

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



**PROYECTO FIN DE CARRERA
INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL ELECTRICIDAD**

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL ÁREA
QUIRÚRGICA Y OBSTÉTRICA DEL
NUEVO HOSPITAL DE VALLECAS**

AUTOR: Carlos Martín Calleja

TUTORA: Mónica Chinchilla

Leganés, julio de 2009



ÍNDICE

DOCUMENTO I – MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES
4. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN
5. TITULAR Y SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN
6. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
 - 6.1. CUADROS GENERALES DE BAJA TENSIÓN (CGBTs)
 - 6.2. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN (CGD)
 - 6.3. CUADROS DISTRIBUCIÓN DE PLANTA (CD)
 - 6.4. CUADROS SECUNDARIOS (CS, CAF)
 - 6.5. LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN (LGA)
 - 6.6. LÍNEAS DE DERIVACIÓN DE LAS GENERALES (LDG)
 - 6.7. LÍNEAS DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL (LDI)
 - 6.8. LÍNEAS DE ACOMETIDA A CUADROS SECUNDARIOS Y DE ALUMBRADO Y FUERZA
 - 6.9. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
 - 6.10. ALUMBRADO DE INTERIORES
7. SUMINISTROS ALTERNATIVOS O DE EMERGENCIA
8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE QUIRÓFANOS
9. VARIOS

ANEXO I: BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

1. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN
 - 1.1. CONDUCTORES DE FASE Y NEUTRO
 - 1.2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO
 - 1.3. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN
2. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

ANEXO II: TABLAS DE LOS CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE CONDUCTORES DE FASE Y NEUTRO

ANEXO III: TABLA DE LOS CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO



DOCUMENTO II – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. CONDUCTORES DE COBRE B.T.
2. CANALIZACIONES POR TUBERÍA AISLANTE RÍGIDA
3. CANALIZACIONES POR TUBERÍA AISLANTE FLEXIBLE
4. CANALIZACIONES POR BANDEJA METÁLICA
5. CANALES Y CAJAS BAJO PAVIMENTO
6. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN PARA INSTALACIÓN SUPERFICIE
7. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN PARA INSTALACIÓN EMPOTRADA
8. CUADROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN
9. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS COMPACTOS
10. INTERRUPTORES PROTECTORES DEL MOTOR
11. CONMUTADORES AUTOMÁTICOS DE REDES
12. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS
13. INTERRUPTORES DIFERENCIALES
14. CORTOCIRCUITOS FUSIBLES
15. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA. POTENCIA NOMINAL A PARTIR DE 10 kVA
16. TOMAS DE CORRIENTE
17. MECANISMOS EMPOTRABLES
18. LUMINARIAS DE TUBOS FLUORESCENTES DE ENCENDIDO NORMAL Y ALTA FRECUENCIA
19. APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
20. PUESTA A TIERRA
21. LOCALES TÉCNICOS PARA SAI

DOCUMENTO III – PRESUPUESTO

DOCUMENTO IV – PLANOS

DOCUMENTO V - BIBLIOGRAFÍA



DOCUMENTO I

MEMORIA DESCRIPTIVA





1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO

La instalación de electricidad para el área quirúrgica y obstétrica del Nuevo Hospital de Vallecas Infanta Leonor se engloba dentro del proyecto de la obra Nuevo Hospital de Vallecas, de la cual ha sido adjudicataria la empresa H. VALLECAS UTE. La propiedad de la misma corresponde a HOSPITAL DE VALLECAS S.A.

El proyecto de las instalaciones de electricidad para el área quirúrgica y obstétrica se compone de las siguientes partes:

- Memoria descriptiva, documento en el que se define la filosofía de funcionamiento de la instalación y se detallan los equipos y sistemas proyectados.
- Bases de cálculo, donde se definen las condiciones interiores y exteriores de cálculo y los parámetros de partida para el dimensionado de las redes.
- Pliego de condiciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.
- Presupuesto valorado de las instalaciones con el estado de mediciones, donde se detallan el número de unidades de cada partida agrupadas según las zonas definidas en proyecto.
- Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes zonas, esquemas de principio y detalles contractivos.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

El área quirúrgica y obstétrica se encuentra en la primera planta del satélite 6 del hospital. Se encuentra orientado en dirección sur-oeste. Formado por cuatro pasillos principales que se cruzan entre sí ortogonalmente. Se halla dividido en tres zonas claramente diferenciadas, área quirúrgica, área obstetricia y área pública o de espera.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

La determinación de las características de la instalación depende de varios criterios que se deben tener en cuenta con el objeto de elegir las medidas de protección más adecuadas en cada caso para garantizar la seguridad, así como para efectuar una adecuada elección de los materiales eléctricos a instalar.

Estos criterios son los siguientes:

- 1) La utilización prevista de la instalación, su estructura y tipo de sistema de distribución utilizado:
 - a. Es esencial la determinación de la potencia prevista de una instalación para poder conseguir un diseño económico y seguro dentro de los límites admisibles de temperatura y caída de tensión. Para ello se han seguido los criterios de la ITC-BT-10 [1] en cuanto a previsión de cargas y factores de simultaneidad.

De acuerdo con la estimación de cargas que se relaciona en la justificación de potencias y hojas de cálculo, la potencia máxima prevista será la siguiente:

Potencia máxima prevista área quirúrgica y obstétrica 425,65 kW

- b. Además hay que tener en cuenta que los tipos de protección a utilizar en la instalación están condicionados por el tipo de puesta a tierra escogido entre los recogido en la ITC-BT-08 [1].

El sistema de distribución del neutro adoptado según el proyecto del edificio del Nuevo Hospital de Vallecas, que es el que se tendrá que seguir, es el esquema TT, es decir, aquella en la que las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

- c. En cuanto a las características de la alimentación, es importante conocer además del valor nominal de la tensión y de la frecuencia, el valor de la intensidad de cortocircuito para poder calcular el poder de corte de los dispositivos de protección.

Suministro eléctrico

El área quirúrgica y obstétrica dispondrá de tres sistemas de suministro, procedentes del edificio del Hospital, que corresponden a:

- Suministro de red/grupo: Realizado a través de líneas de distribución de 193,15 kW de potencia máxima esperada desde cuadro general de distribución del Hospital (Es objeto de otro proyecto).
- Suministro de emergencia: Realizado a través de líneas de distribución de 17,50 kW de potencia máxima esperada desde cuadro general de distribución del Hospital provenientes de los Sistemas de Alimentación ininterrumpida Generales (Es objeto de otro proyecto).
- Suministro en red estabilizada: Realizado a través de los S.A.I.s independientes de cada área con una potencia máxima total esperada de 215 kW.

2) Las influencias externas a las que está sometida la instalación:

Los materiales eléctricos que se van a instalar deben estar diseñados y fabricados para soportar las influencias externas que se produzcan en función de sus condiciones y lugar de instalación, según su utilización prevista y según las características constructivas del edificio del complejo hospitalario.

A este respecto se ha tenido en cuenta la lista pormenorizada reflejada en la norma UNE 20460-3 de las influencias externas que se puedan producir, de forma que cuando estas influencias tomen valores extremos se utilizará el material específicamente fabricado para esas condiciones especificadas.

Las características especiales de las canalizaciones en función de las influencias externas se detallan en la UNE 20460-5-52, mientras que las características especiales del material eléctrico y su instalación se detallan en la UNE 20460-5-51.



3) Compatibilidad de los materiales eléctricos con otros materiales, servicios y con la fuente de alimentación:

Se han tomado las disposiciones apropiadas cuando ciertas características de los materiales instalados puedan no ser compatibles con otros materiales o servicios o cuando puedan alterar el funcionamiento de la fuente de alimentación.

Estas características se refieren por ejemplo a sobretensiones transitorias, variaciones rápidas de potencia, intensidades de arranque, armónicos, componentes continuas, oscilaciones a alta frecuencia, corrientes de fuga o la necesidad de conexiones complementarias a tierra.

4) Facilidad de mantenimiento:

Las instalaciones eléctricas deben realizarse de forma que toda verificación periódica, ensayo, mantenimiento o reparación necesarios en el transcurso de su vida útil pueda realizarse de forma fácil y segura. Además la fiabilidad de los materiales instalados debe permitir el funcionamiento de la instalación durante toda su vida útil.

5) Local de pública concurrencia:

La instrucción ITC-BT-28 [1] se aplica a locales de pública concurrencia como:

- Locales de espectáculos y actividades recreativas: Cualquiera que sea su capacidad de ocupación, como por ejemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones deportivos, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.
- Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios: Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: Templos, Museos, Salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías. Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.

La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.

Para las instalaciones en quirófanos y salas de intervención se establecen requisitos particulares en la ITC-BT-38 [1].

Igualmente se aplican a aquellos locales clasificados en condiciones BD2, BD3 y BD4 (Condiciones de evacuación en una Emergencia (BD1 = Normal; BD2 = Difícil, BD3 = Atestado, Alta Densidad de Ocupación, BD-4 Difícil y atestado), según la norma



UNE 20460-3 y a todos aquellos locales no contemplados, cuando tengan una capacidad de ocupación de más de 100 personas.

Esta instrucción tiene por objeto garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrado que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales de los edificios.

4. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN

- Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT. Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto. (BOE N° 224 de 18/09/2002).
- Reglamento sobre acometidas eléctricas y normas de aplicación. Real Decreto 2949/1982, de 15 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE N° 272, de 12/11/1982) (C.E. – BOE N°s 291 y 312, 04 y 29/12/1982 y BOE N° 44, 21/02/1983).
- Normas tecnológicas de la Edificación NTE-IPT y NTE-IPP. Directrices de la normativa de puestas a tierra VDE y de puesta a tierra en cimentaciones VDEW.
- Normas UNE citadas en las anteriores normativas y reglamentaciones.
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE N°s 64 y 65, 16 y 17/03/1971) (C.E. – BOE N° 82, 06/03/1971).
- Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995, de 10 de noviembre de la Jefatura del Estado (BOE N° 269, 10/11/1995).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE N° 97, 23/04/1997).
- Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE N° 256, 25/10/1997).

5. TITULAR Y SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN

PROPIEDAD: HOSPITAL DE VALLECAS, S.A.

SITUACIÓN: AVENIDA DE LA DEMOCRACIA S/N
PAU 4 API 16.01 VALLECAS (MADRID)

EMPRESA CONSTRUCTORA: U.T.E. HOSPITAL DE VALLECAS

EMPRESA INSTALADORA: U.T.E. INSTALACIONES ELÉCTRICAS
HOSPITAL DE VALLECAS

6. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Esta instalación comienza en las bornas de entrada de alimentación de los cuadros generales de planta, teniendo como objeto la alimentación eléctrica de las instalaciones diseñadas bajo las siguientes premisas:

Todas las líneas serán calculadas para transportar sin sobrecalentamientos la potencia instalada reflejada en planos de esquemas.

La elección de los interruptores automáticos que sirven de protección a las líneas, se hará bajo los siguientes criterios de proyecto:

- Serán selectivos de su disparo frente a cortocircuitos con respecto a los situados en otros escalones aguas arriba o aguas debajo de los mismos.
- Soportarán en su apertura la corriente de cortocircuito máxima obtenida por cálculo en el punto de la instalación donde van ubicados; bien porque su poder de corte sea superior, bien porque alguno de los interruptores situados aguas arriba del mismo le proporcione un poder de corte reforzado que lo garantice, manteniéndose la selectividad entre ellos.
- Sus relés térmicos (largo retardo) se ajustarán para dejar pasar la intensidad demandada por la potencia instalada y garantizar que el conductor al que protege no se vea sometido a un paso de corriente superior al admitido según el R.E.B.T.
- El conjunto conductor de línea e interruptor automático que lo protege, se proyectará para soportar la licitación térmica debido a un cortocircuito en el extremo más alejado del cable; todo ello garantizado por el cálculo.

En cuanto a la topología de la red, se han previsto líneas independientes sea bien desde el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) (fuera del ámbito de este proyecto) correspondiente en algunos casos, o bien desde los Cuadros Generales de Distribución (CGD) en otros [3]. La red de alumbrado y fuerza, tomas de corriente usos varios, se ha proyectado común hasta los Cuadros de Alumbrado y Fuerza de zona (CAAF), donde ya se han previsto interruptores automáticos, y Dispositivos de corriente Diferencial Residual (DDR) independientes para alumbrado, fuerza tomas usos varios, y fuerza tomas usos informáticos. Por lo general los interruptores automáticos son de 10 A para alumbrado, y de 16 A para fuerza usos varios e informáticos, aunque existen otros de 20 y 25 A destinados a usos especiales con tomas individuales [3].

La protección diferencial contra contactos indirectos (DDR) es, generalmente, de 30 mA, pero se han previsto de 300 mA. Para fuerza usos informáticos se han previsto diferenciales de 30 mA Súper-Inmunizados.

6.1. CUADROS GENERALES DE BAJA TENSIÓN (CGBTs)

Aunque no están incluidos dentro del ámbito de este proyecto, a continuación se realiza una breve descripción de los mismos para la mejor comprensión de la instalación proyectada.



Los CGBTs estarán situados en el recinto correspondiente al Centro de Transformación de abonado, y tendrán un embarrado único que alimentará tanto a los paneles con suministro único de red como a los paneles con suministro doble (red y grupo electrógeno). La partición del embarrado en tramo de Sólo Red y tramo Red/Grupo se hará aguas abajo, como se explica más adelante [2].

Existirán dos CGBT para alimentar a los CGD de los diferentes usos, teniendo como salidas las líneas de acometida a los mismos, así como tomas eléctricas de gran potencia como las Plantas Enfriadoras.

6.2. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN (CGD)

Este será el origen de todas las líneas de alimentación del área objeto del proyecto.

Se alimentarán desde los CGBT's e irán identificados por las siglas CGD seguidas de los dígitos indicadores del uso que se le asigna y agregando las tres primeras letras de dicho uso (A/F, TEC, SAI, RAD, COC, etc...), Los CGD's irán ubicados en la Planta Sótano -1, en los cuartos de instalaciones eléctricas.

Se han proyectado totalmente metálicos provistos de doble puerta; una fijada con tornillos, ciega y desmontable para cubrir el embarrado tetrapolar y conexiones; otra abisagrada y transparente provista de cerradura que impida el acceso al accionamiento de interruptores. El embarrado será pletina de cobre diseñada para soportar los esfuerzos electrodinámicos debidos a una corriente de cortocircuito de 50 kA como mínimo.

Todos los cuadros dispondrán de elementos de señalización que permitan identificar los conductores en sus extremos, así como etiqueteros indicadores del destino de cada uno de ellos.

En la construcción de la carpintería metálica y elementos auxiliares para la fijación de la aparamenta, se utilizará la técnica más adecuada que permita la sustitución de cualquiera de sus componentes en el mínimo tiempo posible, evitando siempre la necesidad de desmontar otros no implicados en la sustitución. Todos ellos llevarán una placa de identificación con el nombre del fabricante o instalador, así como fecha de su construcción. Esto irá acompañado de un certificado del fabricante de los cuadros que servirá de garantía en el cumplimiento de esas características eléctricas y su resistencia en cuanto a esfuerzos electrodinámicos para todos sus componentes en caso de un cortocircuito en barras de 50 kA.

Las dimensiones mínimas por cada panel de que se forman los cuadros CGD, serán de 2000 mm de altura, 1000 mm de longitud y 500 mm de fondo, y su instalación será apoyada en el suelo sobre bancada y los cuadros irán alojados en locales de uso exclusivo presentando sus cerramientos una resistencia al fuego RF-120 como mínimo, y su puerta de acceso se abrirá siempre hacia fuera.

El acceso de los cables, tanto de entrada como de salida, será por la parte inferior de los cuadros que, para facilitar dicha operación, irán apoyados en el suelo sobre una bancada de obra civil de 15 cms de altura.

6.3. CUADROS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA (CD)

Se alimentan del cuadro CGD correspondiente, teniendo en cuenta que su denominación denuncia la salida correspondiente al patinillo por donde discurre su acometida. Así, cada cuadro CD quedará denominado por las letras CD seguidas de otras dos: la primera corresponde al nombre del patinillo donde viene ubicado y la segunda a la planta donde está colocado.

En este apartado también se incluyen los cuadros de protección local, tales como los de cada quirófano, paritorios, camas de U.R.P.A. (Unidad de Recuperación Post-Anestésica) y U.A.M. (Unidad de Adaptación al Medio) [3]. Generalmente serán para empotrar e irán instalados a 160 cm. del suelo su eje horizontal.

Podrán ser para montaje superficial o empotrado, formado por envolventes metálicas con un mínimo de 6 filas y 216 módulos de 18 mm, disponiendo todos ellos de puerta frontal abisagrada para acceder al accionamiento de la aparamenta, provista de cerradura por llave. Los cuadros de protección local dispondrán, al menos, de dos filas y 36 módulos de 18 mm, salvo que el esquema del mismo exija mayores dimensiones, y también llevarán cerradura por llave.

En la distribución física de la aparamenta se cuidará que todos los interruptores automáticos alimentados por un mismo DDR estén colocados en la misma fila, y a ser posible, junto a dicho DDR, dejando en cada fila huecos de reserva.

Todos ellos se suministrarán cableados y con salidas provistas de bornas que servirán de conexión a los circuitos de distribución de zonas de plantas. Estas bornas irán en una zona registrable independiente de la de los interruptores, preferentemente en el costado opuesto al de las bisagras de la puerta del cuadro.

6.4. CUADROS SECUNDARIOS (CS, CAF)

Se alimentan del cuadro CD correspondiente, teniendo en cuenta que su denominación denuncia la salida correspondiente al CD del patinillo. Así cada cuadro CAF quedará denominado por las letras CAF (o CS) precedidas por dos letras indicando el nombre del CD de donde se alimenta y seguidas de un número correspondiente al número de orden del Cuadro Secundario de la zona.

Podrán ser para montaje superficial o empotrado, formados por envolventes metálicas con un mínimo de 6 filas y 216 módulos de 18 mm, disponiendo todos ellos de puerta frontal abisagrada para acceder al accionamiento de la aparamenta, provista de cerradura por llave. Los cuadros de protección local dispondrán de dos filas y 36 módulos de 18 mm, salvo que el esquema del mismo exija mayores dimensiones, y también llevarán cerradura por llave.

Con carácter general, los cuadros de alumbrado y fuerza (CAF) dispondrán de doble embarrado:



- Embarrado de Red y Red/Grupo, dividido por la avaramente necesaria para que pueda producirse el deslastre de las cargas de Sólo-Red en el caso de que el suministro pase a proceder del Grupo Electrónico.
- Embarrado de SAI, que alimentará a las tomas que requieran este tipo de suministro.

El poder de corte mínimo para los interruptores automáticos que encierran, es de 15 kA. En los casos donde por su situación en la instalación el poder de corte exigido es mayor, se ha previsto el refuerzo del mismo hasta 25 kA mediante interruptores diseñados en el escalón de protección anterior, manteniendo entre ellos selectividad de disparo frente a cortocircuitos.

Los cuadros de Protección, Control y Mando de la instalación eléctrica para Ascensores, Climatización, Grupos de Presión (gases medicinales, agua sanitaria, incendios, etc...), Soplares de Transporte Neumático y Fuerza de Equipos Especiales Radiológicos, no son objeto de este proyecto al ser suministrados con sus equipos correspondientes.

En los cuadros CS para alumbrado y fuerza tomas de corriente de pasillos y vestíbulos, se dispondrá de espacio libre suficiente tal que permita al instalador del control de Gestión Técnica alojar en ellos todos los elementos necesarios aplicables a las necesidades que esta función demande de cada uno de estos cuadros.

6.5. LÍNEAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Aunque no son objeto de este proyecto, a continuación se incluye una descripción de las mismas para una mejor comprensión de éste.

Las LGA son las que enlazan las bornas de B.T. de los transformadores de C.T. con los interruptores automáticos de protección de los mismos situados en los CGBT, así como las procedentes del Grupo Electrónico que proporciona alimentación a los CGBT para el Suministro Complementario de Reserva.

La conexión de los transformadores con los CGBT se ha previsto con canalización eléctrica prefabricada de 2500 A. La conexión con los Grupos Electrónicos se hará con cable resistente al fuego 180 minutos tipo FIRS-0,6/1kV.

Las secciones utilizadas para los cables serán capaces de soportar sin sobrecalentamiento la corriente nominal de transformadores y de los grupos electrónicos en régimen de emergencia, así como la corriente de cortocircuito sin superar los 250 °C en el tiempo de corte del interruptor automático que las proteja. Estas líneas se formarán con cables unipolares agrupados en ternas e instalados sobre bandejas metálicas ventiladas, cumpliendo en todo con lo que se expone a continuación para las líneas de Derivación de éstas.



6.6. LÍNEAS DE DERIVACIÓN DE LAS GENERALES (LDG)

Aunque no son objeto de este proyecto, a continuación se incluye una descripción de las mismas para una mejor comprensión de éste.

Se denominan LDG a las líneas que enlazan el cuadro CGBT con los CGD's o con las tomas eléctricas de gran potencia. Su realización se ha previsto en cable de cobre con aislamiento en polietileno reticulado, auto-extinguible, bajo en emisión de humos y cero halógenos correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1kV. Cuando estas líneas están destinadas a alimentar Servicios de Seguridad, el cable previsto es del tipo Resistente al Fuego según UNE-50.200 denominación FIRS (ITC-BT-28 apartado 4.t).

Las secciones utilizadas para los cables serán capaces de soportar sin sobrecalentamiento la potencia instalada, la potencia de cortocircuito sin superar los 250 °C en el tiempo de corte del interruptor automático que las protege, y no superar las caídas de tensión máximas especificadas en la ITC-BT-19 del REBT (4,5% en total para alumbrado y 6,5% para los demás usos), todo ello partiendo de transformadores con una f.e.m. de 3x242/420 V. Por lo general, las líneas se formarán con cables unipolares agrupados en ternas. No obstante podrán preverse cables tetrapolares hasta secciones de fase iguales o inferiores a 70 mm².

La instalación y cálculos para los cables que constituyen estas líneas se realizan para cables al aire sobre bandeja ventilada, clasificados por ternas con el neutro al centro y separadas las ternas entre sí dos veces el diámetro del cable unipolar que lo forma. Las bandejas sólo llevarán una capa de cables y estos irán atados a la misma (abrazados por ternas) con bridas de poliamida.

Para la conexión de los cables a las bornas de interruptores, se utilizarán terminales adecuados a sus secciones, que se unirán a los mismos por presión mediante útil hexagonal que garantice una perfecta conexión sin reducción aparente de la sección. La cabeza del Terminal se encintará con el color normalizado asignado a cada fase para toda la instalación.

En el interior de los cuadros, estos cables se fijarán al bastidor de los mismos a fin de liberar a las conexiones de tensiones mecánicas.

Tanto en uno como en otro cuadro, entre los que sirven de enlace así como en todos los accesos registrables en su recorrido, los circuitos quedarán identificados mediante etiquetas donde vendrán indicados su destino, cuadro de procedencia, interruptor que le protege y características propias del cable.

Las bandejas que soportan los cables son metálicas, y sobre ellas se instalará un cable desnudo de cobre de 16 mm² fijado a las mismas, como mínimo, cada metro.

6.7. LÍNEAS DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL (LDI)

Son las líneas que enlazan los cuadros CGD con los CD y Tomas Eléctricas de Gran Potencia. También en este apartado se incluyen las líneas que partiendo de los cuadros



CAF's y CS's alimentan cuadros de protección local, tales como Paneles de Aislamiento.

Su realización se ha previsto en cable de cobre con aislamiento en polietileno reticulado, auto-extinguible, bajo en emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1 kV. Por lo general serán tetrapolares. Cuando estas líneas estén destinadas a alimentar Servicios de Seguridad, el cable previsto es del tipo Resistente al Fuego según UNE-50.200 denominación FIRS.

Para su cálculo, montaje y forma de instalación se tendrá en cuenta todo lo indicado en el apartado anterior y en el Pliego de Condiciones, de manera que la caída de tensión total no supere las máximas especificadas en la ITC-BT-19 del REBT (4,5% en total para el alumbrado y 6,5% para el resto de usos).

6.8. LÍNEAS DE ACOMETIDA A CUADROS SECUNDARIOS Y DE ALUMBRADO Y FUERZA

Enlazarán los cuadros CD con los CS y CAF. También en este apartado se incluyen las líneas que partiendo de los cuadros CD alimentan a los fancoils de cada zona, partiendo de un embarrado especial en los CD que se alimentará a su vez del CGD correspondiente.

Su realización se ha previsto en cable de cobre con aislamiento en polietileno reticulado auto extingible, bajo en emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1 kV. Por lo general serán tetrapolares. Cuando estas líneas estén destinadas a alimentar Servicios de Seguridad, el cable previsto será del tipo Resistente al Fuego según UNE-50.200 denominación FIRS.

Para su cálculo, montaje y forma de instalación se tendrá en cuenta todo lo indicado en el apartado anterior y Pliego de Condiciones, de manera que la caída de tensión total no supere las máximas especificadas en la ITC-BT-19 del REBT (4,5% en total para alumbrado y 6,5% para el resto de usos).

6.9. DISTRIBUCIONES EN PLANTAS

Comprende la realización, a partir de las bornas de salida de los CS's y CAF's, de puntos de luz, tomas de corriente para usos varios, tomas de corriente para usos informáticos, etc...

La caída de tensión máxima prevista en estos circuitos será tal que la caída de tensión total no supere las máximas especificadas en la ITC-BT-19 del REBT (4,5% en total para alumbrado y 6,5% para el resto de usos).

Se proyectarán circuitos independientes con protección contra contactos indirectos para las tomas de corriente para usos informáticos, separadas del resto de las instalaciones de distribución, con el fin de aislar los disparos ocasionales de las protecciones que, por causas ajenas a la instalación de informática, dieran lugar a la falta de suministro y pérdidas de trabajos o datos. En general, las tomas para usos informáticos se alimentarán desde el embarrado de SAI de los CAF's. Estas tomas de



corriente se distinguirán del resto por su color diferente y tipo de mecanismo. En general se ha previsto por puesto de trabajo una caja de empotrar con capacidad para dos tomas (una de Red/Grupo y una de SAI) por cada toma de voz/datos.

La realización de los circuitos será, por lo general, en tubo de PVC flexible reforzado para instalaciones empotradas u ocultas por falsos techos. Cuando la instalación deba ser vista, se realizará con tubo de PVC rígido para curvar en caliente. Para la fijación del tubo de PVC flexible reforzado se utilizarán tacos especiales y bridas de cremallera. Para el tubo de PVC rígido se utilizarán en todos los casos abrazadera metálica adecuada al diámetro del tubo.

Los conductores previstos para esta instalación son de cobre con aislamiento V-750, auto extingible, bajo en emisión de humos y cero halógenos, designación ESO7Z1-U y ESO7Z1-R. Los cables serán de hilo rígido y en caso de utilizarse cablecillo ESO7Z1-K, sus conexiones se realizarán en todos los casos con terminales de presión.

El tamaño de las cajas de registro será el adecuado al número y diámetro de los tubos a alojar, debiendo utilizar cajas estancas en canalizaciones vistas.

Los mecanismos a instalar serán como mínimo de 10 A en interruptores y de 16 A para tomas de corriente. Las tomas de corriente se han previsto dobles con carácter general, tal y como se observa en planos, salvo en pasillo y zonas concretas claramente indicadas en planos.

Las tomas eléctricas no previstas con mecanismo, se dejarán en una caja de registro provista de bornas de conexión.

Todos los cuadros de protección para zonas en plantas, además de los sistemas de protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos definidos anteriormente, disponen de interruptores automáticos asociados a Dispositivos de corriente Diferencial Residual (DDR's) para la protección contra contactos indirectos por fuga de corriente a tierra. La sensibilidad es de 30 mA para alumbrado y fuerza usos varios, y 30 mA para fuerza usos informáticos (tipo súper-inmunizado).

Tanto la distribución como el equipamiento de los CS's proyectados, permiten la instalación de luminarias fluorescentes, sean éstas con reactancia magnética o electrónica.

En quirófanos, paritorios y camas U.R.P.A y U.A.M., el sistema de protección contra contactos indirectos se ha previsto por separación de circuitos [2][3]. La distribución en estos locales ha sido prevista del tipo empotrada, realizada mediante tubo PVC corrugado reforzado, utilizando tubos independientes (con el mismo trazado y alojados en la misma roza) para los conductores activos, de los destinados a los conductores de protección y equipotencialidad (amarillo-verdes), no instalándose más cajas de registro y paso de conductores que las metálicas previstas con frente de acero inoxidable equipadas con seis tomas eléctricas y tres para equipotenciales. Desde estas cajas, y para las conexiones equipotenciales de todas las partes metálicas accesibles del local, se distribuirá radialmente utilizando un tubo por cada toma equipotencial cuya conexión a la parte metálica se rematará con una caja empotrada de 23x45 mm provista

de marco y placa de salida de hilos situada como máximo a 30 mm de dicha conexión. Los conductores a instalar serán, para las tres redes (activos, protección y equipotencial), en cobre con aislamiento 450/750 V designación ESO7Z1-H (flexibles) utilizándose terminales en sus extremos para la conexión. Se ha previsto un conductor de protección con sección mínima de $2,5 \text{ mm}^2$ por circuito activo que parte del Panel de Aislamiento, y un conductor de equipotencialidad con sección mínima de 4 mm^2 por cada parte metálica accesible desde el local protegido y situada por debajo de los 250 cms desde el suelo. Cada una de estas redes, protección (PT) y equipotencialidad (EE), se conectarán a su barra colectora prevista a tal efecto en el Panel de Aislamiento, quedando ambas barras enlazadas entre sí mediante un conductor de 16 mm^2 . Todos los conductores serán de una sola tirada, no disponiendo de bornas intermedias de conexión. La señalización de todos los conductores de protección y equipotencialidad se realizará en ambos extremos (en el panel y en la conexión de sala) con el mismo número de identificación. Todas las salas con este tipo de instalación dispondrán de suelo antielectrostático enlazado a la barra equipotencial en dos puntos como mínimo. Para la mesa móvil de operaciones, se instalará un conductor de equipotencialidad con sección mínima de 6 mm^2 rematado en una caja estanca empotrada en el suelo y situada en el centro geométrico de la sala, salvo indicaciones específicas en contra. El número de circuitos y su destino para los conductores activos, quedará representado en planos de planta y esquemas de Paneles de Aislamiento. En estas salas, además del Panel Repetidor de alarmas como control de Aislamientos, también se instalará junto a este, otro Panel Repetidor de alarmas como control del SAI. En todas las cajas metálicas dotadas de tomas de corriente situadas en las paredes, se instalarán tres tomas auxiliares de equipotencialidad con base y clavija enchufable. Toda esta instalación será realizada conforme a la ITC-BT-38 [1].

En el caso de las camas y sillones de U.R.P.A. y U.A.M., la instalación descrita anteriormente se ha previsto por cada grupo de camas o sillones alimentado desde el mismo Panel de Aislamiento, habiéndose proyectado para cada uno de ellos, una caja con los barrajes de protección y equipotencialidad, un Panel Repetidor de Alarmas como control de Aislamiento y un cuadro local de protección. Cada uno de los cuadros está alimentado por un transformador separador con dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento, y todos ellos centralizados en un Panel de Aislamiento situado junto al Control de Sala. El enlace desde este panel a cada uno de los cuadros está previsto mediante conductores en cobre con aislamiento 450/750 y designación EPO7Z1-H (flexibles) de 16 mm^2 los activos y 16 mm^2 el de protección. Este último enlazará con la caja de barrajes EE y PT, e irá alojado en canalización independiente de la de los activos pero siguiendo el mismo trazado y juntas las dos.

En aseos y vestuarios donde existan duchas o bañera, la instalación prevista cumple con la ITC-BT-27 [1], no disponiéndose en estos locales de ningún elemento o mecanismo eléctrico en el volumen limitado por los planos horizontales suelo-techo y la superficie vertical generada por la línea que envuelve al plato de ducha o bañera a una distancia de 60 cms de sus límites. Cuando el difusor de ducha sea móvil y pueda desplazarse fuera de la bañera o plato de ducha, esta distancia se ampliará hasta el valor de 150 cms e el radio de acción de dicho difusor, siempre y cuando no exista una barrera eléctricamente aislante fija que impida el desplazamiento del difusor fuera de la bañera o plato de ducha. En estos locales se ha previsto una red de equipotencialidad que une entre sí y al conductor de protección, todas las partes metálicas accesibles



incluidas en los volúmenes 1, 2 y 3 definidos en la ITC-BT-27 apartado 2. A esta red de equipotencialidad quedarán unidos los platos de ducha y bañeras cuando sean metálicos. Asimismo, en estos locales clasificados como húmedos, la instalación proyectada es conforme a la ITC-BT-30 apartado 1, para tensiones que no son j BTP (j y Baja Tensión de Seguridad).

Para los mostradores móviles de puestos de control, la instalación proyectada para las tomas de corriente es mediante canales de aluminio con tabique separador y dimensiones para albergar los mecanismos [3]. El enlace entre la instalación fija y el canal se realizará mediante tomas empotradas, en la pared, situadas a 70 cms del suelo, siendo accesibles por el interior del mostrador. En estas cajas se realizará la conexión de la instalación realizada en el mostrador.

En salas técnicas, como salas de máquinas, CGBT, salas de baterías, etc..., la instalación prevista es del tipo “vista”, realizada mediante tubo de PVC rígido curvable en caliente, cajas de superficie del mismo materiales, conductores S-750 designación EPO7Z1-R, siendo los mecanismos también para montaje en superficie y protegidos mediante tapa. La fijación de tubos será mediante abrazadera metálica, taco y tornillo o clavo, cumpliendo con la ITC-BT-21 [1].

Las distribuciones para Servicios de Seguridad tales como alumbrado de emergencia, sean bien de evaluación o bien de ambiente, se ha proyectado como derivaciones de los circuitos propios del alumbrado normal a fin de cumplir con la función principal que a este tipo de alumbrado corresponde, y cuya descripción se realizará más adelante.

Se ha proyectado un cable adicional de 1,5 mm² de sección, de color distinto al de las fases y el neutro, para señales de control en todos los circuitos de alumbrado de emergencia.

6.10. ALUMBRADO DE INTERIORES

Lo constituyen el Alumbrado Normal y el Alumbrado de Emergencia.

1) Alumbrado Normal:

Se realizará con carácter general mediante lámparas fluorescentes lineales de 36 W y compactas de 18, 26 y 36 W de las características reflejadas en el Pliego de Condiciones, alojadas en luminarias en chapa de acero pintada en blanco con componente óptico en aluminio especular. Todas ellas llevarán un portafusibles con fusible de ampolla de cristal de 3 A cuando estén cableadas con conductor inferior a 1,5 mm², cumpliendo en todo caso con lo que se describe para cada una de ellas en el Documento de Presupuesto y Mediciones.

Los niveles medios de iluminación previstos por cálculo para las diversas dependencias son [2]:

- Salas de espera 200 - 240 lux



- Pasillos 150 - 200 lux
- Vestíbulo 200 – 250 lux
- Despachos 350 – 500 lux
- Archivos 200 – 250 lux
- Salas de estar 200 – 250 lux
- Salas de instalaciones 200 – 250 lux
- Quirófanos 500 – 600 lux
- Almacenes 150 – 200 lux

Las lámparas fluorescentes utilizadas disponen de 3350 lúmenes las lineales de 36 W y 2900 lúmenes las compactas también de 36 W, 1200 lúmenes las compactas de 18 W y 1800 lúmenes las de 26 W.

Los aparatos de alumbrado que las albergan serán, generalmente, de empotrar en falso techo con cerco de aluminio pintado en blanco, provistos con difusor óptico doble parabólico de alto rendimiento y baja luminancia para las lámparas fluorescente de 36 W lineales o compactas largas. Los equipos con lámparas compactas cortas de 18 o 26 W, serán circulares, provistos de difusor de aluminio de baja luminancia, cerradas mediante cristal opal o transparente decorativo.

En recintos destinados a instalaciones, las luminarias proyectadas son para montaje superficial del tipo estanco con difusor prismático.

2) Alumbrado de Emergencia:

Lo constituyen el Alumbrado de Seguridad en sus acepciones de Evaluación y Ambiente, y el alumbrado de Reemplazamiento.

Para el Alumbrado de Seguridad se utilizarán en todos los casos aparatos autónomos de emergencia de una hora de autonomía con funcionamiento automático por fallo en el suministro normal y corte breve (igual o inferior a 0,5 segundos), que reciben tensión y suministro para la carga de sus propios acumuladores mediante los circuitos de alumbrado normal destinados a los mismos locales donde están ubicados; mediante esta forma de instalación también entrarán en funcionamiento dichos aparatos de emergencia en estos locales cuando se produzca el corte de los interruptores magnetotérmicos o diferenciales propios del local. Para los cortes temporales por horarios u otras razones de explotación, cada Cuadro de Alumbrado y Fuerza (CAF) estará equipado con un dispositivo de Telemando mediante el cual los aparatos autónomos pueden mantenerse apagados en estado de reposo (cargados los acumuladores) aún sin presencia de tensión; externos de funcionamiento cambia automáticamente al de vigilancia por la sola causa de retornar la tensión a ellos. Las iluminancias previstas corresponden con las exigibles por el R.E.B.T. en su ITC-BT-28 apartados 3.1.1. y 3.1.2 siendo como mínimo de 1 lux (5 lux en equipos de incendios y cuadros eléctricos) para el Alumbrado de Evaluación, y de 0,5 lux para el Alumbrado Ambiente. La conexión de todos los aparatos autónomos a la red de 230 V está prevista mediante base hembra y clavija macho con toma de tierra, siendo para el circuito de Telemando mediante base y conector RJ45, ambos mecanismos de conexión ocultos en el falso techo pero accesible a través del hueco que deja el aparato al ser desmontado; todo ello con el fin de facilitar el mantenimiento de esta instalación.

Para el Alumbrado de Reemplazamiento y en aplicación de los puntos 2.1, 3.2 y 3.3.2 de la ITC-BT-28 [1], se han previsto diferentes sistemas de conformidad al uso que cada zona tiene destinada en el área. Así en salas de intervención, U.R.P.A. y paritorios, se han previsto fuentes de alimentación con suministro ininterrumpido (SAI's) propias, mediante las cuales se cubre el Suministro Especial Complementario exigible según ITC-BT-38 [1], punto 2.2. con una autonomía de dos horas, proporcionando energía eléctrica a los aparatos de alumbrado normal que cubren las necesidades funcionales para la práctica médica en cada unidad o sala, así como fuerza para equipos de asistencia vital, todo este servicio atendido a través de un transformador de aislamiento, cumpliendo esta instalación con lo descrito para ella la indicada ITC-BT-38, y disponiendo además de otra fuente de alimentación alternativa constituido por un Grupo Electrónico (no incluido en este proyecto) cuya función es dotar al hospital de un Suministro Complementario de Reserva, siendo la autonomía de este grupo electrónico de ocho horas a plena carga. Todas las fuentes de alimentación ininterrumpidas (SAI's) irán ubicadas dentro del mismo sector de incendios donde cumplen la función encomendada. Además, las zonas atendidas por los CAF's donde están ubicada las salas de intervención, U.R.P.A., U.A.M. y paritorios, están dotadas de aparatos autónomos de emergencia con dos horas de autonomía, que proporcionan una iluminancia mínima de 5 lux, siendo las líneas que alimentan a estos cuadros desde el CGBT del tipo Resistentes al Fuego según UNE-50.200 denominación FIRS (ITC-BT-28 apartado 4.f.).

Como complemento a los alumbrado de emergencia y fuerza asistencial vital descritos anteriormente, todo el alumbrado y fuerza para tomas de corriente (usos varios, informáticos y médicos) alimentadas por todos y cada uno de los CAF's de zona están atendidos por el grupo electrónico cuya conmutación es automática por fallo o vuelta del suministro eléctrico normal calificado como de corte largo (30 segundos) por el R.E.B.T. en su ITC-BT-28 punto 2.

7. SUMINISTRO ALTERNATIVOS O DE EMERGENCIA

Lo constituyen el Grupo Electrónico (No es objeto de este proyecto pero se identifica para una mayor comprensión del diseño de la instalación), equipos de Suministro de Alimentación Ininterrumpida (SAI's) y los aparatos autónomos de alumbrado de emergencia, estos últimos descritos anteriormente.

1) Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI's)

Estos equipos se han previsto en quirófanos, paritorios, U.R.P.A. y U.A.M. Se instalarán por delante de los Paneles de Aislamiento y proporcionarán cobertura en su suministro al Alumbrado de Reemplazamiento así como a la fuerza de Asistencia Vital exigibles por el R.E.B.T [2]. La energía almacenada en su batería de acumuladores permitirá mantener el suministro durante 120 minutos en servicios críticos [3].

Los SAI's previstos en este proyecto son los siguientes:

- 3 unidades para usos generales, con una potencia de 150 kW y una batería de acumuladores calculada para suministrar energía durante 11 minutos a plena carga, con entrada y salida 3x230/400 V (trifásica), siendo sus dimensiones previstas 800x1800x1125 mm (ancho x alto x fondo).
- 13 unidades para quirófanos, con una potencia de 7 kW y una capacidad de almacenamiento de energía en la batería de acumuladores de 5 kWh, con entrada 3x230/400V (trifásica) y salida 230 V (monofásica), siendo sus dimensiones previstas de 200x450x760 mm (ancho x alto x fondo).
- 9 unidades para paritorios, con las mismas características que los anteriores.
- 2 unidades para camas y sillones de U.R.P.A. y U.A.M. con una potencia de 7 kW y una capacidad de almacenamiento de energía en la batería de acumuladores de 14 kWh con entrada y salida de 3x230/400V (trifásica), siendo sus dimensiones aproximada de 1200x1250x800 mm (ancho x alto x fondo).

Los equipos y baterías de acumuladores de que van provistos cumplirán en todo con lo que para ellos se indica en el Pliego de Condiciones del proyecto general, y responderán a la topología ON-LINE Doble Conversión acoplable en paralelo. Dentro del equipamiento propio de fabricación incluirán By-pass Automático por avería interna repentina del SAI, y By-pass Manual para mantenimiento o extrema emergencia (avería de la tarjeta del by-pass automático, por ejemplo).

La distorsión armónica no superará el 8% en corriente ni el 5% en tensión (THD) en cuanto a la exportación a la red de alimentación, ni el 5% en corriente y tensión (THD) en la red suministrada. Todos estos valores medidos en RMS (Verdadero Valor Eficaz).

Con cada uno de los equipos de SAI, se suministrará un panel remoto LCD para visualización de la autonomía disponible en cada instante al régimen de carga presente, expresado en minutos.

Todos los SAI's utilizados para estos fines estarán ubicados en el propio local protegido por él o en otro situado en sus inmediaciones, pero siempre dentro del sector de incendios del local o zona al que prestan su servicio.

Estos equipos irán alojados en locales ventilados, cuyas condiciones climáticas no han de sobrepasar temperaturas ambiente de 30 °C ni humedad relativa superior al 90%. La puerta de acceso a los mismos siempre abrirá hacia fuera (ITC-BT-30 del R.E.B.T.) dejando espacios libres de 50 cms en los laterales del equipo y 110 cms en el frente para su mantenimiento y sustitución de acumuladores.

Además de todas estas unidades, se ha proyectado un suministro desde los SAI's generales para las tomas eléctricas de informática.

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE QUIRÓFANOS

La instalación se realizará según lo indicado en la instrucción ITC-BT-38 [1], donde se indican los requisitos particulares para las instalaciones eléctricas en quirófanos y



salas de intervención, así como las condiciones de instalación de los receptores utilizados en ellas.

Los receptores objeto de esta instrucción cumplirán los requisitos de las Directivas Europeas aplicables conforme a lo establecido en el R.E.B.T., art. 6.

Además de las prescripciones generales para locales de usos sanitarios señaladas en la ITC-BT-28, se cumplirán las prescripciones particulares incluidas en la instrucción ITC-BT-38 [1] que se indican a continuación:

1) Condiciones generales de seguridad e instalación:

Las salas de anestesia y demás dependencias donde puedan utilizarse anestésicos u otros productos inflamables, serán consideradas como locales con riesgo de incendio o explosión Clase I, Zona 1, salvo indicación específica en contra, y como tales, las instalaciones deberán satisfacer las indicaciones para ellas establecidas en la ITC-BT-29.

Las bases de toma de corriente para diferentes tensiones, tendrán separaciones o formas distintas para las espigas de las clavijas correspondientes.

Cuando la instalación de alumbrado general se sitúe a una altura del suelo inferior a 2,5 metros, o cuando sus interruptores presenten partes metálicas accesibles, deberá ser protegida contra los contactos indirectos mediante un dispositivo diferencial, conforme a lo establecido en la ITC-BT-24.

Las características de aislamiento de los conductores responderán a lo dispuesto en la ITC-BT-10 y, en su caso, la ITC-BT-29.

a. Medidas de protección.

I. Puesta a tierra de protección.

La instalación eléctrica de los edificios con locales para la práctica médica y en concreto para quirófanos o salas de intervención, deberán disponer de un suministro trifásico con neutro y conductor de protección. Tanto el neutro como el conductor de protección serán conductores de cobre, tipo aislado, a lo largo de toda la instalación.

La impedancia entre el embarrado común de puesta a tierra de cada quirófano o sala de intervención y las conexiones a masa, o los contactos de tierra de las bases de toma de corriente no deberá exceder de 0,2 ohmios.

II. Conexión de equipotencialidad.

Todas las partes metálicas accesibles han de estar unidas al embarrado de equipotencialidad (EE), mediante conductores de cobre aislados e independientes. La impedancia entre estas partes y el embarrado (EE) no deberá exceder de 0,1 ohmios.

Se deberá emplear la identificación verde-amarillo para los conductores de equipotencialidad y para los de protección.

El embarrado de equipotencialidad (EE) estará unido al de puesta a tierra de protección (PT) por un conductor aislado con la identificación verde-amarillo, y de sección no inferior a 16 mm² de cobre.

La diferencia de potencial entre las partes metálicas accesibles y el embarrado de equipotencialidad (EE) no deberá exceder de 10 mV eficaces en condiciones normales.

III. Suministro a través de un transformador de aislamiento.

Se utilizarán en estas instalaciones, tal y como se detalla en los planos, transformadores de aislamiento o de separación de circuitos, uno por cada quirófano o sala de intervención, para aumentar la fiabilidad de la alimentación eléctrica a aquellos equipos en los que una interrupción del suministro puede poner en peligro, directa o indirectamente, al paciente o al personal implicado y para limitar las corrientes de fuga que pudieran producirse.

Se ha considerado una adecuada protección contra sobreintensidades del propio transformador y de los circuitos por él alimentados. Se ha dado especial importancia a la coordinación de las protecciones contra sobreintensidades de todos los circuitos y equipos alimentados a través de un transformador de aislamiento [4], con objeto de evitar que una falta en uno de los circuitos pueda dejar fuera de servicio la totalidad de los sistemas alimentados a través del citado transformador.

El transformador de aislamiento y el dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento, cumplirán con la norma UNE 20.615.

Se dispondrá de un cuadro de mando y protección por quirófano o sala de intervención, situado fuera del mismo, fácilmente accesible y en sus inmediaciones. Éste deberá incluir la protección contra sobreintensidades, el transformador de aislamiento y el dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento. Es muy importante que en el cuadro de mando y panel indicador del estado del aislamiento, todos los mandos queden perfectamente identificados y sean de fácil acceso. El cuadro de alarma del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento deberá estar en el interior del quirófano o sala de intervención y ser fácilmente visible y accesible, con posibilidad de sustitución fácil de sus elementos.

IV. Protección diferencial y contra sobreintensidades.

Se emplearán dispositivos de protección diferencial de alta sensibilidad (< 30 mA) y de Clase A, para la protección individual de aquellos equipos que no estén alimentados a través de un transformador de aislamiento, aunque el empleo de los mismos no exime de la necesidad de puesta a tierra y equipotencialidad.

Se dispondrán las correspondientes protecciones contra sobreintensidades.

Los dispositivos alimentados a través de un transformador de aislamiento no deben protegerse con diferenciales en el primario ni en el secundario del transformador.

V. Empleo de muy baja tensión de seguridad.

Las instalaciones con Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) tendrán una tensión asignada no superior a 24 V en corriente alterna y 50 V en corriente continua y cumplirán lo establecido en la ITC-BT-36.

b. Suministros complementarios.

Además del suministro complementario de reserva requerido en la ITC-BT-28 será obligatorio disponer de un suministro especial complementario, con baterías, para hacer frente a las necesidades de la lámpara de quirófano o sala de intervención y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio automáticamente en menos de 0,5 segundos (corte breve) y con una autonomía no inferior a 2 horas. La lámpara de quirófano o sala de intervención siempre estará alimentada a través de un transformador de aislamiento.

Todo el sistema de protección deberá funcionar con idéntica fiabilidad tanto si la alimentación es realizada por el suministro normal como por el complementario.

c. Medidas contra el riesgo de incendio o explosión.

Para los quirófanos o salas de intervención en los que se empleen mezclas anestésicas gaseosas o agentes desinfectantes inflamables, zonas G y M, deberán ser consideradas como zonas de Clase I, Zona 1 y Clase I, Zona 2, respectivamente, conforme a lo establecido en la ITC-BT-29. La zona M, situada debajo de la mesa de operaciones, podrá considerarse como zona sin riesgo de incendio o explosión cuando se asegure una ventilación de 15 renovaciones de aire/hora.

En general, se prescribe un sistema de ventilación adecuado que evite las concentraciones de los gases empleados para la anestesia y desinfección.

Los suelos de los quirófanos o salas de intervención serán del tipo antielectrostático y su resistencia de aislamiento no deberá exceder de 1MW, salvo que se asegure que un valor superior, pero siempre inferior a 100 MW, no favorezca la acumulación de cargas electrostáticas peligrosas.

d. Control y mantenimiento.

I. Antes de la puesta en servicio de la instalación.

La empresa instaladora autorizada deberá proporcionar un informe escrito sobre los resultados de los controles realizados al término de la ejecución de la instalación, que comprenderá, al menos:

- Funcionamiento de las medidas de protección;
- Continuidad de los conductores activos y de los conductores de protección y puesta a tierra;
- Resistencia de las conexiones de los conductores de protección y de las conexiones de equipotencialidad;
- Resistencia de aislamiento entre conductores activos y tierra en cada circuito;
- Resistencia de puesta a tierra;
- Resistencia de aislamiento de suelos electrostáticos, y
- Funcionamiento de todos los suministros complementarios.

II. Después de la puesta en servicio.

Se realizará un control, al menos semanal, del correcto funcionamiento del dispositivo de vigilancia de aislamiento y de los dispositivos de protección.

Así mismo, se realizarán medidas de continuidad y de resistencia de aislamiento, de los diversos circuitos en el interior de los quirófanos o salas de intervención, como mínimo, mensualmente.

El mantenimiento de los diversos equipos deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones de sus fabricantes. La revisión periódica de las instalaciones, en general, deberá realizarse conforme a lo establecido en la ITC-BT-05, incluyendo en cualquier caso, las verificaciones indicadas en IV.I.

Además de las inspecciones periódicas establecidas en la ITC-BT-05, se realizará una revisión anual de la instalación por una empresa instaladora autorizada, incluyendo, en ambos casos, las verificaciones indicadas en IV.I.

III. Libro de mantenimiento

Todos los controles realizados serán recogidos en un “Libro de Mantenimiento” de cada quirófano o sala de intervención, en el que se expresen los resultados obtenidos y las fechas en que se efectuaron, con firma del técnico que los realizó. En el mismo, deberán reflejarse con detalle las anomalías observadas, para disponer de antecedentes que puedan servir de base a la corrección de deficiencias.

2) Condiciones especiales de instalación de receptores en quirófanos y salas de intervención.

Todas las masas metálicas de los receptores invasivos eléctricamente deben conectarse a través de un conductor de protección a un embarrado común de puesta a tierra de protección (PT) y éste, a sus vez. A la puesta a tierra general del edificio.

Se entiende por receptor invasivo eléctricamente aquel que desde el punto de vista eléctrico penetra parcial o completamente en el interior del cuerpo bien por un orificio corporal o bien a través de la superficie corporal. Estos son, aquellos productos que por su utilización endocavitaria pudieran presentar riesgo de microchoque sobre el paciente. A título de ejemplo pueden citarse, electrobisturíes, equipos radiológicos de aplicación cardiovascular de intervención, ciertos equipos de monitorización, etc. Los receptores



invasivos deberán conectarse a la red de alimentación a través de un transformador de aislamiento.

La instalación de receptores no invasivos eléctricamente, tales como, resonancia magnética, ultrasonidos, equipos analíticos, equipos radiológicos no de intervención, se atenderán a las reglas generales de instalación de receptores indicadas en la ITC-BT-43.

9. VARIOS

En este apartado se incluye la descripción de las siguientes instalaciones:

1) Paneles de aislamiento

Estos paneles tienen como objeto el cumplimiento de la ITC-BT-38 apartado 3, para la protección contra contactos indirectos en todas aquellas salas en donde, desde el punto de vista eléctrico, un receptor central parcial o completamente en el interior del cuerpo humano, bien por un orificio corporal o bien a través de la superficie corporal, es decir, aquellos receptores aplicados que por su utilización endocavitaria pudieran presentar riesgo de microchoque sobre el paciente, los cuales tienen que conectarse a la red de alimentación a través de un transformador de aislamiento.

La construcción de estos Paneles de Aislamiento (PA) será conforme a la ITC-BT-38 apartado 2.1.3 y a la norma UNE-20.615.

Las características eléctricas de los elementos principales previstos son:

- Transformador de aislamiento: Es en baja inducción (igual o inferior a 8000 Gauss) y dispone de pantalla entre el primario y el secundario. Su tensión de cortocircuito es igual o inferior al 8% y la corriente de fuga capacitiva de primario a secundario igual o inferior a 80 microamperios [4].
- Dispositivo de vigilancia de aislamiento: Es del tipo resistivo con indicador permanente del nivel de aislamiento y sistema de alarma acústico-luminosa ajustable. Además llevará incorporado un Terminal remoto repetidor de las señales del propio monitor o de un conjunto de monitores, con indicación individualizada, permitiendo al mismo tiempo su gestión centralizada.
- Barras colectoras EE y PT: Se han previsto dos pletinas de cobre de 300 mm de longitud, 25 mm de altura y 5 mm de espesor, con taladros roscados, tornillos y arandela estriada para la conexión de conductores equipotenciales y de protección. Ambas pletinas irán fijadas al bastidor metálico del panel mediante soportes aislados.

2) Red de puesta a tierra

Esta red pondrá a tierra todas las partes metálicas de la instalación de Baja Tensión que normalmente no están sometidas a ella; para lo cual se ha previsto una red de conductores en color amarillo-verde que uniéndolos entre sí las pone a tierra mediante



un electrodo formado por picas de acero cobrizado, y a la que se ha de unir la tierra general de la estructura, tal y como se indica en la ITC-BT-26, apartado 3.

Esta red junto con el resto de redes de puesta a tierra del edificio (que no son objeto de estudio de este proyecto como son: Red de puesta a tierra de protección en Media Tensión, Redes de puesta a tierra de neutros de transformadores, red de puesta a tierra de la estructura y red de puesta a tierra del sistema de pararrayos) constituyen, mediante sus interconexiones, la red general de puesta a tierra del edificio, permitiendo adoptar un sistema de régimen para el neutro del tipo TT.



ANEXO I

BASES DE CÁLCULO Y CÁLCULOS





1. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Para el cálculo de la potencia y la sección de los conductores se ha seguido lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.E.B.T.), actualmente en vigor y lo que especifican las Hojas de Interpretación del Ministerio de Industria.

1.1. CONDUCTORES DE FASE Y NEUTRO

Para el cálculo de las secciones de los conductores se han seguido los siguientes pasos:

- a) Se ha calculado la intensidad del circuito mediante las fórmulas siguientes:

Circuito monofásico

$$I = \frac{P}{U \times \cos \phi}$$

Circuito trifásico:

$$I = \frac{P}{V \times \sqrt{3} \times \cos \phi}$$

donde:

I = Intensidad en A.

P = Potencia en W.

U = Tensión entre fase y neutro en V.

V = Tensión entre fases en V.

Φ = Ángulo de desfase entre la tensión y la intensidad.

Una vez sabida la intensidad en amperios, se ha elegido el conductor según las indicaciones de las instrucciones ITC-BT-06, ITC-BT-07 e ITC-BT-19 [1].

Se ha tenido en cuenta si el cable es unipolar o en manguera, si el circuito es monofásico o trifásico, el material de aislamiento, el tipo de instalación y los factores de corrección debidos a agrupaciones de cables.

- b) Para el cálculo de la sección por caída de tensión del mismo conductor, se han empleado las siguientes fórmulas:

Circuito monofásico:

$$S = \frac{2 \times P \times L}{\sigma \times V \times e}$$

Circuito trifásico:

$$S = \frac{P \times L}{\sigma \times V \times e}$$

donde:

S = Sección del cable en mm².

P = Potencia en W.

L = Longitud del conductor en m.

σ = Conductividad del conductor en m/ mm²·W.

e = Caída de tensión en V.

U = Tensión entre fase y neutro en V.

V = Tensión entre fases en V.

Para el cálculo de las secciones se ha tenido en cuenta que las utilizadas para los cables serán capaces de soportar sin sobrecalentamiento la potencia instalada, la potencia de cortocircuito sin superar los 250 °C en el tiempo de corte del interruptor automático que las protege, y no superar las caídas de tensión máximas especificadas en la ITC-BT-19 del R.E.B.T. (4,5% en total para alumbrado y 6,5% para los demás usos), todo ello partiendo de transformadores con una f.e.m. de 3x242/420 V.

La sección de cable elegido en cada línea es la mayor de las encontradas en los apartados a) y b).

Como detalle de todo lo anterior se adjuntan las hojas de cálculo donde aparecen las potencias previstas, intensidades máximas admisibles, caídas de tensión, coeficientes de simultaneidad, etc. que junto con los esquemas de los cuadros completan la información.

1.2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la potencia y la sección de los conductores se ha seguido lo especificado en el R.E.B.T. [1], actualmente en vigor y lo que se especifica en las Hojas de Interpretación del Ministerio de Industria.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito se considera, para simplificar los cálculos, que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios es 0,8 veces la tensión de suministro.

Por ello, para realizar los cálculos vamos a emplear la siguiente fórmula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \times U}{R}$$

donde:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado A.

U = Tensión de alimentación

R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

1.3. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la siguiente tabla, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la norma UNE 20.460-5-54 apartado 543.1.1.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabla 1: Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase

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

Los valores de la tabla sólo son válidos en el caso de que los conductores de protección hayan sido fabricados del mismo material que los conductores activos; de no ser así, las secciones de los conductores de protección se determinarán de forma que representen una conductividad equivalente a la que resulta aplicando los de la tabla.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

En el caso de que se produjera una tensión de defecto a tierra, ésta sería, como mucho, la tensión simple de la instalación ($U = 230$ V) de forma que, para una red de tierras suficientemente buena, de resistencia inferior a 1Ω ($R = 0,5\Omega$), la máxima intensidad de defecto que se produciría en la instalación sería inferior a 500 A ($I_{\text{defecto}} = 460$ A).

Para tiempos de corte, del elemento de protección de la instalación, no superiores a 5 segundos, la norma UNE-460-4-43 establece, para el calentamiento límite del cable, la fórmula:

$$I_{\text{máxCC}} = \frac{k \times S}{\sqrt{t}}$$

donde:

$I_{\text{máxCC}}$ = Intensidad de cortocircuito máxima en A.

$k = 135$ para conductores de cobre aislados de EPR o XLPE.

S = Sección en mm².

t = Tiempo en s.

Por ello, si la intensidad de defecto no es superior a 500 amperios, tendremos que la sección del cable de protección viene dada por la expresión:

$$S = \frac{I_{\text{máxCC}} \times \sqrt{t}}{k}$$

Es decir:

$$S = \frac{500 \times \sqrt{0,5}}{135} = 2,62 \text{ mm}^2$$

2. CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

Para los cálculos de iluminación se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$\phi = \frac{E \times S}{C_u \times C_d}$$

donde:

Φ = Flujo luminoso en lm.

E = Iluminancia en lx.

S = Superficie del local en m².

C_u = Coeficiente de utilización.

C_d = Coeficiente de depreciación o mantenimiento.

Como en realidad lo que se calcula es el número de luminarias necesario para una determinada iluminancia, la fórmula anterior se convierte en la siguiente:

$$n = \frac{E \times S}{C_u \times C_d \times \phi_1}$$

donde:

n = Número de luminarias.

Φ_1 = Flujo luminoso de una luminaria.

El coeficiente de depreciación, también denominado factor de mantenimiento, tiene en cuenta la pérdida de flujo luminoso de las lámparas motivada tanto por su envejecimiento como por el polvo o la suciedad que pueda depositarse en ellas, y la pérdida de reflexión del reflector o difusor motivada asimismo por la suciedad.

Los valores generalmente utilizados para el coeficiente de depreciación oscilan entre 0,5 y 0,9; correspondiendo el valor más alto a instalaciones situadas en locales limpios,

con cambios frecuentes de las lámparas y con un mantenimiento efectivo, mientras que el valor más bajo corresponde a locales de ambiente con polvo y suciedad, con limpieza poco frecuente y un mantenimiento de la instalación difícil.

El coeficiente de utilización se obtiene mediante unas tablas y está en función del tipo de luminaria, los coeficientes de reflexión de las paredes y el índice del local. Este índice del local se obtiene del valor de la constante K, definida por las fórmulas:

Alumbrados directos y semidirectos:

$$k = \frac{a \times l}{h_u \times (a + l)}$$

Alumbrados indirectos:

$$k = \frac{3 \times a \times l}{2 \times h_u \times (a + l)}$$

donde:

l = Longitud del local.

a = Anchura del local.

h_u = Altura útil (altura de montaje de la luminaria menos la altura del plano de trabajo).

Con el valor de la constante k se obtiene el valor del índice del local mediante la tabla siguiente:

Valor de K	Índice del local
<0,70	0,60
$0,70 \leq k < 0,90$	0,80
$0,90 \leq k < 1,12$	1,00
$1,12 \leq k < 1,38$	1,25
$1,38 \leq k < 1,75$	1,50
$1,75 \leq k < 2,25$	2,00
$2,25 \leq k < 2,75$	2,50
$2,75 \leq k < 3,50$	3,00
$3,50 \leq k < 4,50$	4,00
$\geq 4,50$	5,00

Tabla 2. Índice del local en función de k

Las previsiones para el cálculo de la iluminación de los locales, escaleras, pasillos y dependencias diversas, se ha basado en las recomendaciones CEI y UNE sobre:

- Nivel y uniformidad de iluminancias.
- Clasificación de luminarias según BZ y UNE.
- Control de luz.
- Control de deslumbramiento.





ANEXO II

TABLAS DE LOS CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE CONDUCTORES DE FASE Y NEUTRO





Nº LINEA	ORIGEN	DESTINO	LINEA (mm²)	Tipo de Conductor	Int Salida Unifilar (A)	POT (kW)	LONG. (m)	Cos φ	TENS. (V)	INT. (A)	CARACT. (Cu - Al)	SECC. (mm2)	INT. COND. 40° (A)	Nº COND. x FASE	COEF. AGRUP.	I EQ. MAX. (A)	CAIDA TENS. ACUM. RED. (%)	COMPROBACIÓN			
																			I _{adm} > I _n	I _n > I _{serv}	I _{eq} < I _n
LINEAS DE ALIMENTACIÓN A ZONA OBSTÉTRICA Y QUIRURGICA																					
	CGDAF-D	ODD1	4x(1x240)+1x20	RZ1-K	100	181,15	80	0,8	400	320,83	Cu	240	535	1	0,8	428	2,67	OK	OK	OK	
	CGDSALD	ODD1	4x(1x60)+1x25	RZ1-K	40	17,5	85	0,8	400	31,57	Cu	50	180	1	0,8	144	2,38	OK	OK	OK	
	CGDCLIMA2	ODD1	5x6	RZ1-K	25	12	80	0,8	400	21,65	Cu	6	46	1	0,8	36,8	3,02	OK	OK	OK	
	CGDBT1	CDPA D1	4x(1x240)+1x20	SZ1-K	400	215	105	0,8	400	387,91	Cu	240	535	1	0,8	428	3,66	OK	OK	OK	
LINEAS EN ZONA OBSTÉTRICA Y QUIRURGICA																					
RED																					
	ODD1	D1CAF1	5x16	RZ1-K	32	12,63	50	0,8	400	22,79	Cu	16	86	1	0,8	68,8	3,17	OK	OK	OK	
	ODD1	D1CAF2	4x(1x120)+1x70	RZ1-K	180	84	70	0,8	400	151,55	Cu	120	335	1	0,8	288	3,31	OK	OK	OK	
	ODD1	D1CAF3	4x(1x60)+1x25	RZ1-K	63	28,51	80	0,8	400	51,49	Cu	50	180	1	0,8	144	3,25	OK	OK	OK	
	ODD1	D1CAF4	4x(1x70)+1x35	RZ1-K	63	25,78	100	0,8	400	46,51	Cu	70	230	1	0,8	184	3,13	OK	OK	OK	
	ODD1	D1CAF5	4x(1x60)+1x25	RZ1-K	80	30,2	60	0,8	400	54,49	Cu	50	180	1	0,8	144	3,13	OK	OK	OK	
SAI																					
	ODD1	D1CAF1	5x6	RZ1-K	25	2,5	50	0,8	400	4,51	Cu	6	46	1	0,8	36,8	2,64	OK	OK	OK	
	ODD1	D1CAF2	5x6	RZ1-K	25	2,5	70	0,8	400	4,51	Cu	6	46	1	0,8	36,8	2,74	OK	OK	OK	
	ODD1	D1CAF3	5x6	RZ1-K	25	2,5	80	0,8	400	4,51	Cu	6	46	1	0,8	36,8	2,79	OK	OK	OK	
	ODD1	D1CAF4	5x10	RZ1-K	25	5	100	0,8	400	9,02	Cu	10	64	1	0,8	51,2	3	OK	OK	OK	
	ODD1	D1CAF5	5x6	RZ1-K	25	5	80	0,8	400	9,02	Cu	6	46	1	0,8	36,8	3	OK	OK	OK	
CLIMA																					
	ODD1	FC1	3x4	RZ1-K	16	2	50	0,8	230	10,87	Cu	4	34	1	0,8	27,2	4,95	OK	OK	OK	
	ODD1	FC2	3x4	RZ1-K	16	2	50	0,8	230	10,87	Cu	4	34	1	0,8	27,2	4,95	OK	OK	OK	
	ODD1	FC3	3x4	RZ1-K	16	2	50	0,8	230	10,87	Cu	4	34	1	0,8	27,2	4,95	OK	OK	OK	
	ODD1	FC4	3x4	RZ1-K	16	2	50	0,8	230	10,87	Cu	4	34	1	0,8	27,2	4,95	OK	OK	OK	
	ODD1	FC5	3x4	RZ1-K	16	2	50	0,8	230	10,87	Cu	4	34	1	0,8	27,2	4,95	OK	OK	OK	
	ODD1	FC6	3x4	RZ1-K	16	2	50	0,8	230	10,87	Cu	4	34	1	0,8	27,2	4,95	OK	OK	OK	
PANELES DE AISLAMIENTO																					
	CDPA D1	P.A. PART. 1	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. PART. 2	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. PART. 3	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. PART. 4	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. PART. 5	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. PART. 6	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. PART. 7	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. PART. 8	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. PART. 9	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. QUIR. 1	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. QUIR. 2	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. QUIR. 3	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. QUIR. 4	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. QUIR. 5	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. QUIR. 6	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. QUIR. 7	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	
	CDPA D1	P.A. QUIR. 8	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK	



Nº LÍNEA	ORIGEN	DESTINO	LÍNEA (mm ²)	Tipo de Conductor	Int. Salida Unifilar (A)	POT (kW)	LONG. (m)	Cos φ	TENS. (V)	INT. (A)	CARACT. (Cu - Al)	SECC. (mm ²)	INT. COND. 40º (A)	Nº COND. x FASE	COEF. AGRUP.	I. EQ. MÁX. (A)	CAÍDA TENS. ACUM. RED (%)	COMPROBACIÓN		
																		$I_{adm} > I_n$	$I_n > I_{equiv}$	$I_{eq} < I_n$
	CDPA D1	P.A. QUIR. 9	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK
	CDPA D1	P.A. QUIR. 10	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK
	CDPA D1	P.A. QUIR. 11	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK
	CDPA D1	P.A. QUIR. 12	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK
	CDPA D1	P.A. QUIR. 13	5x10	SZ1-K	40	7,5	50	0,8	400	13,53	Cu	10	64	1	0,8	51,2	4,13	OK	OK	OK
	CDPA D1	P.A. URPA	5x25	SZ1-K	63	25	50	0,8	400	45,11	Cu	25	120	1	0,8	96	4,3	OK	OK	OK
	CDPA D1	P.A. UAM	5x25	SZ1-K	63	25	50	0,8	400	45,11	Cu	25	120	1	0,8	96	4,3	OK	OK	OK



ANEXO III

TABLA DE LOS CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO





Nº LÍNEA	ORIGEN	DESTINO	LÍNEA (mm²)	Tipo de Conductor	LONG. (m)	CARACT (Cu - Al)	SECC. (mm²)	Nº COND. x FASE	Tº Amb. (°C)	Tº Máx. (°C)	Tº Serv. (°C)	Resist. (p) 20°C	Resist. (p) Tº Serv.	Resistencia de fase (R)	Int. CORTOCIRCUITO (A)
LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A ZONA OBSTÉTRICA Y QUIRÚRGICA															
	CGDAF-D	CDD1	4x(1x240)+T120	RZ1-K	80	Cu	240	1	40	90	69,16	0,018	0,02147	0,01200	15,396
	CGDSAID	CDD1	4x(1x50)+T25	RZ1-K	85	Cu	50	1	40	90	42,40	0,018	0,01958	0,06120	3,019
	CGDCLIMA2	CDD1	5x6	RZ1-K	80	Cu	6	1	40	90	57,31	0,018	0,02063	0,48000	385
	CGDBT1	CDPA D1	4x(1x240)+T120	SZ1-K	105	Cu	240	1	40	90	81,07	0,018	0,02231	0,01575	11,730
LÍNEAS EN ZONA OBSTÉTRICA Y QUIRÚRGICA															
RED															
	CDD1	D1CAF1	5x16	RZ1-K	50	Cu	16	1	40	90	45,49	0,018	0,01980	0,11250	1,642
	CDD1	D1CAF2	4x(1x120)+T70	RZ1-K	70	Cu	120	1	40	90	56,99	0,018	0,02054	0,02100	8,798
	CDD1	D1CAF3	4x(1x50)+T25	RZ1-K	80	Cu	50	1	40	90	46,39	0,018	0,01986	0,05760	3,208
	CDD1	D1CAF4	4x(1x70)+T35	RZ1-K	100	Cu	70	1	40	90	43,20	0,018	0,01964	0,05143	3,592
	CDD1	D1CAF5	4x(1x50)+T25	RZ1-K	60	Cu	50	1	40	90	47,16	0,018	0,01982	0,04320	4,277
SAI															
	CDD1	D1CAF1	5x6	RZ1-K	50	Cu	6	1	40	90	40,75	0,018	0,01946	0,30000	616
	CDD1	D1CAF2	5x6	RZ1-K	70	Cu	6	1	40	90	40,75	0,018	0,01946	0,42000	440
	CDD1	D1CAF3	5x6	RZ1-K	80	Cu	6	1	40	90	40,75	0,018	0,01946	0,48000	385
	CDD1	D1CAF4	5x10	RZ1-K	100	Cu	10	1	40	90	41,55	0,018	0,01952	0,38000	513
	CDD1	D1CAF5	5x6	RZ1-K	60	Cu	6	1	40	90	43,00	0,018	0,01962	0,36000	513
CLIMA															
	CDD1	FC1	3x4	RZ1-K	50	Cu	4	1	40	90	47,98	0,018	0,01997	0,45000	411
	CDD1	FC2	3x4	RZ1-K	50	Cu	4	1	40	90	47,98	0,018	0,01997	0,45000	411
	CDD1	FC3	3x4	RZ1-K	50	Cu	4	1	40	90	47,98	0,018	0,01997	0,45000	411
	CDD1	FC4	3x4	RZ1-K	50	Cu	4	1	40	90	47,98	0,018	0,01997	0,45000	411
	CDD1	FC5	3x4	RZ1-K	50	Cu	4	1	40	90	47,98	0,018	0,01997	0,45000	411
	CDD1	FC6	3x4	RZ1-K	50	Cu	4	1	40	90	47,98	0,018	0,01997	0,45000	411
PANELES DE AISLAMIENTO															
	CDPA D1	P.A. PARIT. 1	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. PARIT. 2	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. PARIT. 3	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. PARIT. 4	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. PARIT. 5	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. PARIT. 6	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. PARIT. 7	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. PARIT. 8	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. PARIT. 9	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 1	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 2	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 3	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 4	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 5	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 6	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 7	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 8	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 9	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 10	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 11	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 12	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. QUIR. 13	5x10	SZ1-K	50	Cu	10	1	40	90	43,49	0,018	0,01966	0,18000	1,026
	CDPA D1	P.A. URPA	5x25	SZ1-K	50	Cu	25	1	40	90	51,04	0,018	0,02019	0,07200	2,566
	CDPA D1	P.A. UAM	5x25	SZ1-K	50	Cu	25	1	40	90	51,04	0,018	0,02019	0,07200	2,566





DOCUMENTO II

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS



1. CONDUCTORES B.T.

a) Designación de los cables eléctricos de tensiones nominales hasta 450/750 V

La designación de los cables aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se realizará según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponde a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto es de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posi- ción	Referencia a	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal ¹	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja Tª) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos



		H2 H6 H7 H8	conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 o más conductores aislados Doble capa de aislamiento extraída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

¹: Indicará los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

²: En los conductores “oropel” no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21)	Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.027 (HD-22)	Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.153 (HD-359)	Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
UNE 21.154 (HD-360)	Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
UNE 21.160	Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

b) Designación de los cables eléctricos de tensiones nominales entre 1k V y 30 kV.

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indican las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripulares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filástica alambre de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de aluminio Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de aluminio Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo corrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre



	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	
Conductores	7	Nº Conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Pectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² . Pantalla conjunta. Sección en mm ² .

¹: Indicará los valores de U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

c) Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fija en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21.031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERÍSTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
No propagador de la llama	UNE-20432.1	Pasar ensayo
No propagador del incendio	IEE-383 UNE-20432.3	Pasar ensayo



	UNE-20427.1	
Sin emisión de halógenos	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	Despreciable
Sin toxicidad	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
Sin corrosividad	UNE-21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 μ S/mm
Sin desprendimiento de humos opacos (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1 IEC-1034.1 UNE-21172.2 IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

d) Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE-21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción M.I.B.T.018.

e) Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.



Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

2. CANALIZACIONES POR TUBERÍA AISLANTE RÍGIDA

Los tubos a emplear serán aislantes rígidos blindados, normalmente de PVC, exentos de plastificante. Estos tubos son estancos y no propagadores de la llama. Cumplirán la normativa UNE 20.333 1R-91 (dimensional) y UNE 20.324 y tendrán un grado de protección entre 7 y 9 (según REBT).

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos aislantes rígidos se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- 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 son los indicados en la M.I.BT.019.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados, dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados.

- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la instrucción M.I.BT.018.
- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra



parte de los cambios de dirección y de los empalmes, y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

3. CANALIZACIONES POR TUBERÍA AISLANTE FLEXIBLE

Se utilizarán tubos flexibles articulados, para instalaciones empotradas. No se admitirán conexiones, siendo su instalación de caja a caja.

Todo el material auxiliar, codos, mangueras de conexión y derivación, etc. que utilicen las instalaciones con tubo rígido tendrán las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas estarán perfectamente acabadas y la unión se hará sin utilizar estopa, sino sello ardiente, asegurando la completa estanqueidad de toda la instalación.

Las conexiones finales desde las canalizaciones tubulares hasta los motores u otros aparatos sometidos a vibración se realizará mediante tubos aislantes flexibles de poliamida 6 color gris, libres de halógenos, debiendo tener una longitud mínima de 500 mm. Estos tubos serán estancos y no propagadores de la llama, con una resistencia al impacto y una protección IP-67 (según UNE 20.324).

Los tubos estarán clasificados como especialmente indicados para la protección mecánica de los conductores eléctricos de alimentación a máquinas, instalaciones móviles o de difícil trazado.

Las conexiones se realizarán mediante racores de tipo giratorio, aislantes, contruidos con el mismo material que los tubos, con un grado de protección IP 65.

El conjunto deberá responder a criterios constructivos de gran solidez y presentar un buen comportamiento frente a los agentes exteriores a que puedan estar sometidos (resistencia a aceites minerales, ácidos, etc.)

4. CANALIZACIÓN POR BANDEJA METÁLICA

Las bandejas que se utilicen para las conducciones eléctricas serán metálicas, galvanizadas por inmersión en zinc fundido y ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los cables. Cumplirán las referencias de las normas UNE-EN 50.085 y UNE-EN 60.695. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324). Se utilizarán accesorios estándar del fabricante para codos, ángulos, quiebros, cruces o recorridos no estándar. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes estándar para los tramos no inferiores a 2 m. de longitud. Los puntos de aportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo a las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre sí una separación mayor a 1,5 m.



Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm.) y 0,55 (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia y las instrucciones del fabricante. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atravesase muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en el interior de patinillos.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de éstos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales, la terminación de los separadores será del mismo estándar que la del canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con las juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, apartamento en general y cuadros de distribución serán realizadas por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión de edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalarán racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 50 mm² de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independiente.

5. CANALES Y CAJAS BAJO PAVIMENTO

La distribución eléctrica bajo pavimento se realizará a través de canales metálicos prefabricados provistos de accesorios estándar del fabricante para bridas de unión, piezas de cierre finales de canal, manguitos de dilatación, piezas de señalización, codos



verticales, etc. No se cortarán o trocearán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes normalizadas para los tramos no inferiores a 2 m.

El número máximo de cables instalados en un canal no excederá a los que se permiten de acuerdo con las normativas de referencia. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

Los canales estarán contruidos en chapa galvanizada al fuego con espesor mínimo de 20 micras. El espesor de la chapa será de 1,2/0,8 mm (superior/inferior). El suministro se realizará en tramos acotados según necesidades de obra.

Las derivaciones en el canal se realizarán mediante cajas apropiadas, empotrables bajo pavimento, provistas de aberturas laterales rectangulares con pletina de ajuste para la entrada del canal y una obertura cuadrada en su parte superior para ubicar a un conjunto portamecanismos o tapa ciega de registro.

La caja de derivación estará contruida en chapa galvanizada con escuadras de nivelación en aluminio. El espesor de chapa de la base será de 1,5 mm y el de la tapa 4 mm, disponiendo ésta de una tapa de protección en obra de 3 mm. La caja dispondrá de elementos de regulación y nivelación en obra.

Los conjuntos portamecanismos estarán contruidos por una o varias cubetas para alojamiento de mecanismos, de acuerdo con su capacidad y el número de mecanismos previstos, marco para protección, escuadras para fijación a la caja de duración, tapa abatible de plástico con chapa galvanizada de 4 mm de refuerzo y salida de cables de posición variable con fijación que imposibilite su extracción y con posibilidad de regular la profundidad de la cubeta. Material: plástico-poliamida en diversos colores.

El montaje de los canales, cajas y conjuntos portamecanismos se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en coordinación con la empresa constructora encargada de la pavimentación. El relleno o acabado de pavimento debe verse inmediatamente después de terminado el montaje, a fin de proteger el sistema contra posibles deterioros.

6. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN PARA INSTALACIÓN SUPERFICIE

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán un cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adapten holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos, para poder disponer en la misma entrada agujeros de diferentes diámetros.



La fijación a techo será como mínimo de dos puntos de fijación, se realizará mediante tornillos de acero, para lo cual deberán practicarse taladros en el fondo de las mismas. Deberán utilizarse arandelas de nylon en tornillos para conseguir una buena estanqueidad.

Las conexiones de los conductores se ejecutarán en las cajas y mediante bornas, no pudiendo conectarse más de cuatro hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo que se especifique en los demás documentos de proyecto.

7. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN PARA INSTALACIÓN EMPOTRADA

Las cajas para instalación empotrada serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica, que no ardan ni se deformen con el calor. Estas cajas deben estar provistas de una pestaña que contornee la boca y otros elementos que impidan su salida de la pared, cuando se manipulan, una vez empotradas. Tienen que estar provistas de rebajes en toda su superficie para facilitar la entrada de los tubos. Las tapas irán roscadas para las cajas circulares, y con tornillos para las cajas cuadradas y rectangulares.

Las conexiones de los conductores, en este tipo de caja, se harán mediante bornas con tornillos si no se indica lo contrario en otros documentos del Proyecto.

8. CUADROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control se dispondrán cuadros eléctricos contruidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos.

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI 144. Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad conforme a la norma CEI 695.2.1.

El aparillaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa (D.F.)

a) Construcción

La estructura del cuadro será metálica de concepción modular ampliable. Los paneles perimetrales tendrán un espesor no inferior a 10/10 (secundarios) y 15/10 (principales). El grado de protección del conjunto será IP407 (secundarios) e IP307 (principales).

Se dimensionarán en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en el 30% de lo previsto inicialmente por el proyecto.



Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.

Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos los agujeros pertinentes para el paso de los órganos de mando.

Todo el aparillaje quedará fijado sobre carriles DIN o sobre paneles y traveseros específicos y normalizados. La totalidad de los elementos de suportación y fijación serán estandarizados y de la misma fabricación que los componentes principales.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras, y un grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura) de IP20 a IP54 o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados. El tratamiento base deberá prever el lavado, fosfatización más pasivización por cromo o la electrozincación de las láminas. Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén temperaturas superiores a 40° C en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, con termostato incorporado.

Cuando así se soliciten, los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctrica generales:

Intensidad nominal	≤ 160 A	≤ 630 A	≤ 1.250 A	≤ 2.500 A	≤ 3.200 A
Tensión de utilización	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V
Tensión de aislamiento	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V	≤ 1.000 V
Corriente corta duración	15 kA eff/1sg	25 kA eff/1sg	40 kA eff/1sg	65 kA eff/1sg	85 kA eff/1sg



(380 V)					
Corriente de cresta admisible	33 kA	55 kA	88 kA	88 kA	187 kA
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz

b) Embarrados

Se dispondrá un sistema de barras de distribución formado básicamente por un soporte fijo compacto de tres polos más neutro. Las barras serán perforadas de cobre electrolítico, estañadas y pintadas. El dimensionado y número de barras así como la separación entre ellas serán las recomendadas por el fabricante de acuerdo con las características eléctricas señaladas.

Las barras serán de cobre, perforadas y se fijarán al armario con la ayuda de soportes fijos que acepten hasta 3 barras por fase. La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

Las derivaciones de barras generales a aparallaje se harán con pletinas de cobre dimensionadas para la intensidad máxima prevista. Cuando la intensidad sea inferior a un 50% a la admisible en la pletina normalizada de menor sección, las conexiones se harán con conductores flexibles de cobre, aislamiento de servicio 750 V (hasta 6 mm²) y 1.000 V (superiores) con terminales a presión adecuados a la sección empleada. Los cables se recogerán en canaletas aislantes clase M1 sobredimensionadas en un 30%.

Nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35° C (A)	I _{cc} máxima (A _{eff})
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85



Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

c) Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar conectada en el frontal del compartimento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Todos los conjuntos de interruptor e interruptor-diferencial estarán equipados con contactos de señalización y de disparo que permitan saber su estado desde un sistema de gestión.

Todos los circuitos gobernados por contactores dispondrán de un selector para mando manual o automático y de contactos abiertos y cerrados para poder ser accionados a distancia. La maniobra será independiente para cada contactor.

Los interruptores diferenciales que se intercalen en circuitos de alimentación a ordenadores deberán responder a la clase A “SI”, superinmunizados.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos carril DIN serán de curva C, salvo que se especifique otra distinta, y de corte omipolar con protección activa en todos los polos.

Los interruptores automáticos de calibres superiores serán de caja moldeada con seccionamiento de corte plenamente aparente. Estarán equipados con bloques de relés magnetotérmicos o electrónicos para protección estándar, salvo que se especifique otra distinta. La intensidad de regulación asignada corresponderá a la nominal más baja que permita el bloque de relés. Serán de corte omipolar con protección activa en todos los polos.



Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparillaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

d) Conexionados

Conexionado de potencia

El aparillaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra en cada cuadro. Todos los componentes metálicos que constituyen la carpintería del cuadro y la suportación del aparillaje estarán unidos eléctricamente y conectados a una pletina de puesta a tierra a la que se conectarán los conductores de tierra de cada uno de los circuitos que salen del cuadro.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Los cables eléctricos empleados deberán responder a la categoría de no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos. La sección de los conductores será la que se señala en las M.I.BT.017/004 en las condiciones de instalación que en ellas se contemplan.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexionado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:



- 4 mm² para los T.C. (Transformadores de Corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de mando
- 1,5 mm² para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre el regletero y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

e) Montaje e instalación

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparallaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

Los cuadros deberán ser montados y conexicionados en taller para asegurar su calidad, la correcta disposición de todos sus elementos y su adecuada señalización, así como para facilitar las tareas de control y pruebas exigibles.

El instalador deberá comprobar que las medidas exteriores de los cuadros están en relación con las de los espacios en donde deben quedar ubicados.

El instalador deberá verificar las características de los equipos que se alimentan de los cuadros para asegurarse de que el calibrado de las protecciones y el dimensionado de las conexiones son los adecuados.

9. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS COMPACTOS

Los interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparatos de baja tensión UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular, será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos (CEI 947-2).

Grados de protección de estos aparatos en cofret o armario:

Empuñadura vista	IP-405
Mando rotativo directo	IP-405
Mando rotativo prolongado	IP-557
Telemando	IP-405

a) Características eléctricas

Las características eléctricas generales de los interruptores se enumeran a continuación. El resto de características se detallan en la memoria y esquemas de cuadros:

Intensidad asignada:	100 – 3.200 A
Tensión asignada de aislamiento:	660 V
Frecuencia asignada:	50 / 60 Hz
Nº de polos:	2 – 3 ó 4
Poder de corte (380 / 415 V):	35 kA eff ($P_n < 800 \text{ kVA} *$) 70 kA eff ($800 < P_n < 2 \times 800 \text{ kVA} *$) 150 kA eff ($2 \times 800 < P_n < 2 \times 1.600 \text{ kVA} *$)
Relés:	
Magnetotérmicos:	100 – 630 A
Electrónicos:	400 – 3.200 A
Instalación:	Fija
* Transformadores encapsulados en resinas	$U_{cc} = 6\%$ hasta 1.250 kVA $U_{cc} = 8\%$ para 1.600 kVA

b) Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables de 0,7 a 1 veces I_r (A). Umbral máximo todos los polos cargados.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos fijos o regulables, igual a I_m (A). Umbral 2 polos cargados.

En lugar de los relés térmicos y magnéticos, se podrán utilizar unidades de control electrónico con protección contra las sobrecargas mediante dispositivo electrónico de “largo retardo” y protección contra los cortocircuitos mediante dispositivo electrónico instantáneo.



PROTECCIÓN LARGO RETARDO	regulable
Umbral de regulación $I_r = I_n \times$	De 0,4 a 1
Tiempo de disparo a $1,5 I_r$ (s)	120
PROTECCIÓN INSTANTÁNEA	regulable
Umbral de regulación $I_{nst} = I_r \times$	De 2 a 10
Precisión $\pm$	15%

c) Auxiliares y accesorios

Auxiliares adaptables:

- Contactos auxiliares.
- Bobina de mínima.
- Bobina de emisión.

Accesorios adaptables:

- Cubrebornes.
- Accesorios de conexionado.
- Enclavamiento por candado.
- Enclavamiento por cerradura.
- Mando rotativo.

d) Protección diferencial

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores automáticos llevarán asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conformes con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Deberán ser regulables en sensibilidad y en tiempo.

e) Telemando

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores podrán estar equipados con un telemando que permita poder ser accionado a distancia por dos o tres señales a manera de impulsos: apertura, cierre y rearme. Por otro lado, el interruptor automático podrá ser accionado manualmente.

f) Pruebas

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-92.



10. INTERRUPTORES PROTECTORES DEL MOTOR

Los interruptores protectores de motor serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán con la norma europea para aparata de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60.947, equivalente a la norma CEI 947. En particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

El grado de protección de estos aparatos será IP-20.

a) Características eléctricas

Intensidad nominal permanente:	40 A
Tensión nominal:	660 V
Frecuencia:	50 / 60 Hz
Nº de polos:	2 ó 3
Intensidad asignada de cortocircuito (380 / 415 V):	35 kA eff
Longevidad de los contactos según AC 3:	0,1 x 10 ⁶ man.
Frecuencia de maniobra:	40 man. / hora

b) Relés

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos regulables entre 8,5 y 14 veces la intensidad asignada permanentemente (I_u). Umbral 2 polos cargados.

c) Contactos auxiliares

Tensión nominal de aislamiento:	500 V
Intensidad nominal térmica:	6 A
Intensidad nominal de empleo (220 V):	3,5 A

d) Accesorios adaptables

- Cajas IP 41 – IP 55.
- Accesorios de conexionado.
- Señalización de desconexión.
- Indicador de cortocircuito.
- Enclavamiento por candado.
- Bobinas de desconexión.
- Accionamiento a distancia.
- Accionamiento de paro de emergencia.



e) Protección diferencial

Estos interruptores automáticos podrán llevar asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conformes con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Podrán ser regulables en el tiempo.

f) Contactores

El interruptor protector del motor se combinará con un contactor o un sistema de contactores asociados (arranque estrella-triángulo), constituyendo los arrancadores de motor sin bloqueo de reconexión.

Los contactores de potencia corresponderán a la categoría de empleo AC-3.

Los guardamotores serán de arranque directo para las potencias comprendidas entre 0,06 y 4 kW (inclusive). Serán de arranque estrella-triángulo a partir de 5,5 kW (inclusive).

g) Telemando

Los contactores podrán estar equipados con un sistema de telemando que permita que puedan ser accionados a distancia por dos o tres señales a manera de pulsos: apertura, cierre, estado. Por otro lado, el interruptor-guardamotor podrá ser accionado manualmente.

h) Pruebas

Todos los equipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-92.

11. CONMUTADORES AUTOMÁTICOS DE REDES

El conmutador automático de redes estará formado por dos interruptores automáticos con las características indicadas en la memoria y esquemas de cuadros, un automatismo de conmutación, telemandos y pletinas de automatismo y enclavamiento.

El automatismo de conmutación dispondrá de un selector manual que permita el funcionamiento “automático” o “manual”.



a) Conmutación de red “Normal” a “Reserva”

La actuación del automatismo de conmutación se producirá después de detectarse la falta de tensión en la red “Normal” durante un tiempo T_1 , que será regulable como mínimo en un margen de 0,3 – 30 segundos. Después de transcurrido este tiempo, el automatismo dará la orden de arranque al grupo (si se trata de una conmutación red-grupo) y al detectar la presencia de tensión en la red “Reserva”, producirá la conmutación después de un tiempo T_3 , que será regulable como mínimo en un margen de 0,3 – 30 segundos.

b) Conmutación de red “Reserva” a “Normal”

La actuación del automatismo de conmutación se producirá después de detectarse la presencia de tensión en la red “Normal” durante un tiempo regulable como mínimo en un margen de 10 – 180 segundos. Después de ese tiempo se producirá la conmutación.

c) Enclavamientos

El conmutador automático de redes habrá de contar con dos enclavamientos de los interruptores automáticos: uno mecánico y otro eléctrico realizado por un circuito auxiliar.

12. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos. Todos los interruptores automáticos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril normalizado.

Para la protección de circuitos monofásicos se utilizarán interruptores bipolares con 2 polos protegidos.

Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión.

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-92.



En caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo a la Norma Nacional que corresponda y concuerde con la CEE 19.

13. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan las Normas UNE 20.383 y UNE-EN 61.008-1, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que normalmente es independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos salvo en caso de utilización de “VIGI” (UNE-EN 61.009-1).

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.

Se deberá garantizar la inmunidad contra disparos intempestivos en un mínimo de 250 A de cresta para los instantáneos y de 3 kA de cresta para los selectivos, según onda 8/20 μ s. La gama residencial solamente podrá utilizarse para su uso específico.

En los interruptores diferenciales del tipo superinmunizado (SI) se deberá garantizar la inmunidad contra disparos intempestivos en un mínimo de 3 kA de cresta para los instantáneos y de 5 kA de cresta para los selectivos según onda 8/20 μ s.

14. CORTOCIRCUITOS FUSIBLES

Todos los cortocircuitos fusibles estarán contruidos para tensiones de 250, 500 ó 750 V. La intensidad nominal del fusible será aquella que normalmente circula por el circuito en carga. Todo este material se ajustará a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión, y cortocircuitos exigido a esta clase de material en la norma UNE especialmente los nºs 20.520-76, 21.095 Y 21.103, así como recomendaciones de la A.E.E.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por la temperatura a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas. En el zócalo irán



grabados en forma bien visible la tensión e intensidad nominales y la marca del fabricante.

Los orificios de entrada de conductores deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse fácilmente el conductor con la envoltura de protección. Los contactos deben ser amplios y resistir sin calentamiento anormal las temperaturas que ocasionan las sobrecargas.

Las conexiones entre partes conductoras de corriente deben efectuarse de modo que no puedan aflojarse por el calentamiento natural del servicio, ni por la alteración de las materias aislantes.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección del metal en caso de fusión y eviten en servicio normal que puedan ser accesibles las partes en tensión.

Las distancias mínimas entre partes bajo tensión o entre éstas y tierra serán las fijadas por las reglamentaciones vigentes.

Los cartuchos fusibles deberán estar contruidos de forma que no puedan ser abiertos sin herramientas y sin provocar desperfectos y los de hasta 60 A estarán contruidos de forma que sea imposible el reemplazo de un fusible de intensidad dada por otro de intensidad superior a la nominal de los zócalos.

15. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA. POTENCIA NOMINAL A PARTIR DE 10 kVA

a) Descripción del equipo

El sistema de alimentación ininterrumpida estará formado por un rectificador-cargador, una batería de acumuladores de plomo estanco sin mantenimiento, un inversor, un contactor estático y un by-pass manual incorporado para mantenimiento, tal como se describe en esta especificación técnica.

Deberá garantizar a los receptores que se conectarán a su salida, un suministro de energía eléctrica de calidad, que se define en esta especificación, aún en el caso de perturbación o interrupción de la red eléctrica general, durante la autonomía prevista de la batería.

b) Dimensionado

El sistema de alimentación estático ininterrumpido, será dimensionado para alimentar la carga prevista en kVA, con un factor de potencia de 0,8. La autonomía del sistema, en caso de fallo de la red de alimentación, será como mínimo de 15 minutos considerando el ondulator cargado a su plena potencia nominal.



c) Líneas de alimentación

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida (S.A.I.) deberá recibir las redes de alimentación siguientes:

Red normal de alimentación (entrada al rectificador)

Tensión = $380\text{ V} \pm 10\%$

Fases = 3 + T

Frecuencia = $50\text{ Hz} \pm 5\%$

Red de apoyo (entrada al contactor estático)

Tensión = $380\text{ V} \pm 10\%$

Fases = 3 + N + T

Frecuencia = $50\text{ Hz} \pm 0,5\text{ Hz}$

d) Características eléctricas

I. Rectificador – cargador

- Corriente de conexión

La entrada al rectificador será directa sin transformador ni autotransformador con vistas a evitar los problemas originados por las corrientes de magnetización.

Un dispositivo de arranque progresivo suprimirá las sobrecorrientes de conexión, imponiendo una rampa de corriente a la entrada del rectificador-cargador.

El tiempo de esta rampa será de aproximadamente 10 segundos.

- Limitación de corriente

Para aumentar la duración de la vida de la batería, un dispositivo electrónico limitará automáticamente la corriente de carga al valor máximo admitido por el fabricante de la batería, es decir, $0,1 \times C_{10}$.

Además, otro dispositivo limitará la corriente absorbida por el rectificador-cargador, a fin de proteger su línea de alimentación.

- Nivel de tensión continua

La tensión continua será regulada al valor de carga/flotación indicado por el fabricante de la batería de plomo estanco.

- Regulación de tensión

La regulación del rectificador-cargador garantizará una precisión de la tensión continua del 1%, a cualquier carga y para cualquier valor de la tensión de red dentro de las tolerancias indicadas en el apartado “red normal de alimentación”.

- Tensión eficaz de rizado aplicada a la batería
Para prolongar la duración de la batería, el rectificador-cargador estará equipado con un filtro limitador del rizado de la tensión continua a un valor inferior al 1% de esta tensión.
- Distorsión armónica provocada
La distorsión de tensión provocada por el rectificador será inferior al 10% (norma CEI-146).
En caso de superar esta distorsión se preverán los sistemas más adecuados para reducirla al valor indicado por la norma CEI-146.
El cálculo de la distorsión se hará teniendo en cuenta los datos siguientes:
 - Potencia del transformador
 - Tensión de cortocircuito
 - Potencia de grupo electrógeno
 - Reactancia subtransitoriaEn la oferta se indicará el método de reducción de armónicos empleado y los valores conseguidos.

II. Batería

La batería de plomo estanco sin mantenimiento deberá estar montada en armario con disyuntor de protección y dimensionada para asegurar la continuidad de la alimentación a plena carga.

El cálculo de la batería será efectuado considerando la temperatura ambiente comprendida entre 20 y 30° C.

III. Ondulador

El ondulador con tecnología PWM (Modulación de Ancho de Pulso) estará dimensionado para alimentar la carga nominal a un factor de potencia de 0,8 respetando las siguientes características:

- Tensión de salida
Nominal = 380 V
Fases = 3 + N + T
Regulación en régimen estático = $\pm 1\%$ para una carga equilibrada comprendida entre el 0 y 100% de su valor nominal, sea cual sea el nivel de tensión de la red normal de alimentación y de la tensión continua dentro de los límites definidos respectivamente en los párrafos “red de alimentación” y “nivel de tensión continua”.
Regulación en régimen dinámico: los transitorios de tensión de salida deberán limitarse a + 10% ó – 8% de su valor nominal para variaciones instantáneas de carga de 100%. En todos los casos, la tensión volverá dentro de las tolerancias del régimen estático en menos de 30 milisegundos.
Tasa de distorsión: el ondulador incorporará un filtro de salida para limitar la distorsión de las tensiones simples y compuestas a menos del 5%, sea cual sea el nivel de carga, el valor de la red de alimentación y de

la tensión continua, incluyendo incluso la batería en fin de autonomía, en los límites definidos respectivamente en los párrafos “red normal de alimentación” y “nivel de tensión continua” con una carga lineal.

El equipo deberá trabajar con desequilibrios de carga del 100% no superando los valores siguientes:

- Desequilibrio en tensión $< 10\%$
- Desfase angular $< 5^\circ$

- Frecuencia de salida

Nominal = 50 Hz

Regulación: debe poder funcionar en dos regímenes distintos:

- En régimen normal, la frecuencia de salida del ondulator estará sincronizada con la de la red de apoyo, dentro de los límites de $\pm 1\%$ de su valor nominal.
- Para una variación de la frecuencia de red de apoyo superior a estos límites el ondulator pasará a funcionar en autónomo, siendo su frecuencia propia regulada a ± 1 por mil.

- Capacidad de sobrecarga

El ondulator deberá poder alimentar durante 10 minutos como mínimo una carga del 125% de la potencia nominal y durante 1 minuto una carga del 150% de su potencia nominal.

IV. Contactor estático

La transferencia instantánea de la alimentación de la carga desde los ondulatorotes a la red de apoyo y a la inversa deberá efectuarse sin corte ni perturbación para la utilización.

Por supuesto debe cumplirse que la tensión y la frecuencia de la red de apoyo estén dentro de las tolerancias y sincronizadas con los ondulatorotes.

Esta transferencia será automática en caso de fuerte sobrecarga en la utilización o defecto interno en el ondulator. Podrá también ordenarse manualmente por el usuario.

Si la red de apoyo está fuera de tolerancia, en caso de sobrecarga, el ondulator funcionará limitando la corriente al 150% de su valor nominal durante 200 ms como mínimo. Más allá de esta duración, el ondulator se parará y la carga se transferirá a la red de apoyo.

Esta transferencia, así como el retorno sobre los ondulatorotes deberán también poder controlarse manualmente.

V. By-pass manual de servicio y mantenimiento

El propio armario del ondulator, incluirá necesariamente en su interior un dispositivo de by-pass para facilitar las operaciones de servicio y mantenimiento.



Este dispositivo, que debe poder ser bloqueado mediante llave, permitirá cualquier operación de mantenimiento sin tensión y sin cortar ni perturbar la alimentación a la carga.

Permitirá, además, separar el SAI del cortocircuito, dejándolo sin tensión.

VI. Rendimiento

No se admitirán SAIs con un rendimiento inferior al 92%, suministrando la plena carga y del 90% al 50% de la carga.

VII. Microprocesador

El equipo deberá estar totalmente controlado por un microprocesador que realice las funciones que se describen en la presente especificación técnica.

e) Características físicas

I. Nivel acústico

El nivel acústico del SAI, deberá ser inferior a 70 dB medidos a un metro de altura y a un metro de distancia del equipo.

II. Ampliaciones

El equipo estará concebido de forma que sea fácilmente acoplable en paralelo (con otros equipos y hasta 6 unidades).

Asimismo, se indicarán las posibilidades de ampliación del equipo sin necesidad de adquirir nuevos módulos de potencia.

III. Estructura mecánica

La estructura mecánica de la alimentación ininterrumpida estará formada por un bastidor tubular robusto e indeformable que permita realizar sin peligro las operaciones de instalación y mantenimiento. El acceso de los subconjuntos que componen el sistema se hará por delante por medio de puertas con cerradura o por arriba, levantando el panel superior previsto a tal fin.

Se dispondrán paneles fijos en la parte trasera del equipo. Las partes metálicas que constituyen la estructura deberán ser protegidas contra la corrosión mediante electrozincado, bicromatado, pintura epoxi o cualquier otro tratamiento equivalente.

IV. Dimensiones

Para evitar los riesgos de errores en cableados y conexiones, el equipo será suministrado en un solo módulo monobloc.



La altura será como máximo de 1.800 mm y el ancho será inferior a 820 mm para permitir el paso por las puertas estándar.

Se procurará que el espacio ocupado sobre el suelo sea el mínimo posible.

V. Conexiones y embarrados

Las entradas y salidas de cables deberán poder efectuarse por la parte superior, por detrás o por debajo del equipo en el caso de la existencia de falso suelo.

Se exigirá una buena identificación de las regletas de conexión y un borne de tierra conforme a las normas.

Los cables deberán satisfacer las máximas exigencias de las normas electrotécnicas.

Los cables de conexión entre el ondulator y el armario de baterías se suministrarán previendo la instalación de ambos armarios adosados, con un dispositivo que impida e imposibilite un error de conexionado.

VI. Ventilación

El equipo será enfriado mediante ventilación forzada. Para no interrumpir el servicio del equipo en caso de avería de un ventilador, se dispondrá de ventiladores redundantes, con indicación de fallo de ventilación.

VII. Seguridad

El equipo deberá satisfacer los índices de protección IP-20.

Para garantizar la seguridad del personal de mantenimiento, los circuitos de maniobra y control deberán estar galvánicamente aislados de los circuitos de potencia.

Los componentes desnudos con tensión que puedan ser accesibles en condiciones normales deberán ser protegidos mediante pantallas aislantes. La concepción del equipo y su realización deberán estar en consonancia con los reglamentos de baja tensión y normas internacionales en vigor, en particular las normas CEI 146 y CEI 439.

VIII. Condiciones ambientales

El equipo deberá poder funcionar, manteniendo sus plenas características, en las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente: de 0° C a 40° C
- Humedad relativa máxima: 85% a 25° C
- Altitud máxima: 1.000 m



Las condiciones extremas de almacenamiento serán:

- Temperatura ambiente: de -25°C a $+70^{\circ}\text{C}$
- Humedad relativa máxima: 85% a 25°C
- Altitud máxima: 3.000 m

IX. Puesta en servicio, explotación y mantenimiento

El equipo será concebido para obtener una máxima fiabilidad (MTBF), reduciendo al mínimo el tiempo medio de reparación (MTTR).

Para ello, deberá estar equipado con un sistema de auto-test que permita asegurar un buen funcionamiento y sirva para identificar el módulo afectado en caso de anomalía.

La reparación deberá poder efectuarse mediante la sustitución del módulo afectado por otro idéntico sin necesidad de ningún reglaje.

El equipo deberá disponer también de un sistema de ayuda a la explotación y a la puesta en servicio de fácil utilización por el usuario.

f) Protecciones, mando, señalizaciones y medidas

I. Protecciones

El equipo estará internamente protegido contra sobretensiones de red, cortocircuitos en la carga, sobret temperatura ambiente e interna, vibraciones y choques durante el transporte.

En caso de que la batería sea instalada en sala distinta de la del ondulator, el rectificador-cargador deberá poder ser desconectado automáticamente a distancia en caso de fallo de ventilación de la sala de batería.

El ondulator deberá pararse automáticamente cuando la tensión continua alcance el valor mínimo prescrito por el fabricante de la batería.

II. Mandos

Un teclado permitirá ejecutar los siguientes mandos:

- Marcha – paro del rectificador-cargador
- Marcha – paro del ondulator
- Acoplamiento forzado sobre paro forzado del ondulator cuando la red de apoyo esté fuera de tolerancias
- Auto-test del equipo

III. Señalizaciones



En el panel frontal del equipo deberá disponerse de indicaciones luminosas informativas de:

- Rectificador-cargador en marcha
- Funcionamiento sobre ondulator
- Funcionamiento sobre red de apoyo
- Alarma general

Un avisador acústico deberá advertir al operador en caso de anomalía o de cambio de estado y podrá ser anulado mediante un pulsador para tal fin.

En un display alfanumérico podrán obtenerse como mínimo los siguientes parámetros:

- Autonomía real disponible en caso de funcionamiento sobre batería
- Defecto de ventilación interna
- Prealarma fin de autonomía de batería
- Red de apoyo fuera de tolerancias
- Todas las señalizaciones precisas para permitir la puesta en servicio, la explotación y el mantenimiento.

IV. Medidas

El display deberá, como mínimo, indicar lo siguiente:

- Tensiones compuestas en salida del ondulator
- Frecuencia en salida de ondulator
- Corrientes suministradas a la carga
- Tensión en bornes de batería
- Corriente de carga o descarga de batería
- Tensiones compuestas de red a la entrada del rectificador
- Corrientes absorbidas por el rectificador-cargador

V. Mando y señalización a distancia

El conjunto de mandos, señalizaciones, medidas e informaciones deberán poder ser gestionados a distancia mediante:

- Un panel remoto
- Un micro-ordenador
- Un sistema centralizado de gestión técnica

16. TOMAS DE CORRIENTE

Las cajas y clavijas de enchufe comprendidas en este apartado serán las construidas para una tensión mínima de 380 V con intensidades normales de 10 y 25 A.



Todas las partes de la caja y de la clavija accesibles al contacto normal serán de material aislante. Se dispondrá de la toma de tierra que la reglamentación vigente exigiese y con las características y dimensiones adecuadas. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo además la resistencia mecánica necesaria.

Para la conexión de los conductores deberán emplearse bornas con tornillos dejando previsto el espacio suficiente para que la conexión pueda ser hecha con facilidad.

Todos los enchufes de este apartado deberán haber sido sometidos a los ensayos de tensión, aislamiento, calentamiento, resistencia mecánica y de comportamiento de servicio que se estipulan en la norma UNE 20.315.

17. MECANISMOS EMPOTRABLES

Las cajas para los mecanismos que comprende este apartado serán empotrables, aislantes, del tipo universal, enlazables y estarán construidas con material termoplástico o resina termoestable (baquelita).

Estarán provistas de huellas troqueladas para el paso de los tubos y se introducirán en el hueco realizado al efectuar la regata de la instalación interior. Se esmerará la colocación de las mismas a fin de evitar correcciones posteriores.

Su distancia al pavimento, si no se especifica otra cosa en otro de los documentos del proyecto, será la siguiente:

Interruptores 10 A – 250 V	110 cm
Bases de enchufe 10/16 A – 250 V	20 – 30 cm
Bases de enchufe 10/16 A – 250 V zona húmeda	110 cm
Bases de enchufe 25 A – 250 V	70 cm
Tomas de TV-FM	20 – 30 cm
Tomas de teléfono	20 – 30 cm
Tomas de teléfono mural	150 cm

La tapa quedará adosada al paramento y todas las partes de la caja y mecanismo accesible al contacto normal serán de material aislante. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo, además, la resistencia mecánica necesaria. Los conductores deberán penetrar en las cajas de mecanismos con la longitud suficiente para que la conexión pueda ser hecha con facilidad con un mínimo de 10 cm.

Partiendo de la base de que la distribución interior sea monofásica, los interruptores en función de la misión que se les destine podrán ser unipolares y bipolares para 10 A - 250 V.

Los interruptores unipolares se emplearán especialmente para el encendido y apagado de puntos de luz tanto fijos como móviles, así como para el accionamiento de pequeños electrodomésticos que no se consideren fijos.



Deben conectarse siempre a la fase (conductores negro, marrón o gris), nunca al neutro (azul).

Los interruptores bipolares se usarán especialmente para el accionamiento (apagado y encendido) de aparatos de potencia y todos aquellos que se consideren fijos como termos, lavadoras, lavavajillas, calefactores, etc.

Cada mecanismo se colocará de forma que quede vertical. En el caso de interruptores, si los dispositivos de manipulación tienen un movimiento vertical, el aparato de abrirse cuando se efectúa el movimiento hacia abajo.

En función de la aplicación que quiera dársele, las tomas de corriente estarán previstas con toma de tierra o sin ella; la intensidad mínima que deben de poder soportar en régimen permanente ha de ser 10 A – 250 V y admitir como mínimo una clavija con espiga de 4 mm.

La Norma UNE 20315-94 define la forma y características de las bases con toma de tierra.

Todas estas bases deben poder soportar en régimen permanente 16 A en corriente alterna y 10 A en corriente continua. Deben de admitir clavijas con espiga de 4,8 mm y asimismo asegurar un buen contacto para las clavijas con espiga de 4 mm.

18. LUMINARIAS DE TUBOS FLUORESCENTES DE ENCENDIDO NORMAL Y ALTA FRECUENCIA

Las luminarias se ajustarán en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos a lo especificado en la norma UNE-EN 60.598.

Asimismo, cada uno de sus componentes deberá cumplir las siguientes normas en la totalidad de sus partes y complementos vigentes:

Reactancia:	UNE-EN 60.920
	UNE-EN 60.921
Casquillos:	UNE-EN 60.061
Condensadores:	UNE-EN 61.048
	UNE-EN 61.049
Cebadores:	UNE-EN 60.155-93
Portacebadores y portalámparas:	UNE-EN 60.400-95
Tubos:	UNE-EN 60.081-93
	UNE-EN 61.195
Cable:	UNE 21.031

Tanto las reactancias como los condensadores llevarán impresa la marca de conformidad a normas UNE.

19. APARATOS AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

El alumbrado de emergencia y señalización estará constituido por aparatos autónomos que cumplirán la Norma UNE-EN 60.598.2.22. Los aparatos constituidos por lámparas incandescentes serán conformes a la Norma UNE 20.062-93, mientras que los constituidos por lámparas fluorescentes serán conformes a la Norma UNE 20.392-93.

En todos los casos incorporarán lámparas de señalización. Estarán preparados para la puesta en reposo y reencendido mediante telemando. Los bornes de telemando estarán protegidos para prevenir la conexión accidental a 230 V. Las baterías estarán constituidas por acumuladores de Ni-Cd, que proporcionarán una autonomía mínima de una hora, durante la cual la intensidad del flujo luminoso será estable.

Siempre que los aparatos autónomos se utilicen como alumbrado de señalización (entendiendo como tal lo descrito en el punto 2.2 de la instrucción MIBT 25 del REBT) llevarán incorporado un rótulo adhesivo con los pictogramas normalizados, indicando las salidas y direcciones de evacuación de emergencia.

20. PUESTA A TIERRA

Para conseguir una adecuada puesta a tierra y asegurar con ello unas condiciones mínimas de seguridad, deberá realizarse la instalación de acuerdo con las instrucciones siguientes:

- La puesta a tierra se hará a través de picas de acero, recubiertas de cobre, si no se especifica lo contrario en otros documentos del proyecto.
- La configuración de las mismas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.
- Todas las picas tendrán un diámetro mínimo de 14 mm y su longitud será de dos metros.
- Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, serán necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.
- Los conductores que constituyan las líneas principales de tierra y sus derivaciones serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección equivalente en cobre no podrá ser menor, en ningún caso, de 16 mm² para las líneas principales a tierra, ni de 35 mm² para las líneas de enlace con tierra.
- Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerará que forman parte del electrodo de puesta a tierra.
- Si en una instalación existen tomas de tierra independientes, se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiados a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.



- El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.
- Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masa como con el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión (aluminotérmicas).
- Se prohíbe expresamente el empleo de soldadura de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

21. LOCALES TÉCNICOS S.A.I.

a) Inaccessibilidad

Los edificios o locales destinados a alojar en su interior instalaciones de grupos de continuidad quedarán dispuestos de forma que queden cerrados al acceso de las personas ajenas al servicio.

b) Pasos y accesos

Todos los lugares de paso como puertas, pasillos, rampas, etc. serán de dimensiones y trazado adecuado y estarán dispuestos de forma que su tránsito sea cómodo y seguro, y no sea impedido por la apertura de puertas o ventanas o por la presencia de objetos que puedan suponer riesgos o que dificulten la salida en caso de emergencia.

Las puertas o salidas se dispondrán de forma que su acceso sea lo más corto y directo posible. Se dispondrá una puerta destinada al paso de piezas de grandes dimensiones y una puerta para la entrada y salida del personal.

c) Paramentos exteriores

Los paramentos delimitadores de estos locales y las estructuras internas de los mismos tendrán una resistencia al fuego de acuerdo con la que requiera la NBE CPI-96 en función del uso a que se destina el edificio. En condiciones generales se exigirá un grado RF-180. Los materiales constructivos del revestimiento interior serán clase M0 según norma UNE 23.727.

Es recomendable que en estos locales no se ubiquen ni estén atravesados por canalizaciones ajenas a los mismos, tales como instalaciones de gas, agua, aire, teléfono, vapor, vacío, etc.



d) Pavimento

El suelo se calculará para soportar una sobrecarga de 2000 kg/m^2 , tanto en el interior del local como en las vías de acceso por las que deberán pasar los generadores.

En el interior del local el pavimento deberá ser antideslizante.

e) Acabados

El acabado interior será raseado con mortero de cemento y arena lavable con aditivo hidrófugo en masa, tachonado y pintado con pintura plástica en blanco. No se utilizará el acabado con yeso en ningún punto.

f) Elementos metálicos

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción y estén en contacto con el ambiente deberán estar protegidos convenientemente contra la oxidación mediante un tratamiento galvánico o pintura antioxidante. Posteriormente se dará un acabado con pintura de color a definir.

Los elementos metálicos que deban empotrarse parcialmente en los paramentos deberán protegerse igualmente, incluida dicha parte empotrada.

g) Puertas

Las puertas serán de clasificación RF-60 (al exterior o con vestíbulo de independencia) o RF-90 (al interior), abatibles totalmente hacia el exterior. Cuando lo hagan sobre caminos públicos se abatirán totalmente sobre el muro exterior de la fachada.

Las puertas de acceso de personal tendrán unas dimensiones mínimas de 0,80 m de anchura por 2,10 m de altura.

Las puertas para la entrada de materiales estarán formadas por dos hojas y tendrán unas dimensiones interiores mínimas de 1,60 m de anchura y 2,50 m de altura. Una de las hojas llevará cerrojos verticales de fijación en la parte superior e inferior, accionables desde el interior del local.

Las puertas exteriores al edificio podrán ir equipadas con rejillas de ventilación.

Tendrán un tratamiento y un acabado según lo dispuesto para los elementos metálicos en general.

h) Rejillas y ventanas para ventilación

Los locales para equipos SAI estarán provistos de un sistema de ventilación, natural o forzada, que deberá permitir la evacuación de las pérdidas calóricas del equipo, de acuerdo con los datos que facilitará el fabricante.



Las entradas y salidas de aire deberán estar dispuestas de manera tal que se obtenga el mejor barrido posible del local. El tamaño de las aberturas debe ser calculado de forma que no se produzca una restricción excesiva del flujo de aire.

Los caudales de aire precisos (m^3/h) serán los que proporcione el fabricante para la máquina en cuestión, al igual que las superficies de ventilación entrada/salida (m^2). La velocidad de circulación del aire no debe superar los 5 m/s.

Los huecos de ventilación irán provistos de persianas de lamas. Estas pueden ser fijas o móviles y en este último caso deberán ser accionadas automáticamente por cilindro de aire o hidráulico, o motor eléctrico, cuando arranca el grupo.

Cuando estos elementos comuniquen con zonas interiores, o que puedan ser consideradas como interiores del edificio, se dispondrán compuertas automáticas que deberán proporcionar una resistencia al fuego equivalente al elemento atravesado.

i) Canalizaciones

Las canalizaciones eléctricas en el interior del recinto de la instalación deberán ser dispuestas y realizadas de acuerdo con el REBT. Cuando estas canalizaciones atraviesen elementos que delimiten o separen sectores de incendio, el paso se efectuará de forma que el cerramiento obtenido presente una resistencia al fuego equivalente al elemento atravesado, según lo requiera la NBE CPI-96.

Cuando haya elementos de registro de canales de cables en pasillos de tránsito se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la resistencia mecánica y perfecto asiento de los mismos, de forma que el tránsito de personal y paso de materiales sea seguro.

j) Alcantarillado

La red de alcantarillado, si existe, deberá estar situada en un plano inferior al de las instalaciones eléctricas subterráneas, pero si por causas especiales fuera necesario disponer en un plano inferior alguna parte de la instalación eléctrica, se adoptarán las disposiciones adecuadas para proteger a ésta de las consecuencias de cualquier posible filtración.

k) Iluminación del local

Para el alumbrado del local se dispondrán luminarias IP-54 para fluorescencia provistas con difusores de metacrilato y colocadas de forma que el nivel sea lo más uniforme posible en todo el recinto y no supongan riesgo alguno los trabajos de mantenimiento y sustitución de lámparas. El nivel medio de iluminación será de 300 lux.

l) Sistema contraincendios

La sala contendrá en su interior y en el exterior, situado junto al acceso, extintores de CO_2 en número y capacidad adecuados a su superficie. Los extintores del interior



estarán situados a distancias entre 3 y 15 m de los transformadores. Estarán señalizados con un cartel que indique: “No utilizar a menos de 1 m de elementos con tensión”.

Las características del sistema contraincendios específico de estas salas se contempla en el proyecto de Extinción de Incendios.



DOCUMENTO III

PRESUPUESTO





RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	SAIS.....	134.832,72	23,13
2	CUADROS Y APARAMENTA ELÉCTRICA.....	71.471,19	12,26
3	LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	87.352,77	14,99
4	DISTRIBUCIONES ELÉCTRICAS.....	97.524,94	16,73
5	APARATOS DE ILUMINACIÓN.....	179.037,61	30,72
6	PUESTA A TIERRA.....	12.607,00	2,16
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		582.826,23	
	13,00% Gastos generales.....	75.767,41	
	6,00% Beneficio industrial.....	34.969,57	
	SUMA DE G.G. y B.I.	110.736,98	
	16,00% I.V.A.	110.970,11	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	804.533,32	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	804.533,32	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

, a 10 de junio de 2009.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 SAIS									
01.01	UD SAI 7,5 KW 5 KWH TRIFÁSICO/MONOFÁSICO								
	Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), de 7,5 kW y tecnología ON LINE doble conversión para quirófanos y paritorios, con entrada trifásica 400 V 50 Hz y salida monofásica 230 V 50 Hz, modular, de dimensiones aproximadas 1200x450x760, de 7 kW de potencia activa en salida y autonomía de 5 kWh, con by pass automático por avería y by-pass manual interno para mantenimiento, distorsión armónica no superior al 8% en corriente y al 5% en tensión (THD en RMS) en cuanto a la exportación a la red de alimentación y al 5% en corriente y tensión en la red suministrada. Incluso panel con pantalla LCD de información técnica de SAI, según pliego de condiciones; completo de accesorios de unión, fijación y montaje. Completamente instalado, probado y funcionando.								
	QUIRÓFANOS	13					13,00		
	PARITORIOS	9					9,00		
							22,00	5.560,51	122.331,22
01.02	UD SAI 7,5 KW 14KWH TRIFÁSICO/TRIFÁSICO								
	Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), de 7,5 kW y tecnología ON LINE doble conversión para camas de UCI y URPA, con entrada trifásica 400 V 50 Hz y salida trifásica 400 V 50 Hz, modular, de dimensiones aproximadas 1200x1250x800, de 7 kW de potencia activa en salida y autonomía de 14 kWh, con by pass automático por avería y by-pass manual interno para mantenimiento, distorsión armónica no superior al 8% en corriente y al 5% en tensión (THD en RMS) en cuanto a la exportación a la red de alimentación y al 5% en corriente y tensión en la red suministrada. Incluso panel con pantalla LCD de información técnica de SAI, según pliego de condiciones; completo de accesorios de unión, fijación y montaje. Completamente instalado, probado y funcionando.								
	URPA	1					1,00		
	UAM	1					1,00		
							2,00	6.250,75	12.501,50
TOTAL CAPÍTULO 01 SAIS.....									134.832,72



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CUADROS Y APARAMENTA ELÉCTRICA									
02.01	UD D1CAF1 (MONTANTE D, PLANTA 1, ESPERAS) Cuadro eléctrico de distribución en BT de ALUMBRADO Y FUERZA de PLANTA PRIMERA, MONTANTE D, zona de ESPERAS, comprendiendo armario construido en chapa electrocincada con recubrimiento epoxy-poliéster, puerta transparente, perfiles y soportes para fijación de aparatos, interruptores generales tetrapolares diferenciados para embarrado de Red/Grupo y embarrado de SAI según esquema unifilar, interruptores automáticos y diferenciales de 30 mA de sensibilidad de protección de los circuitos de salida según esquema unifilar, embarrados, conexiones, puesta a tierra. Espacio de reserva: 30% . Montaje empotrado, completamente instalado.						1,00	1.451,19	1.451,19
02.02	UD D1CAF2 (MONTANTE D, PLANTA 1, OBSTETRICIA) Cuadro eléctrico de distribución en BT de ALUMBRADO Y FUERZA de PLANTA PRIMERA, MONTANTE D, zona de OBSTETRICIA, comprendiendo armario construido en chapa electrocincada con recubrimiento epoxy-poliéster, puerta transparente, perfiles y soportes para fijación de aparatos, interruptores generales tetrapolares diferenciados para embarrado de Red/Grupo y embarrado de SAI según esquema unifilar, interruptores automáticos y diferenciales de 30 mA de sensibilidad de protección de los circuitos de salida según esquema unifilar, embarrados, conexiones, puesta a tierra. Espacio de reserva: 30% . Montaje empotrado, completamente instalado.						1,00	2.106,45	2.106,45
02.03	UD D1CAF3 (MONTANTE D, PLANTA 1, PASILLOS) Cuadro eléctrico de distribución en BT de ALUMBRADO Y FUERZA de PLANTA PRIMERA, MONTANTE D, zona de PASILLOS, comprendiendo armario construido en chapa electrocincada con recubrimiento epoxy-poliéster, puerta transparente, perfiles y soportes para fijación de aparatos, interruptores generales tetrapolares diferenciados para embarrado de Red/Grupo y embarrado de SAI según esquema unifilar, interruptores automáticos y diferenciales de 30 mA de sensibilidad de protección de los circuitos de salida según esquema unifilar, embarrados, conexiones, puesta a tierra. Espacio de reserva: 30% . Montaje empotrado, completamente instalado.						1,00	1.523,30	1.523,30
02.04	UD D1CAF4 (MONTANTE D, PLANTA 1, QUIRÓFANOS) Cuadro eléctrico de distribución en BT de ALUMBRADO Y FUERZA de PLANTA PRIMERA, MONTANTE D, zona de QUIRÓFANOS, comprendiendo armario construido en chapa electrocincada con recubrimiento epoxy-poliéster, puerta transparente, perfiles y soportes para fijación de aparatos, interruptores generales tetrapolares diferenciados para embarrado de Red/Grupo y embarrado de SAI según esquema unifilar, interruptores automáticos y diferenciales de 30 mA de sensibilidad de protección de los circuitos de salida según esquema unifilar, embarrados, conexiones, puesta a tierra. Espacio de reserva: 30% . Montaje empotrado, completamente instalado.						1,00	1.583,25	1.583,25
02.05	UD D1CAF5 (MONTANTE D, PLANTA 1, QUIRÓFANOS) Cuadro eléctrico de distribución en BT de ALUMBRADO Y FUERZA de PLANTA PRIMERA, MONTANTE D, zona de QUIRÓFANOS, comprendiendo armario construido en chapa electrocincada con recubrimiento epoxy-poliéster, puerta transparente, perfiles y soportes para fijación de aparatos, interruptores generales tetrapolares diferenciados para embarrado de Red/Grupo y embarrado de SAI según esquema unifilar, interruptores automáticos y diferenciales de 30 mA de sensibilidad de protección de los circuitos de salida según esquema unifilar, embarrados, conexiones, puesta a tierra. Espacio de reserva: 30% . Montaje empotrado, completamente instalado.						1,00	1.629,04	1.629,04
02.06	UD D1CAF6 (MONTANTE D, PLANTA 1, PASILLOS) Cuadro eléctrico de distribución en BT de ALUMBRADO Y FUERZA de PLANTA PRIMERA, MONTANTE D, zona de PASILLOS, comprendiendo armario construido en chapa electrocincada con recubrimiento epoxy-poliéster, puerta transparente, perfiles y soportes para fijación de aparatos, interruptores generales tetrapolares diferenciados para embarrado de Red/Grupo y embarrado de SAI según esquema unifilar, interruptores automáticos y diferenciales de 30 mA de sensibilidad de protección de los circuitos de salida según esquema unifilar, embarrados, conexiones, puesta a tierra. Espacio de reserva: 30% . Montaje empotrado, completamente instalado.						1,00	1.121,18	1.121,18



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.07	UD CDD1 (MONTANTE D, PLANTA PRIMERA) Cuadro eléctrico de distribución en BT de MONTANTE D, PLANTA PRIMERA con salidas que alimentarán a los cuadros de alumbrado y fuerza de la montante, comprendiendo armario construido en chapa electrocincada con recubrimiento epoxy-poliéster, puerta transparente, perfiles y soportes para fijación de aparatos, interruptor general tetrapolar, embarrado de Red/Grupo y embarrado de SAI según esquema unifilar, interruptores automáticos y diferenciales de 300 mA de sensibilidad de protección de los circuitos de salida según esquema unifilar, embarrados, conexiones, puesta a tierra. Espacio de reserva: 20% . Montaje empotrado, completamente instalado.								
							1,00	10.400,14	10.400,14
02.08	UD PANEL AISLAMIENTO II QUIRÓFANO Panel de aislamiento para Quirófano con los siguientes elementos: - Un transformador monofásico 7,5 kVA 2x230V/2x230V, Vcc=8% baja inducción y una corriente capacitiva inferior a 100 microamperios, - Un transformador de aislamiento 230/24V de 1000 VA - Un vigilador de aislamiento monofásico por resistencia - Un dispositivo diferencial de corriente residual (DDR) de 4x25A/30mA - Un interruptor manual de corte en carga de 4x63A - Un interruptor manual de corte en carga de 2x40A - Un int. autom. 4x25A - Un int. autom. 2x25A - 2 int. autom. 2x16A - 14 int. autom. 2x10A - Un int. autom. 3x2A - Un int. autom. 2x2A, - Un vigilante de tensión - Un contactor con selector de 3 posiciones 4x40 NA - Un termostato y barrajes de equipotencial y de protección, - Etiqueteros, bornas, ventilador de extracción de aire, completo de accesorios de unión, fijación y montaje. Cumpliendo ITC-BT-38 y UNE 20615. Totalmente instalado, probado y funcionando. URPA 3 3,00 UAM 3 3,00 Quirófanos 13 13,00 Paritorios 9 9,00								
							28,00	1.676,93	46.954,04
02.09	UD REPETIDOR ALARMA P. AISLAMIENTO Repetidor de alarmas paneles aislamiento, según MIBT-025, completo de accesorios de unión, fijación y montaje; instalado.								
							28,00	78,48	2.197,44
02.10	UD CAJA BARRAS COLECTORAS TIERRAS. Caja de barras colectoras para tierras de redes de protección y equipotencialidad, con tapa en acero inoxidable, completa de accesorios de unión, fijación y montaje, instalada.								
							28,00	89,47	2.505,16
TOTAL CAPÍTULO 02 CUADROS Y APARAMENTA ELÉCTRICA.....									71.471,19



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 LÍNEAS ELÉCTRICAS									
03.01	ML TUBO ACERO GALVANIZADO 20 MM Tubo de acero galvanizado blindado DIN40.430 DIÁMETRO M20 con parte proporcional de caja de derivación, accesorios y fijaciones. Completamente instalado.								
	Circuitos del CS Climatizadores D	1	1.150,00			1.150,00			
							1.150,00	4,02	4.623,00
03.02	ML TUBO ACERO GALVANIZADO 25 MM Tubo de acero galvanizado blindado DIN40.430 DIÁMETRO M25 con parte proporcional de caja de derivación, accesorios y fijaciones. Completamente instalado.								
	Circuitos del CS Climatizadores D	1	70,00			70,00			
							70,00	4,39	307,30
03.03	ML BANDEJA METÁL. 60X100 Bandeja metálica, de 60x100 mm, construida en chapa de acero galvanizado con borde de seguridad, base perforada y embutida, con parte proporcional de accesorios y soportes, incluso cable desnudo de cobre de 16 mm ² ; instalada.								
	Varias salidas a equipos	1	25,00			25,00			
							25,00	9,61	240,25
03.04	ML BANDEJA METÁL. 60X200 Bandeja metálica, de 60x200 mm, construida en chapa de acero galvanizado con borde de seguridad, base perforada y embutida, con parte proporcional de accesorios y soportes, incluso cable desnudo de cobre de 16 mm ² ; instalada.								
	Salidas desde bandeja grande a los CAF	6	10,00			60,00			
							60,00	13,49	809,40
03.05	ML BANDEJA METÁL. 60X300 Bandeja metálica, de 60x300 mm, construida en chapa de acero galvanizado con borde de seguridad, base perforada y embutida, con parte proporcional de accesorios y soportes, incluso cable desnudo de cobre de 16 mm ² ; instalada.								
	Cuadros clima	1	80,00			80,00			
							80,00	16,78	1.342,40
03.06	ML BANDEJA METÁL. 100X600 Bandeja perforada de acero laminado galvanizado por inmersión en caliente según ISO 1.461 y UNE 37.501, dimensiones 600x100mm con tapa de cierre con resorte y parte proporcional de uniones, accesorios y soportes. i/ parte proporcional suministro, colocación y conexión a caja de acceso de red de tierras cada 25 metros. Completamente instalada.								
	BANDEJA RECORRIDO PASILLOS								
	Planta primera	1	250,00			250,00			
	Verticales de CGD a CD	1	50,00			50,00			
							300,00	28,36	8.508,00
03.07	UD TERMINALES PRESIÓN PARA CABLES Terminales de presión para los cables relacionados según secciones de los mismos, instalados mediante máquinas de presión con útil hexagonal, incluso tornillería y conexionado a Cuadros, Transformadores y Grupo Electrógeno; todo ello instalado y terminado.								
		1				1,00			
							1,00	1.462,06	1.462,06
03.08	UD FIJACIONES ESPECIALES CABLES FIRS Unidad fijaciones especiales para cables RF-180 constituida por soportes aislantes resistentes a temperatura de 750 °C durante 3 horas, soportados a paramentos verticales y abrazando por temas a los cables, separados unos de otros una distancia de 40 cm; todo ello instalado y terminado.								
		1				1,00			
							1,00	1.197,64	1.197,64



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.09	UD BRIDAS DE SUJECCIÓN DE CABLES Bridas de poliamida 6.6 color negro para sujeción de cables a bandeja, incluso identificado de cables mediante etiquetas rotuladas; todo ello instalado y terminado.	1				1,00			
							1,00	914,72	914,72
03.10	ML CONDUCT. RZ1-0,6/1KV CU 4X240+TT MM2 Conductor RZ1-0,6/1 kV 4x240+1x120 mm2 Cobre, aislamiento XLPE, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CGDAF-D - CDD1	1	80,00			80,00			
							80,00	43,29	3.463,20
03.11	ML CONDUCT. RZ1-0,6/1KV CU 4X120+TT MM2 Conductor RZ1-0,6/1 kV 4x120 +1x70 mm2 Cobre, aislamiento XLPE, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CDD1 - D1CAF2	1	70,00			70,00			
							70,00	22,25	1.557,50
03.12	ML CONDUCT. RZ1-0,6/1KV CU 4X70+TT MM2 Conductor RZ1-0,6/1 kV 4x70+1x35 mm2 Cobre, aislamiento XLPE, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CDD1 - D1CAF4	1	100,00			100,00			
							100,00	12,97	1.297,00
03.13	ML CONDUCT. RZ1-0,6/1KV CU 4X50 +TT MM2 Conductor RZ1-0,6/1 kV 4x50+1x25 mm2 Cobre, aislamiento XLPE, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CGDSA-D - CDD1 CDD1 - D1CAF3 CDD1 - D1CAF5/6	1 1 1	85,00 80,00 60,00			85,00 80,00 60,00			
							225,00	10,57	2.378,25
03.14	ML CONDUCT. RZ1-0,6/1KV CU 5X16 MM2 Conductor RZ1-0,6/1 kV 5x16 mm2 Cobre, aislamiento XLPE, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CDD1 - D1CAF1	1	50,00			50,00			
							50,00	4,94	247,00
03.15	ML CONDUCT. RZ1-0,6/1KV CU 5X10 MM2 Conductor RZ1-0,6/1 kV 5x10 mm2 Cobre, aislamiento XLPE, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CDD1 - D1CAF4 SAI	1	100,00			100,00			
							100,00	3,48	348,00
03.16	ML CONDUCT. RZ1-0,6/1KV CU 5X6 MM2 Conductor RZ1-0,6/1 kV 5x6 mm2 Cobre, aislamiento XLPE, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CGDCLIMA2 - CDD1 CDD1 - D1CAF1 SAI CDD1 - D1CAF2 SAI CDD1 - D1CAF3 SAI CDD1 - D1CAF5 SAI	1 1 1 1 1	80,00 50,00 70,00 80,00 60,00			80,00 50,00 70,00 80,00 60,00			



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							340,00	2,32	788,80
03.17	ML CONDUCT. RZ1-0,6/1KV CU 5X4 MM2 Conductor RZ1-0,6/1 kV 5x4 mm2 Cobre, aislamiento XLPE, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. Alimentación fancoils	1	500,00			500,00			
							500,00	1,91	955,00
03.18	ML CONDUCT. 07Z1 750V CU 3X4 MM2 Conductor 07Z1 kV 3x4 mm2 Cobre, aislamiento de poliolefina termoplástica de baja emisión de humos, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CDD1 - FC1 CDD1 - FC2 CDD1 - FC3 CDD1 - FC4 CDD1 - FC5 CDD1 - FC6	1 1 1 1 1 1	50,00 50,00 50,00 50,00 50,00 50,00			50,00 50,00 50,00 50,00 50,00 50,00			
							300,00	1,15	345,00
03.19	ML CONDUCT. SZ1-0,6/1KV CU FIRS 4X240+TT MM2 Conductor resistente al fuego SZ1-0,6/1 kV 4x240+1x120 mm2 Cobre, aislamiento de compuesto especial, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CGDBT1 - CDPA D1	1	105,00			105,00			
							105,00	86,05	9.035,25
03.20	ML CONDUCT. SZ1-0,6/1KV CU FIRS 5X25 MM2 Conductor resistente al fuego SZ1-0,6/1 kV 5x25 mm2 Cobre, aislamiento de compuesto especial, ZH Cero Halógenos, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-21123, 20431, 20432.1 y .3, 20427, 21147, 21172, IEC-754.2; instalado. CDPA D1 - PA URPA CDPA D1 - PA UAM	1 1	50,00 50,00			50,00 50,00			
							100,00	17,62	1.762,00
03.21	ML CONDUCT. SZ1-0,6/1KV CU FIRS 5X10 MM2 Conductor resistente al fuego SZ1-0,6/1 kV 5x10 mm2 Cobre, aislamiento de compuesto especial, sin desprendimiento de humos opacos, tóxicos ni corrosivos, no propagador de llama ni incendio, según normas: UNE-20432.1 y .3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1 y .2, IEC-754.2; instalado. CDPA D1 - Paritorios CDPA D1 - Quirófanos	9 13	50,00 50,00			450,00 650,00			
							1.100,00	41,61	45.771,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 LÍNEAS ELÉCTRICAS.....								87.352,77



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 DISTRIBUCIONES ELÉCTRICAS									
04.01	UD CIRCUITO DISTRIB.ALUMBRADO 2,5 MM2 EMPOTRADO Circuito de distribución para alumbrado 2(1x2,5)+T mm2 partiendo del Cuadro Alumbrado-Fuerza (CAF) hasta derivación a puntos de luz, realizado en tubo de PVC flexible reforzado, cajas aislantes de empotrar y conductor de cobre 07Z1 750V; instalado. Montante D Planta Primera	48				48,00			
							48,00	58,81	2.822,88
04.02	UD CIRCUITO DISTRIB.ALUMBRADO 2,5 MM2 SUPERFICIE Circuito de distribución para alumbrado 2(1x2,5)+T mm2 partiendo del Cuadro Alumbrado-Fuerza (CAF) hasta derivación a puntos de luz, realizado en tubo de PVC rígido, cajas aislantes de superficie y conductor de cobre 07Z1 750V; instalado. Montante D Planta Primera	5				5,00			
							5,00	76,03	380,15
04.03	UD CIRCUITO DISTRIB.FUERZA 4 MM2 EMPOTRADO Circuito de distribución para fuerza 2(1x4)+T mm2 partiendo del Cuadro Alumbrado-Fuerza (CAF) hasta derivación a tomas de corriente, realizado en tubo de PVC flexible reforzado, cajas aislantes de empotrar y conductor de cobre 07Z1 750V; instalado. Montante D Planta Primera	14				14,00			
							14,00	61,17	856,38
04.04	UD CIRCUITO DISTRIB.FUERZA 4 MM2 SUPERFICIE Circuito de distribución para fuerza 2(1x4)+T mm2 partiendo del Cuadro Alumbrado-Fuerza (CAF) hasta derivación a tomas de corriente, realizado en tubo de PVC rígido, cajas aislantes de superficie y conductor de cobre 07Z1 750V; instalado. Montante D Planta Primera	1				1,00			
							1,00	78,39	78,39
04.05	UD PUNTO LUZ EMPOTRADO 1,5 MM2 Punto de luz empotrado desde circuito de distribución de alumbrado, realizado en tubo de PVC flexible reforzado, cajas aislantes de empotrar y conductor de cobre 07Z1 750V, sección 1,5 mm2; instalado. Montante D Planta Primera	745				745,00			
							745,00	18,98	14.140,10
04.06	UD PUNTO LUZ SUPERFICIE 1,5 MM2 Punto de luz de superficie desde circuito de distribución de alumbrado, realizado en tubo de PVC rígido, cajas aislantes de superficie y conductor de cobre 07Z1 750V, sección 1,5 mm2; instalado. Montante D Planta Primera	4				4,00			
							4,00	16,43	65,72
04.07	UD PUNTO EMERGENCIA EMPOTRADO Punto de luz para emergencia, realizado en tubo de PVC flexible reforzado, cajas aislantes de empotrar y conductor 07Z1 750 V, mecanismo completo con base de enchufe sin toma de tierra y clavija; instalado. Montante D Planta Primera	294				294,00			
							294,00	20,85	6.129,90
04.08	UD PUNTO EMERGENCIA SUPERFICIE Punto de luz para emergencia, realizado en tubo de PVC rígido, cajas aislantes de superficie y conductor 07Z1 750 V; mecanismo completo con base de enchufe sin toma de tierra y clavija; instalado. Montante D Planta Primera	2				2,00			
							2,00	3,92	7,84
04.09	UD PUNTO TOMA DE CORRIENTE EMPOTRADO 2,5 MM2 Punto de toma de corriente desde circuito de distribución de fuerza, realizado en tubo de PVC flexible reforzado, cajas aislantes de empotrar y conductor de cobre 07Z1 750V, sección 2,5 mm2; instalado. Montante D Planta Primera	299				299,00			



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							299,00	29,04	8.682,96
04.10	UD PUNTO TOMA DE CORRIENTE EMPOTRADO 4 MM2 Punto de toma de corriente desde circuito de distribución de fuerza, realizado en tubo de PVC flexible reforzado, cajas aislantes de empotrar y conductor de cobre 07Z1 750V, sección 4 mm2; instalado. Montante D Planta Primera	76				76,00			
							76,00	24,83	1.887,08
04.11	UD PUNTO TOMA DE CORRIENTE EMPOTRADO 6 MM2 Punto de toma de corriente desde circuito de distribución de fuerza, realizado en tubo de PVC flexible reforzado, cajas aislantes de empotrar y conductor de cobre 07Z1 750V, sección 6 mm2; instalado. Montante D Planta Primera	91				91,00			
							91,00	55,83	5.080,53
04.12	UD TOMA CORRIENTE 2P+TTL 16A 250V CAJA 2 MÓDULOS Toma de corriente 2x16A+TTL blanca para usos varios, incluso caja de empotrar 2 módulos, soporte de mecanismo y placa; instalada. Montante D Planta Primera	93				93,00			
							93,00	11,54	1.073,22
04.13	UD TOMA CORRIENTE 2P+TTF 16A 250V CAJA 2 MÓDULOS Toma de corriente 2x16A+TTF roja para usos informáticos, incluso caja de empotrar 2 módulos, soporte de mecanismo y placa; instalada. Montante D Planta Primera	21				21,00			
							21,00	11,54	242,34
04.14	UD TOMA CORRIENTE 2P+TTL 16A 250V CAJA 1 MÓDULO Toma de corriente 2x16A+TTL blanca para usos varios, incluso caja de empotrar 1 módulo, soporte de mecanismo y placa; instalada. Montante D Planta Primera	56				56,00			
							56,00	11,54	646,24
04.15	UD TOMA CORRIENTE 2P+TTF 16A 250V CAJA 1 MÓDULO Toma de corriente 2x16A+TTF roja para usos informáticos, incluso caja de empotrar 1 módulo, soporte de mecanismo y placa; instalada. Montante D Planta Primera	2				2,00			
							2,00	11,54	23,08
04.16	UD TOMA CORRIENTE 2P+TTL 16A 250V CAJA 1 MÓDULO PARA NEGATOSCOPIO Toma de corriente 2x16A+TTL blanca para NEGATOSCOPIO en consultas y salas de atención médica, incluso caja de empotrar 1 módulo, soporte de mecanismo y placa. Situada a 1,70 m de altura del suelo o altura según indicaciones de la dirección técnica facultativa; instalada. Montante D Planta Primera	13				13,00			
							13,00	11,54	150,02
04.17	UD CAJA 4 TOMAS 2X16A+TT 16A 250V Caja de empotrar para mecanismos, dimensiones 214x214x50, conteniendo 2 tomas de corriente 2x16A+TTL blancas para circuitos de usos varios, 2 tomas de corriente 2x16A+TTF rojas para usos informáticos y dos tapas ciegas, incluso soporte de mecanismos y placa; instalada. Montante D Planta Primera	18				18,00			
							18,00	53,37	960,66
04.18	UD CAJA 5 TOMAS 2X16A+TT 16A 250V Caja de empotrar para mecanismos, dimensiones 214x214x50, conteniendo 3 tomas de corriente 2x16A+TTL blancas para circuitos de usos varios, 2 tomas de corriente 2x16A+TTF rojas para usos informáticos y una tapa ciega, incluso soporte de mecanismos y placa; instalada. Montante D Planta Primera	58				58,00			
							58,00	58,33	3.383,14



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.19	UD CAJA 6 TOMAS 2X16A+TT 16A 250V Caja de empotrar para mecanismos, dimensiones 214x214x50, conteniendo 3 tomas de corriente 2x16A+TT blancas para circuitos de usos varios, 3 tomas de corriente 2x16A+TTF rojas para usos informáticos y una tapa ciega, incluso soporte de mecanismos y placa; instalada.								
	Montante D Planta Primera	40				40,00			
							40,00	63,28	2.531,20
04.20	UD INTERRUPTOR 10A EMPOTRADO TEMPORIZABLE Interruptor de empotrar 10A 250V; instalado.								
	Montante D Planta Primera	5				5,00			
							5,00	12,76	63,80
04.21	UD INTERRUPTOR 10A EMPOTRADO Interruptor de empotrar 10A 250V; instalado.								
	Montante D Planta Primera	106				106,00			
							106,00	9,79	1.037,74
04.22	UD CONMUTADOR 10A EMPOTRADO Conmutador de empotrar 10A 250V; instalado.								
	Montante D Planta Primera	101				101,00			
							101,00	10,33	1.043,33
04.23	UD REGULADOR LUZ UNIVERSAL 1.000 VA Regulador universal de luz, 1000 VA para todo tipo de lámparas: incandescencia, halógenas, fluorescencia. Totalmente instalado.								
	Montante D Planta Primera	86				86,00			
							86,00	120,87	10.394,82
04.24	UD DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE QUIRÓFANO Y PARITORIO Distribución interior en Quirófano o Paritorio alimentada por panel de aislamiento y realizada según ITC-BT-38 y UNE-20615, mediante tubería de PVC flexible de doble capa, cable de cobre según UNE ES07Z1-K libre de halógenos, incluyendo redes de conductores activos, de protección y equipotencialidad con mecanismos y embellecedores, completa de accesorios de unión, fijación y montaje; instalada.								
	Quirófanos	13				13,00			
	Paritorios y salas de dilatación	11				11,00			
							24,00	840,56	20.173,44
04.25	UD PUNTO ALIM. LÁMPARA OPERACIONES Punto de alimentación para lámpara de operación, realizado en tubo de PVC flexible reforzado del tipo forroplast de 32 mm de diámetro, conductor según UNE ES07Z1-K libre de halógenos, con circuito de 2(1x10)+T-10 mm2, completo de accesorios de unión, fijación y montaje, instalado.								
	Quirófanos	13				13,00			
	Paritorios y salas de dilatación	11				11,00			
							24,00	68,27	1.638,48
04.26	UD DISTRIBUCIÓN CAMAS DE UAM Y URPA Distribución en camas de UAM y URPA alimentada por panel de aislamiento y realizada según ITC-BT-38 y UNE-20615, mediante tubería de PVC flexible de doble capa, cable de cobre según UNE ES07Z1-K libre de halógenos, incluyendo redes de conductores activos, de protección y equipotencialidad con mecanismos y embellecedores, completa de accesorios de unión, fijación y montaje. Totalmente instalada.								
							32,00	395,50	12.656,00
04.27	UD TOMA EQUIPOTENCIAL BAÑOS Y ASEOS Toma equipotencial para cuartos de baño y aseo, con parte proporcional de cable de cobre ES07Z1-U libre de halógenos de 4 mm2 según UNE 20432.1, 20432.3, 20427, 21147.1, 21174, 21172.1, 21172.2, IEC-754.1 y BS-6425.1, tubo de PVC flexible de doble capa del tipo forroplast, abrazaderas y cajas de empotrar de paso y derivación, completo de accesorios de unión, fijación y montaje, instalado.								



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							14,00	98,25	1.375,50
	TOTAL CAPÍTULO 04 DISTRIBUCIONES ELÉCTRICAS								97.524,94



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 APARATOS DE ILUMINACIÓN									
05.01	UD LUMINARIA TIPO T01 Pantalla empotrable para tres lámparas fluorescentes de 14 W, grado de protección IP 20 mínimo, incluso 3 lámparas fluorescente de 14W y reactancia electrónica 230V, completa de accesorios de unión y fijación; Probada, instalada y funcionando.								
	Montante D Planta Primera	66				66,00			
							66,00	189,68	12.518,88
05.02	UD LUMINARIA TIPO T02 Pantalla empotrable para cuatro lámparas fluorescentes de 14 W, grado de protección IP 20 mínimo, incluso 4 lámparas fluorescente de 14W y reactancia electrónica 230V, completa de accesorios de unión y fijación; Probada, instalada y funcionando.								
	Montante D Planta Primera	30				30,00			
							30,00	215,34	6.460,20
05.03	UD LUMINARIA TIPO T03 Linestra aseos para 1 lámpara fluorescente de 18W, Reactancia electrónica 230 V, incluso lámpara. Grado de protección IP 44 mínimo. Probada, instalada y funcionando.								
	Montante D Planta Primera	28				28,00			
							28,00	29,62	829,36
05.04	UD LUMINARIA TIPO T05 Downlight para 2 fluorescentes compactas 26 W, con difusor de aluminio especular, reactancia electrónica 230 V, incluso lámparas. Grado de protección IP 20 mínimo. Probada, instalada y funcionando.								
	Montante D Planta Primera	67				67,00			
							67,00	93,05	6.234,35
05.05	UD LUMINARIA TIPO T06 Downlight para 1 fluorescente compacta 18 W, con difusor de aluminio especular, cristal de protección y reactancia electrónica 230 V, incluso lámpara. Grado de protección IP 44 mínimo. Probada, instalada y funcionando.								
	Montante D Planta Primera	17				17,00			
							17,00	52,32	889,44
05.06	UD LUMINARIA TIPO T07 Downlight para 2 fluorescentes compactas 18 W, con difusor de aluminio especular, cristal de protección y reactancia electrónica 230 V, incluso lámparas. Grado de protección IP 44 mínimo. Probada, instalada y funcionando.								
	Montante D Planta Primera	22				22,00			
							22,00	64,86	1.426,92
05.07	UD LUMINARIA TIPO T10 Luminaria halógena orientable para empotrar, con cuerpo en fundición de aluminio, alimentación mediante transformador de seguridad 220/12 V, 50 VA, incluso lámpara halógena dicróica 50W, 60°, 12V. Probado, instalado y funcionando.								
	Montante D Planta Primera	21				21,00			
							21,00	45,51	955,71
05.08	UD LUMINARIA TIPO T16 Regleta estanca superficie 2x36 W. Reactancia electrónica 230 V. Grado de protección IP 66 mínimo. Incluso lámpara. Probada, instalada y funcionando.								
	Montante D Planta Primera	7				7,00			
							7,00	55,69	389,83
05.09	UD LUMINARIA TIPO T18 Pantalla de superficie para tres lámparas fluorescentes de 18 W, grado de protección IP 20 mínimo, incluso 3 lámparas fluorescentes de 18W y reactancia electrónica 230V A.F., completa de accesorios de unión y fijación; Probada, instalada y funcionando								
	Montante D Planta Primera	78				78,00			



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							78,00	127,36	9.934,08
05.10	UD LUMINARIA TIPO T22 Aplique pared para escaleras, con lámparas fluorescentes 2x26 W, incluso lámparas fluorescentes compactas, 230 V A.F. Grado de protección IP 20 mínimo. Probado, instalado y funcionando. Montante D Planta Primera	4				4,00			
							4,00	127,52	510,08
05.11	UD LUMINARIA TIPO T33 Downlight para 2 fluorescentes compactas 26 W, con difusor opal, reactancia electrónica 230 V, incluso lámparas. Grado de protección IP 20 mínimo. Probada, instalada y funcionando. Montante D Planta Primera	48				48,00			
							48,00	158,68	7.616,64
05.12	UD LUMINARIA TIPO T34 Downlight halógeno regulable para 1 lámpara halógena 100 W. Grado de protección IP20 mínimo. Probado, instalado y funcionando. Montante D Planta Primera	33				33,00			
							33,00	84,25	2.780,25
05.13	UD LUMINARIA TIPO T35 Downlight para 2 fluorescentes compactas 26 W, especial para ambientes estériles, reactancia electrónica 230 V, incluso lámparas. Grado de protección IP 65 mínimo. Probada, instalada y funcionando. Montante D Planta Primera	340				340,00			
							340,00	243,65	82.841,00
05.14	UD LUMINARIA TIPO T36 Luz de señalización en color rojo 24 V para paritorios y quirófanos. Grado de protección IP 20 mínimo. Totalmente instalada, probada y funcionando. Montante D Planta Primera	48				48,00			
							48,00	37,55	1.802,40
05.15	UD LUMINARIA TIPO T37 Luminaria especial para intervención en quirófanos/paritorios cumpliendo las prescripciones de la ITC-BT-38 aceptada por la dirección técnica facultativa de la obra. Incluso lámparas. Completamente instalada, probada y funcionando. Montante D Planta Primera	13				13,00			
							13,00	1.828,04	23.764,52
05.16	UD LUMINARIA TIPO T41 Aparato autónomo de emergencia de 1 h de autonomía, empotrable, con Auto Test, señalización incandescente y lámpara de emergencia fluorescente, 300 lúmenes, incluso lámpara. Probada, instalada y funcionando. Montante D Planta Primera	45				45,00			
							45,00	88,16	3.967,20
05.17	UD LUMINARIA TIPO T42 Aparato autónomo de emergencia de 1 h de autonomía, empotrable, con Auto Test, señalización incandescente y lámpara de emergencia fluorescente, 170 lúmenes, incluso lámpara. Probada, instalada y funcionando. Montante D Planta Primera	44				44,00			
							44,00	78,34	3.446,96
05.18	UD LUMINARIA TIPO T42A Aparato autónomo de emergencia de 2 h de autonomía, empotrable, con Auto Test, señalización incandescente y lámpara de emergencia fluorescente, 170 lúmenes, incluso lámpara. Probada, instalada y funcionando. Montante D Planta Primera	100				100,00			
							100,00	91,55	9.155,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.19	UD LUMINARIA TIPO T43 Aparato autónomo de emergencia de 1 h de autonomía, de superficie, con Auto Test, señalización incandescente y lámpara de emergencia fluorescente, 170 lúmenes, incluso lámpara. Probada, instalada y funcionando. Montante D Planta Primera	25				25,00			
							25,00	95,23	2.380,75
05.20	UD LUMINARIA TIPO T44 Aparato autónomo de emergencia de 1 h de autonomía, de superficie, con Auto Test, señalización incandescente y lámpara de emergencia fluorescente, 300 lúmenes, incluso lámpara. Probada, instalada y funcionando. Montante D Planta Primera	7				7,00			
							7,00	106,79	747,53
05.21	UD TELEMANDO CONTROL LUM EMERGENCIA Telemando para control de estado de 500 luminarias de emergencia, incluso BUS de cable trenzado polarizado para intercomunicación con la central de seguridad del edificio. Totalmente instalado probado, programado y funcionando.						1,00	386,51	386,51
TOTAL CAPÍTULO 05 APARATOS DE ILUMINACIÓN.....									179.037,61



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto área quirúrgica y obstétrica H. Vallecas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 PUESTA A TIERRA									
06.01	UD P.A.T. PROTECCIÓN EN QUIRÓFANOS Y SALAS DE INTERVENCIÓN								
	Suministro e instalación de puesta a tierra de protección en quirófanos y salas de intervención conforme con lo establecido en el ITC-BT-38, consistente en:								
	— Embarrado de equipotencialidad al que estarán unidas todas las partes metálicas accesibles, mediante conductores de cobre aislados, independientes y con la identificación verde-amarillo.								
	— Embarrado de puesta a tierra.								
	— Unión del embarrado de equipotencialidad al de puesta a tierra del protección mediante conductor aislado con la identificación verde-amarillo, y de sección no inferior a 16 mm ² de Cu.								
	— El conductor de protección y el neutro en el suministro trifásico de los quirófanos y salas de intervención serán de conductores de cobre, tipo aislado, a lo largo de toda la instalación.								
	— Toma equipotencial para conexión de puesta a tierra de equipos portátiles, incluyendo caja de empotrar, placa metálica, clavija externa, parte proporcional de canalización eléctrica, conductor y conexiones.								
	URPA	3				3,00			
	UAM	3				3,00			
	Quirófanos	13				13,00			
	Paritorios	9				9,00			
							28,00	450,25	12.607,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 PUESTA A TIERRA.....								12.607,00
	TOTAL.....								582.826,23





DOCUMENTO IV

PLANOS





1. LISTADO DE PLANOS

Ja03	Esquema de principio
Jb03	Alumbrado general
Jc03	Fuerza general
CDD1	Esquema unifilar Cuadro de Distribución General
CDPA	Esquema unifilar Cuadro de Distribución de Paneles de Aislamiento
PA URPA	Esquema unifilar Panel de Aislamiento sala URPA
PA UAM	Esquema unifilar Panel de Aislamiento sala UAM
PA Q-P	Esquema unifilar Panel de Aislamiento tipo para Quirófanos y Paritorios
CAF1	Esquema unifilar Cuadro de Alumbrado y Fuerza 1
CAF2	Esquema unifilar Cuadro de Alumbrado y Fuerza 2
CAF3	Esquema unifilar Cuadro de Alumbrado y Fuerza 3
CAF4	Esquema unifilar Cuadro de Alumbrado y Fuerza 4
CAF5/6	Esquema unifilar Cuadro de Alumbrado y Fuerza 5/6





DOCUMENTO V

BIBLIOGRAFÍA





1. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*. 2002
- [2] Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid: *Especificaciones de Espacios. Hospital de Vallecas*. 2004
- [3] Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid: *Programa Funcional. Hospital de Vallecas*. 2004
- [4] Ed. Marcombo. E. Ras Oliva: *Transformadores. De potencia, de medida, de protección*. 1988