Verificar el estado de las baterías, comprobando el nivel y densidad del electrolito en las baterías abiertas.
- ✓ Al dar tensión a cada sistema poner los indicativos de peligro y/o señales de "Cuadro con Tensión" hasta finalizar las obras.
- ✓ Siguiendo las instrucciones del fabricante, se dará una carga excepcional o profunda a las baterías, antes de empezar a conectar los consumidores.

Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio de los equipos incluye accesorios y pequeño material de conexión e instalación.

1.2.4 VARIADORES Y ARRANCADORES ESTÁTICOS

Materiales

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ✓ Los variadores de frecuencia y arrancadores estáticos a instalar de acuerdo a lo indicado en proyecto, inclusive sus elementos auxiliares.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Características generales

Se instalarán variadores de velocidad y arrancadores estáticos, de acuerdo a lo indicado en los esquemas unifilares.

Hasta 110 kW inclusive se suministrarán con grado de protección IP00 para instalación dentro del Centro de Control de Motores. Para potencias superiores se suministrarán montados en armario independiente con grado de protección IP21 como mínimo.

Los variadores de frecuencia se suministrarán con protecciones de motor integradas, reactancia en lado de red, filtro contra perturbaciones para ambiente industrial, entradas y salidas analógicas aisladas galvánicamente, pantalla de presentación de información y alarmas y tarjeta de comunicaciones.

En caso de que se suministren dentro de armario independiente llevarán asociado un seccionador en carga con fusibles ultrarrápidos en el lado de red.

Los arrancadores estáticos se suministrarán con protecciones de motor y contactor de by pass, preferentemente integrados en el propio arrancador en ambos casos. Llevarán también pantalla de presentación de información y alarmas y tarjeta de comunicaciones.

En caso de que se suministren dentro de armario independiente llevarán asociado un seccionador en carga con fusibles ultrarrápidos en el lado de red.

Las funciones principales del variador serán:

- ✓ Arranque y regulación de la velocidad, frenado de desaceleración y frenado de parada.
- ✓ Ahorro de energía
- ✓ Protección del motor y del variador
- ✓ Preselección de velocidades
- ✓ Conmutación de rampas y de referencias
- ✓ Recuperación automática con selección de velocidad

- ✓ Limitación automática del tiempo de marcha a pequeña velocidad

La función del arrancador estático será limitar la punta de intensidad durante el arranque del motor.

Las características principales de variadores y arrancadores serán:

- ✓ Para instalación a altitudes entorno a 4.000m y para una temperatura de funcionamiento inferior a 40°C
- ✓ El rango máximo de variación de la tensión de alimentación será del $\pm 10\%$

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los equipos y/o materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales ni equipos sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Los equipos deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. En la fabricación de los cuadros se tendrán en cuenta estos factores a la hora de montar la parte de potencia y la de control.

Los equipos en armario independiente se instalarán de acuerdo a las prescripciones antes indicadas para cuadros y armarios de baja tensión.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Ensayos y pruebas en fábrica

Las pruebas de los equipos instalados en CCM formarán parte de los ensayos del CCM en cuestión.

Para los equipos instalados en armario independiente se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Prueba de operación mecánica

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos.

b) Prueba de dispositivos auxiliares

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación.

c) Verificación de cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

d) Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial, con el procedimiento de ensayo especificado en la norma CEI-298.

e) Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma CEI-298.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc).

Ensayos y pruebas a realizar en obra

Las pruebas de los equipos instalados en CCM formarán parte de los ensayos del CCM en cuestión.

Para los equipos instalados en armario independiente se realizarán los siguientes pruebas.

- a) Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- b) Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.
- c) Operación manual de todos los elementos de corte.
- d) Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

Al dar tensión, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye la unidad completa de equipo totalmente instalado, incluyendo elementos accesorios y conexiones.

1.3 ELEMENTOS PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

1.3.1 LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN, DISTRIBUCIÓN, MANDO Y SEÑALIZACIÓN

Comprende las líneas de alimentación desde cabinas de media tensión a bornas de alta tensión de los transformadores; desde bornas de baja de los transformadores al cuadro de distribución general, desde éste a los cuadros de alumbrado y de control de motores, desde éstos a los cuadros auxiliares, cuadro de alumbrado exterior y a los distintos receptores. Forman parte de estas líneas también las correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Todos los conductores serán de cobre con aislamiento en seco de PVC tanto para fuerza como para mando y señalización.

Serán de una sola pieza, no permitiéndose empalme alguno.

Sus extremos estarán dotados de los terminales adecuados, así como de su identificación de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Además de las secciones mínimas fijadas por la reglamentación, se establecen las siguientes:

Para fuerza, cuatro milímetros cuadrados (4 mm²).

Para maniobra y señalización, dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm²) en el caso de utilizar cables unipolares y de uno y medio milímetros cuadrados (1,5 mm²) si se utilizan cables multipolares.

Si la intensidad de corriente que circulase por algún tramo concreto de la instalación fuese muy elevada, puede estudiarse la sustitución de cables por barras de cobre debidamente blindadas.

El tendido de cables, según la parte de la instalación a que pertenezcan, podrá realizarse en montaje subterránea, sobre bandejas o bajo tubo.

Siempre que sea posible, las canalizaciones eléctricas se llevarán por galerías de inspección y vigilancia sobre bandejas perforadas de acero laminado en frío y galvanizadas en caliente, colocadas en la parte más alta de ésta y a unos 30 cm por debajo de la losa de cierre.

Dentro de los edificios se canalizarán sobre bandejas de acero laminado en frío y galvanizadas en caliente o en bandejas de PVC rígido lisas o perforadas, preferentemente grapadas sobre la pared mediante las palomillas correspondientes y las ramificaciones desde éstas hasta los receptores en tubos del mismo material que las bandejas. Las canalizaciones que hayan de efectuarse en el exterior podrán ser aéreas o subterráneas. Las aéreas serán bandejas perforadas con tapa de acero laminado en frío o galvanizadas en caliente, o bien mediante tubo del mismo material. Las subterráneas serán entubadas, y durante el montaje se dejará metida guía para el posterior pase de cables. Se construirá el suficiente número de arquetas para que puedan sustituirse cables con comodidad. El número de capas será de tres (3) en los tendidos subterráneos y de dos (2) sobre bandeja.

Los circuitos de fuerza a 380/220 V y los de mando y señalización a 24 V, se llevarán por canalizaciones separadas por tensiones.

Los circuitos de fuerza en media tensión se llevarán por canalizaciones separadas y exclusivas.

Materiales

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

Los diferentes tipos de cables, cualquiera que sea su sección y tipo, incluyendo elementos accesorios de empalme y conexión.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

CABLE VV-K 0,6/1 kV (Sintenax)

- | | |
|---|-----------------------|
| ✓ Designación: | VV-K |
| ✓ Tensión de aislamiento: | 0,6/1 kV |
| ✓ Formación del conductor: | Cobre recocido |
| ✓ Tipo de aislamiento: | PVC |
| ✓ Tipo de cubierta: | PVC |
| ✓ Formación del cable: | Multipolar o unipolar |
| ✓ Sección conductor: | Según planos |
| ✓ Temp.máxima servicio permanente | 70°C |
| ✓ Temperatura máxima en corto-circuito: | 160°C |

CABLE VV-K 0,6/1 kV VDF (Sintenax variador de frecuencia)

- | | |
|--|-----------------------|
| ✓ Designación: | VV-K (VDF) 0,6/1 kV |
| ✓ Conductores: | Cobre electrolítico |
| ✓ Tipo de aislamiento: | PVC |
| ✓ Tipo de cubierta: | PVC |
| ✓ Formación del cable: | Multipolar o unipolar |
| ✓ Sección conductor: | Según planos |
| ✓ Pantalla: | |
| ○ Corona de hilos de cobre colocados helicoidalmente | |
| ○ Contraespia de cobre | |
| ✓ Temp.máxima servicio permanente | 70°C |
| ✓ Temperatura máxima de cortocircuito: | 160°C |

Ejecución de las obras

Todos los cables deberán estar marcados de acuerdo a la CENELEC en cubierta, garantizando las características del mismo (sección, aislamiento, etc.).

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los cables de cualquier tipo deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán cables sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Tanto las secciones como el tipo de conductores serán revisados en función de los consumos definitivos, tipo de instalación, etc. Las secciones de los neutros estarán de acuerdo al tipo de alimentación (lineal o no lineal) y a la protección (interruptor de 4P/4R o 4P/3R).

Asimismo, se deberá definir el cable en función de las condiciones ambientales (agua, caso de bombas sumergidas, atmosféricas, etc.).

Los cables, a la hora de su instalación deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. Estos parámetros se deberán tener en cuenta a la hora de su instalación dependiendo del tipo de consumidores a alimentar.

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

En los cables de M.T. se procurará que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes.

En alimentaciones trifásicas con distribución de neutro (3F+N) y que se prevean desequilibrios (alumbrado, fuerza con cargas monofásicas, etc.) y tasas grandes de

armónicos (equipos electrónicos e informáticos), la sección del conductor del neutro deberá ser la misma, como mínimo, que las secciones de las fases.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y esquemas unifilares.

Las secciones serán las indicadas en los planos. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por

los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. 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 deberán realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados, deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en los reglamentos y normas aplicables.

De todos los ensayos realizados sobre material prototipo, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben haber sido realizados por laboratorios autorizados.

El fabricante adjuntará, con la información técnica, los protocolos de ensayo.

Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio de los cables incluye empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación

1.3.2 TUBOS

Materiales

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ✓ Los tubos de PVC flexible reforzado para empotrar en paramentos, incluyendo el pequeño material de montaje.
- ✓ Los tubos de PVC rígido para instalación superficial, incluyendo accesorios como curvas, empalmes, soportes y pequeño material de fijación.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Características constructivas

TUBOS DE PVC FLEXIBLE REFORZADO

- ✓ Material: Cloruro de polivinilo (PVC), dos capas, la interior rígida y corrugada y la exterior flexible.

- ✓ Rigidez dieléctrica: 14 kilovoltios por milímetro (kV/mm)
- ✓ Montaje: Empotrado
- ✓ Grado de protección mecánica: 7
- ✓ Varios: Estanco
- ✓ Estable hasta 60° C
- ✓ No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos.
- ✓ Accesorios: Curvas, manguitos, etc., con las mismas características técnicas que el tubo.

TUBOS DE PVC RÍGIDO

- ✓ Designación: Tubo de PVC rígido Enchufable
- ✓ Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- ✓ Montaje: Superficial, grapado al exterior
- ✓ Rigidez dieléctrica: 25 kilovoltios (kV) eficaces durante 1 minuto
- ✓ Resistencia de aislamiento: Entre $4,5 \times 10^5$ y 5×10^5 .
- ✓ Comportamiento al fuego: No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos.
- ✓ Punto Vicat: Mayor de 84 grados centígrados (°C) bajo carga de 5 kilogramos (kg).
- ✓ Absorción de aguas: 1,62 miligramos por centímetro cuadrado (mg/cm²).
- ✓ Resistencia a la tracción: 562,8 kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²).
- ✓ Grado de protección mecánica: 7
- ✓ Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.
- ✓ Accesorios: Curvas, manguitos, etc., con las mismas características técnicas que el tubo.

Ejecución de las obras

General

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Los tubos deberán estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado de dicho Organismo.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Tubo de PVC flexible reforzado

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 se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección admisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos empotrados se instalarán después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos. En cualquier caso, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.

No se tapan los tubos hasta que no sean inspeccionados por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar comprobará que no presentan desperfectos. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos serán del 1,5 por ciento en menos y del 3 por ciento en más, y del 10 por ciento en el espesor de paredes.

Tubo de PVC rígido

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 se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre éstas será como máximo de 0,80 metros. Estas bridas o abrazaderas deberán ser metálicas de tal manera que, si se deteriora el tubo, los tubos queden soportados por las abrazaderas o bridas

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios adecuados. 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.

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.

Los tubos aislantes rígidos podrán curvarse en caliente mediante procesos y útiles adecuados, sin deformación del diámetro efectivo del tubo.

La Dirección de Obra comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar comprobará que los conductos no presentan ondulaciones o desigualdades mayores a 5 milímetros, ni rugosidades de más de 2 milímetros. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos serán del 1,5 por ciento en menos y del 3 por ciento en más, y del 10 por ciento en el espesor de paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de tubos, se seguirán todas las recomendaciones indicadas en la instrucción MI BT 019.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

De todos los ensayos realizados sobre material prototipo, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben de haber sido realizados por laboratorios autorizados.

El fabricante adjuntará, a la información técnica, los protocolos de ensayo.

Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye el tubo totalmente instalado, con accesorios de fijación y montaje.

1.3.3 BANDEJAS

Materiales

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ✓ Las bandejas de PVC, cualquiera que sea su tipo y dimensión, incluyendo tapas, separadores, soportes, uniones y accesorios en general.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

BANDEJA DE PVC

- ✓ Tipo: Perforada o lisa (lisa en túneles).
- ✓ Material: Policloruro de vinilo (PVC)
- ✓ Reacción al fuego: Clasificación M1 (No inflamable), según norma UNE 23.727-90. Clasificación M1, q=0, según Decreto Ministerial francés del 28/08/1991.
- ✓ Comportamiento al fuego (Reacción al fuego, opacidad y toxicidad de los humos): Las bandejas y cubiertas poseerán una clasificación M1, I1, F4, según la norma francesa
- ✓ Ensayos de inflamabilidad: Grado UL94-Vo
- ✓ L.O.I. Índice de Oxígeno: Índice de oxígeno L.O.I. > 52, según norma NF T 51-071 1985.
- ✓ Rigidez dieléctrica: Rigidez dieléctrica > 240 kV/cm.
- ✓ Comportamiento frente a agentes químicos: Según las indicaciones de la norma DIN 8061.
- ✓ Temperatura de servicio: De -20°C a +60°C.

Protección contra daños mecánicos: Grado IP XX9 para bandejas con tapa incorporada.

Protección contra la penetración de cuerpos sólidos: Grado IP 2XX para bandejas perforadas con tapa incorporada. Grado IP 4XX para bandejas lisas con tapa incorporada.

Ensayo de hilo incandescente: Grado de severidad de 960°C.

Accesorios: Tapas, codos, curvas, uniones, etc., con las mismas características técnicas que las bandejas. Las uniones deberán tener taladros longitudinales para absorber las dilataciones.

Soportes: De PVC, con flecha máxima del 5% y soportar sin rotura una carga de 1.7 veces la carga de trabajo de seguridad.

Resistencia mecánica: 1.7 veces la carga admisible.

Las bandejas deberán soportar, con soportes a 1,5 m y con una flecha longitudinal inferior al 1% a 40°C, según ensayo tipo de la IEC 61537, las siguientes cargas:

- ✓ 100 mm de ancho x 60 mm de alto = 10,8 kg/m mínimo
- ✓ 200 mm de ancho x 60 mm de alto = 22,5 kg/m mínimo
- ✓ 300 mm de ancho x 60 mm de alto = 33,7 kg/m mínimo
- ✓ 300 mm de ancho x 100 mm de alto = 57,3 kg/m mínimo
- ✓ 400 mm de ancho x 60 mm de alto = 45,6 kg/m mínimo
- ✓ 400 mm de ancho x 100 mm de alto = 77,2 kg/m mínimo
- ✓ 600 mm de ancho x 100 mm de alto = 116,5 kg/m mínimo

El espesor de las tapas puede ser algo inferior al de las bandejas. Cumplirán las mismas características técnicas que las bandejas y no se podrán desmontar sin la ayuda de un útil.

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Antes de la instalación de las bandejas y canales, se deberán presentar para su aprobación por la Dirección de Obra, los planos necesarios para definir correctamente la situación y formación de todos los puntos de apoyo y fijación, así como las piezas especiales que sean necesarias. Nunca las bandejas y canales deberán ser ocupados más del 80% de su capacidad.

Las bandejas deberán llevar soportes metálicos de forma que, en caso de deterioro de la bandeja, los cables queden soportados por los propios soportes.

Una vez instaladas las bandejas y canales y antes de colocar los cables, la Dirección de Obra podrá pedir una prueba de carga de las mismas para comprobar su seguridad. Para admitir el peso de acuerdo a la capacidad de cada bandeja, las flechas anteriormente indicadas, pueden alcanzar valores superiores, aunque nunca deberán superar los 10 mm.

Los empalmes de bandeja nunca deben estar separados de los soportes más de 1/10 de la longitud o separación de dichos soportes.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en vigor.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

La Dirección de Obra comprobará que las bandejas y canales son de fabricante conocido, realizando una inspección visual para comprobar que se trata de material de nuevo uso. Las bandejas y canales serán suministradas acompañadas de los documentos que acrediten al menos los siguientes ensayos:

- ✓ Ensayo de resistencia a la llama de plástico autoportante
- ✓ Ensayo de reacción al fuego

- ✓ Ensayo de hilo incandescente
- ✓ Ensayo de dedo incandescente
- ✓ Ensayo de inactividad (sólo en caso de contacto con alimentos)
- ✓ Ensayo de comportamiento frente a agentes químicos (sólo en caso de instalación en condiciones especiales).
- ✓ Ensayo del grado de protección para el que han sido diseñadas.

De todos los ensayos realizados sobre material prototipo, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben haber sido realizados por laboratorios autorizados. El fabricante adjuntará, con la información técnica, los protocolos de ensayo.

Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

En el precio se incluyen soportes, accesorios y piezas especiales.

1.3.4 ALUMBRADO EXTERIOR

Generalidades

Se establecen los siguientes niveles de iluminación:

- ✓ Viales: Iluminación media 15 lux
- ✓ Zonas de equipos: Iluminación media 50 lux

Se corregirá el factor de potencia, bien de forma centralizada o por puntos independientes.

Cuadro

El cuadro será de tipo prefabricado de primera calidad a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos. En su interior alojará, como mínimo:

- ✓ Un (1) interruptor automatismo magnetotérmico IV con relé diferencial de treinta miliamperios de sensibilidad con su bobina toroidal correspondiente.
- ✓ Un (1) interruptor automatismo magnetotérmico IV por cada circuito.
- ✓ Un (1) contactor por cada circuito.
- ✓ Dispositivo de célula fotoeléctrica.
- ✓ Un (1) reloj astronómico con contactor de encendido y apagado regulables.

El cuadro podrá realizarse de una de las formas siguientes:

- ✓ Encendido y apagado manual.
- ✓ Encendido y apagado por célula fotoeléctrica.
- ✓ Encendido y apagado por reloj astronómico.
- ✓ Encendido de todos los circuitos por célula fotoeléctrica y apagado de la mitad por reloj astronómico.

El circuito de maniobra será a tensión de 24 V corriente alterna. Toda la aparamenta se marcará de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Puntos de luz

Cada punto de luz estará formado por un (1) báculo o columna de altura mínima de seis metros (9 m) sobre e cual se montará una (1) luminaria dotada de lámpara de vapor de sodio de alta presión 250 W.

El equipo de encendido se montará sobre la columna o báculo, en lugar fácilmente accesible y protegido contra los agentes atmosféricos.

Cada báculo o columna, se conectará a la red general de tierras o se le dotará de pica independiente, según los casos.

Circuitos

El número mínimo de circuito será dos con el fin de tener alumbrado de “noche” y “media noche”, procurando, siempre que sea posible, hacer circuitos cerrados en forma de anillo.

1.3.5 ALUMBRADO DE EDIFICIOS

Generalidades

Se considerarán los siguientes niveles de iluminación medios:

Tipo de edificio, local y tarea visual	Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)
Trabajo general de oficina, lectura de buenas reproducciones, lectura, transcripción de escritura a mano en papel y lápiz ordinario, archivo, índices de referencia, distribución de correspondencia, etc.	500
Hall publico en oficinas	200
Sala de maquinas en Industria alimenticia	150

Cuadros

En cada edificio se montará un cuadro prefabricado a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos y que, como mínimo, alojará:

- ✓ Dos (2) interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad de treinta miliamperios, uno de ellos para circuito de fuerza y el otro para alumbrado.

Tantos interruptores automáticos magnetotérmicos, como circuito de fuerza y alumbrados sean necesarios. El factor de potencia será corregido de forma centralizada o independientemente en cada punto de alumbrado.

Ejecución

Edificio de control

En general, la instalación será empotrada, bajo tubo corrugado y cajas de PVC.

Como excepción, la instalación en laboratorio y taller será del tipo especificado para edificios de proceso.

Edificios de proceso.

La instalación será al aire bajo tubo y cajas de PVC rígido.

Edificios de proceso con posibilidad de presencia de gases

El cuadro se montará en una zona del edificio en la que no pueda haber presencia de gases, será del tipo antideflagrante mediante tubo de acero estirado.

1.3.6 LUMINARIAS

Materiales

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ✓ Las luminarias, incluyendo las lámparas, equipos de encendido y elementos de sustentación y anclaje.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Características constructivas

Las luminarias incluidas en este punto serán todas las indicadas en los diferentes documentos del proyecto. La definición de las luminarias si se indica con la

referencia del fabricante, se entiende que se podrá considerar otro fabricante distinto siempre que se mantengan las características fundamentales que definen el aparato de referencia, dado que los cálculos están basados en las características técnicas y lumínicas de dichas luminarias.

En luminarias viarias, proyectores y donde se indique "reducción de flujo o doble nivel" con lámparas de VSAP y VMAP, éste se realizará con sistemas centralizados de reducción, a ser posible, incorporado en los propios cuadros o mandos de control. No utilizándose el doble nivel en cada luminaria y/o proyector.

En luminarias fluorescentes, los equipos de encendido serán del tipo electrónico de alta frecuencia, salvo donde se indique lo contrario que será de alto factor (AF).

Los equipos autónomos de señalización y emergencia deberán llevar incorporado sistema para puesta en reposo por telemando con indicación del funcionamiento (led verde) y de fallo (led rojo) y mantener el nivel luminoso desde el primer minuto y el final de su autonomía

LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA

- ✓ Chasis: Poliéster antichoque
- ✓ Reflector: Chapa de acero pintado en blanco
- ✓ Difusor: Metacrilato provisto de cierres articulados imperdibles
- ✓ Equipo encendido: Montado y cableado para 220 V, alto factor (AF).
- ✓ Lámpara: Tubos fluorescentes de 26 mm de diámetro, 230 V, potencia según planos
- ✓ Grado de protección general: IP-65
- ✓ Montaje: Superficial
- ✓ Varios: Junta de caucho de estructura cerrada

LUMINARIA FLUORESCENTE PARA INSTALACIÓN INTERIOR EMPOTRADA:

- ✓ Sistema de instalación: por gravedad en techos de perfilera vista. (empotrado en falso techo 600x600 mm)
- ✓ Material: carcasa de acero galvanizado blanco.

- ✓ Lámpara: Fluorescente 4 unidades de 18 W color de lámpara 451 Master TL-5.
- ✓ Equipo: Electrónico, 220-240 V / 50-60 Hz
- ✓ Óptica: brillante con lama tridimensionales de alta reluctancia.
- ✓ Cierre óptico: Óptica de microprismas de PMMA (AC-MLO).
- ✓ Grado de protección (óptica/equipo): IP-40 / IP-20.

EQUIPO AUTÓNOMO

- ✓ Tipo de servicio: Emergencia y señalización
- ✓ Base: PVC autoextinguible, con reflector de policarbonato
- ✓ Difusor: Policarbonato autoextinguible
- ✓ Alimentación: 230 V, 50 Hz
- ✓ Lámparas: Un tubo fluorescente de 8 W
- ✓ Lúmenes: Según servicio
- ✓ Grado de protección: IP-42 en edificio de control
IP-65 en edificios de proceso
- ✓ Duración: Mayor de 1 hora
- ✓ Accesorios: Fusible de 0,2 A
- ✓ Limitador de descarga
- ✓ Entradas desfondables
- ✓ Sistema para puesta en repaso

Ejecución de las obras

a) Luminarias

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Las luminarias de interior y de exterior deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexiónados y montados.

Las luminarias irán colocadas donde se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias seleccionadas, que deberán haber sido aprobadas con anterioridad por la Dirección de Obra.

Las luminarias irán sustentadas sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el proyecto o el que aconseje el fabricante. La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados, de manera que queden instaladas con la inclinación u orientación prevista en proyecto.

El contratista deberá realizar todos los trabajos y/o huecos en falsos techos o similares necesarios para el montaje de las luminarias; cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

Cuando las luminarias tengan que ser mecanizadas para su montaje, se realizarán las operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las luminarias se conectarán a tierra mediante el conductor de protección al tornillo de puesta a tierra de las luminarias.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la norma tecnológica citada anteriormente.

Medición y abono

Las luminarias y columnas se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio incluye todos los materiales auxiliares y complementarios de sustentación, fijación, instalación, montaje y conexión.

1.3.7 MATERIAL DIVERSO DE ALUMBRADO

Materiales

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ✓ Los interruptores de alumbrado, las bases de enchufe, los telerruptores, los puntos de luz y los circuitos de alimentación a ventiladores, puertas y similares.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MECANISMOS MANUALES

- ✓ Designación: Interruptor (unipolar, bipolar, conmutador, cruzamiento) y/o pulsador
- ✓ Material: Baquelita
- ✓ Intensidad nominal: 10 A
- ✓ Tensión nominal: 250 V
- ✓ Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- ✓ Montaje: Superficial o empotrado

- ✓ Caja de mecanismos: Material plástico

BASES DE ENCHUFE

- ✓ Designación: Base de enchufe bipolar (I), (II+T) y (III+T)
- ✓ Material: Melamina
- ✓ Intensidad nominal: 10/16 A, 16A y 20/25 A
- ✓ Tensión nominal: 250 V y 400 V
- ✓ Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- ✓ Contacto de tierra: Lateral tipo Euro-US
- ✓ Montaje: Superficial o empotrado
- ✓ Caja de mecanismo: En material plástico

CAJAS DE REGISTRO

- ✓ Material: Cloruro de polivinilo (P.V.C.)
- ✓ Rigidez dieléctrica: 14 kilovoltios por milímetro (kv/mm)
- ✓ Espesor: 2 milímetros mínimo
- ✓ Montaje: Empotrado o superficial
- ✓ Tapa: PVC con tornillos. Color blanco
- ✓ Complementos: Regletas de polietileno con tornillos imperdibles.
Capuchones de material irrompible con aislamiento de 440 voltios (V)

CAJAS DE DERIVACIÓN DE POLICARBONATO

- ✓ Material: Policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento
- ✓ Montaje: Superficial
- ✓ Tapa: Policarbonato con tornillos
- ✓ Varios: Conos ajustables de PVC. Doble aislamiento
- ✓ Complementos: Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno

PRENSAESTOPAS

Para todas aquellas conexiones de cables de B.T. no instalados en tubos y no especificadas en los apartados anteriores de este documento, éstas se realizarán con prensaestopas metálicos de doble cierre para cables armados y de simple cierre para cables sin armar. Grado de protección IP 55. El tipo de rosca será preferentemente Pg.

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Las luminarias de interior y de exterior deben estar fabricadas con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

Los interruptores se colocarán en el lugar indicado en los planos, a una altura de 1,10 m sobre el nivel del suelo.

Las bases de enchufe se instalarán a 0,30 m sobre el nivel del suelo, salvo que en planos se indique otra cosa.

El contratista deberá realizar todos los trabajos y/o huecos en falsos suelos o similares necesarios para el montaje de las cajas de mecanismos, independientemente del tipo de terminación de los suelos.

Cualquier cambio de situación de los elementos de este Artículo deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

Las placas de conexión se instalarán en el interior de cajas de policarbonato estancas. Sobre la placa se fijarán los elementos tales como clemas y base portafusibles en vía de perfil DIN.

Las cajas de registro y derivación se colocarán adosadas a muros y paredes, a una altura no inferior a 2 m sobre el nivel del suelo, salvo donde se indique lo contrario. Se fijarán mediante tacos y tornillos y fijaciones SPIT.

La entrada de tubos se realizará con racores adecuados, placas de adaptación o roscados directamente, garantizando el grado de protección del equipo de elemento al cual se conectan.

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Todos los ensayos realizados sobre material prototipo, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deben haber sido realizados por laboratorios autorizados.

El fabricante adjuntará, con la información técnica, los protocolos de ensayo.

Medición y abono

Todo el material diverso se medirá por unidad o por metro totalmente instalada, incluyendo material de montaje y cualquier otro elemento accesorio.

El material diverso se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de material.

1.3.8 RED DE TIERRAS

Materiales

Generalidades

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- ✓ Todos los sistemas de puesta a tierra, incluyendo conductores, electrodos, arquetas, etc.
- ✓ Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Características constructivas

El conductor de las redes generales de puesta a tierra en tanto en baja tensión como en media será el indicado en los planos.

Las grapas de conexión, terminales y otros elementos de empalme, serán de cuerpo de aleación de cobre y tornillos en latón.

Los puntos de puesta a tierra o embarrados de prueba estarán formados por pletina de cobre cadmiado, de 330 x 25 x 4 mm y tornillería de aleación rica en cobre y cadmiada. Se colocarán en el interior de cajas de PVC estancas instaladas en paramentos verticales. Llevarán señalización del símbolo tierra e indicación del sistema al que pertenece.

Las picas serán de alma de acero y recubrimiento de cobre, con una longitud de 2 m y 18,3 mm de diámetro.

Las soldaduras aluminotérmicas serán del tipo Soldal o similar, realizadas mediante moldes adecuados al tipo o características de la soldadura.

Los materiales que se utilicen para preparación y mejora del terreno, serán sales minerales y carbones vegetales.

Ejecución de las obras

Todos los materiales deberán cumplir con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

En el montaje se deberá tener en cuenta la influencia en los equipos de la compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. Estos parámetros se deberán tener en cuenta a la hora de realizar la puesta a tierra de equipos y materiales que puedan estar afectados por dichas distorsiones

La ejecución de los diferentes sistemas de red de tierras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de este Pliego de Condiciones y a las reglamentaciones existentes, tanto en Baja como en Media/Alta Tensión.

La red general de los centros de transformación (protección) estará formada por una malla de cobre desnudo de 50 mm² de sección mínimo a la que se conectarán, mediante soldaduras aluminotérmicas o mediante grapas y cable de 50 mm², todos los envolventes y elementos metálicos de las mismas.

La puesta a tierra de los neutros de los transformadores y grupos (servicio) estará formada por cables aislados de cobre de 95, 120 o 150 mm² de sección (según potencias) y protegido por tubos de PVC, conectándose a un conjunto de picas hasta conseguir una resistencia de 2 o menos ohmios. La unión entre picas se realizará con cable desnudo de cobre de 50/70 mm².

La red general de puesta a tierra del edificio estará formada por una malla de cable de acero cincado enterrada directamente en el suelo, al que se conectarán mediante soldaduras aluminotérmicas y/o terminales y cables de cobre desnudo de

35 mm², todos los pilares y pantallas de la estructura. Cuando sean varios edificios o sistemas, la red de puesta a tierra de todos ellos deberán ir interconectadas, al menos, por dos puntos.

En caso de no conseguirse la resistencia de puesta a tierra que marcan los reglamentos y normas para estas redes de tierras, se deberá dar al terreno una preparación a base de sales minerales y carbón vegetal hasta conseguir la resistencia deseada.

Todos los cuadros de baja tensión se pondrán a tierra mediante conductor de cobre aislado de sección reglamentaria que se conectará a las líneas principales de tierras del edificio mediante soldadura aluminotérmica y puntos de puesta a tierra colocados en los cuartos. Cuando en la red principal de tierra sea necesario conductores aislados, éstos serán de 50 mm² de sección mínima. Asimismo en la conexión a cuadros eléctricos principales a la red general se realizará, a ser posible, en dos puntos diferentes. La puesta a tierra de equipos eléctricos (motores, luminarias, tomas de corriente, etc.) en general se realizará mediante un cable con cubierta amarillo – verde que acompañará a cada línea o circuito de alimentación de dichos equipos.

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEP/1973: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y en la NTE-IET/1983: "Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación".

Todos los ensayos realizados sobre equipos prototipos, se adjuntará copia de los protocolos de ensayo. Estos ensayos deberán de haber sido realizados por laboratorios autorizados.

El fabricante adjuntará, con la información técnica, los protocolos de ensayo.

Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio de la red de tierras se refiere a unidades totalmente instaladas (picas, arquetas, puntos de puesta a tierra o de cables, etc.), e incluirá todos los elementos accesorios.

1.3.9 GRUPO ELECTRÓGENO

Generalidades

Grupo electrógeno diesel para funcionamiento automático por fallo de red, incluyendo cuadro eléctrico de maniobra montado sobre bancada. La puesta en marcha del grupo se realiza al detectar el fallo del suministro de la red. Una vez se ha estabilizado el grupo, se da orden al cuadro de conmutación para el cambio de la posición red a la posición grupo. Cuando se detecta el retorno del suministro de la red, se manda indicación a la conmutación para pasar de la posición grupo a la de red. El grupo se detiene transcurrido el correspondiente periodo de enfriamiento.

Potencia de emergencia A 4000 msnm	kVA kW	700x(1-0.28)=504 560 x(1-0.28)=403
Estructura metálica		Abierto sobre bancada
Motor		TWD 1643 GE
Alternador		ECO40-2L
Medidas (LxAxH)	mm	3950x1550x2560
Peso vacio	kg	4986
Depósito de combustible	litros	1038

Motor diesel serie 16 litros, de 4 tiempos, con doble turbo y doble etapa de enfriamiento, de inyección directa, con regulación de motor mediante gestión electrónica.

Velocidad	r.p.m.	1500
Potencia Neta	kWm	596
Combustible		Diesel
nº cilindros		6 L
Cilindrada	cc	16120
Caudal de aire admisión	m ³ /min	47

Autonomía del equipo para potencia de emergencia:

Carga	consumo	Autonomía
25 %	38 l/h	27 h
50 %	70 l/h	14,8 h
75 %	106 l/h	9,8 h
100 %	144 l/h	7,2 h

Refrigeración de las camisas mediante líquido refrigerante formado por agua con glicol al 50% en circuito cerrado impulsado por bomba accionada por el motor. Ventilador soplante accionado por el motor, radiador y depósito de expansión originales del fabricante del motor. Se incluye sistema de caldeo con resistencia eléctrica y termostato regulable, para mantener en temperatura óptima y facilitar el arranque del motor. Además se completa con bomba eléctrica de recirculación para garantizar la recirculación de todo líquido refrigerante.

Caudal aire ventilador	m ³ /min	715 (*)
Tipo Refrigeración		Agua
Potencia Resistencia de caldeo	W	1000

(*)El habitáculo de ubicación del grupo electrógeno estará provisto de rejillas de ventilación acústicas de 1x1,5 m. con capacidad para la entrada y evacuación del aire necesario para la ventilación del motor.

El circuito se completa con sistema de vaciado de refrigerante a exterior de la bancada y protecciones de todas las partes rodantes.

Sistema de lubricación impulsado por bomba de engranajes accionada por el motor y con sistema de filtrado del lubricante, originales del fabricante del motor. Se completa con sistema de vaciado de aceite al exterior mediante bomba de vaciado manual.

Capacidad de aceite	litros	95
Consumo max. de aceite	% consumo de combustible	0,1

Silencioso de escape de acero pintado de alta resistencia a la corrosión y con sistema de drenaje de agua

Tª gases de escape	°C	463
Caudal gases de escape	m ³ /min	112
Contrapresión max. escape	kPa	4,5
Nº de escapes		1
Diámetro escape	pulgadas	9,4
Mejora		Escape residencial para 35 dB (A) a la salda

Sistema de arranque mediante motor eléctrico, batería, desconector de batería y alternador de carga de batería accionado por el propio motor. El motor de arranque y el alternador de carga de batería son originales del fabricante del motor.

Batería de plomo ácido de recombinación o similar, estructura sellada que evita los derrames, libre de mantenimiento, gran capacidad de arranque manteniendo el voltaje debido a su baja resistencia interna y de pequeño volumen gracias a su diseño de placas enrolladas que le garantiza aguantar muchas descargas con cambios fuertes de temperatura.

Voltaje de sistema de arranque	Volt.	24
Tipo de baterías		2x12 V 44 Ah – 730 A

Alternador de 4 polos, con un rodamiento engrasado de por vida, aislamiento clase H, sin escobilla, paso de bobina 2/3, IP23 y AVR (Regulador automático de voltaje).

Cuadro eléctrico integrado en el grupo con placa de control digital DEEP SEA, cambio rápido del sistema de puesta a tierra (TT, TN o IT) y pulsador de parada de emergencia.

Interruptor automático omnipolar, de mando manual, de protección magnetotérmica contra sobrecargas y cortocircuitos. (4P 800 A).

Dispone de mantenedor de carga de batería DEEP SEA, diseñado para estar permanente conectado a la batería y mantenerla constantemente cargada a su máxima capacidad.

Placa de control DEEP SEA, DSE 7320 con vigilante de red que realiza la puesta en marcha del grupo al detectar el falló del suministro eléctrico de la red y da la señal al cuadro de conmutación para cambiar de la posición red a la de grupo.

*NOTA: La potencia nominal del equipo es de 700 kVA a nivel del mar, que con una pérdida de 28% para 4000 msnm se queda en 504 kVA

Recepción y ensayos

Se ha confirmado con proveedores de la zona la disponibilidad en el país de los elementos descritos en la presente especificación.

El fabricante adjuntará, con la información técnica, los protocolos de ensayo.

Medición y abono

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Pliego de Bases.

El precio de la red de tierras se refiere a unidades totalmente instaladas (picas, arquetas, puntos de puesta a tierra o de cables, etc.), e incluirá todos los elementos accesorios.