



**EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO
DE SANTA CRUZ DE TENERIFE**

**SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS
INFRAESTRUCTURAS Y OBRAS**



ELECTRICIDAD

**ADECUACIÓN AL REGLAMENTO TÉCNICO SANITARIO
PISCINA ACIDALIO LORENZO**

JUNIO 2015

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



INDICE

INDICE

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

MEMORIA

- 1.- PROYECTO:
- 2.- SITUACIÓN:
- 3.- PROMOTOR:
- 4.- PROYECTISTA:
- 5.- OBJETO DEL PROYECTO.
- 6.- DATOS DEL EMPLAZAMIENTO:
- 7.- DESCRIPCIÓN GENERAL.
- 8.- DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS A APLICAR.
- 9.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL.
- 10.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- 11.- CONSIDERACIONES FINALES.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO.

PLANOS.

Nº PLANO	NOMBRE DE PLANO	ESCALA
01	Situación, ubicación, estado actual	Varias
02	Estado modificado, alumbrado, esquema y detalles	1/30-1/200

ÍNDICE

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



MEMORIA

ANEJO ELÉCTRICO

INDICE

1.-	PROYECTO:	3
2.-	SITUACIÓN:	3
3.-	PROMOTOR:	3
4.-	PROYECTISTA:	3
5.-	OBJETO DEL PROYECTO.	3
6.-	DATOS DEL EMPLAZAMIENTO:	4
7.-	DESCRIPCIÓN GENERAL.	4
8.-	DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS A APLICAR.	5
9.-	PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL.	7
9.1.-	POTENCIA PREVISTA	8
9.2.-	POTENCIA INSTALADA. POTENCIA A CONTRATAR.	8
10.-	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	8
10.1.-	Suministro de energía.	8
10.2.-	Centro de Transformación	8
10.3.-	Otras instalaciones vinculadas	8
10.4.-	Influencias externas	8
10.5.-	Acometida	9
10.5.1	AFECCIONES A TERCEROS.	9
10.5.2	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	9
10.5.3	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	9
10.6.-	Caja general de protección	9
10.7.-	Caja General de Protección y Medida	9
10.8.-	Interruptor de protección contra incendios	9
10.9.-	Línea general de alimentación	9
10.10.-	Contadores o Equipos de Medida	10
10.11.-	Derivación Individual	10
10.12.-	Dispositivos de Control de Potencia	10
10.13.-	Dispositivos Generales de Mando y Protección	10
10.14.-	Instalaciones interiores o receptoras.	11
10.15.-	Instalaciones de uso común	11
10.16.-	Instalaciones en locales de pública concurrencia	11
10.17.-	Instalaciones en garajes y establecimientos ATEX	11
10.18.-	Instalaciones en locales de características especiales. Locales húmedos.	11
10.19.-	Instalaciones con fines especiales. Piscinas y Fuentes	12
10.20.-	Instalaciones de Alumbrado Exterior (descripción, ubicación y cálculo)	12
10.21.-	Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte	14
10.22.-	Locales a efectos de servicio eléctrico	14
10.23.-	Aparatos de caldeo	14
10.24.-	Cables y folios radiantes en viviendas	14
10.25.-	Aire acondicionado	14
10.26.-	Agua caliente sanitaria y climatización	14
10.27.-	Instalaciones eléctricas en muebles	14

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

10.28.-	Instalaciones de bañeras de Hidromasajes, cabinas de duchas y aparatos análogos	14
10.29.-	Instalaciones de sistemas de automatización	14
10.30.-	Puestas a tierra.	15
10.31.-	Red Equipotencial de Baños	16
10.32.-	Sistema de protección frente al rayo	16
10.33.-	Equipos de corrección de energía reactiva	17
10.34.-	Suministro de energía fotovoltaica	17
10.35.-	Tomas de corriente monofásicas.	17
10.36.-	Tomas de corriente trifásicas.	17
11.-	CONSIDERACIONES FINALES.	18
11.1.-	PRESUPUESTO.	18
11.2.-	PUESTA EN MARCHA.	18
11.3.-	DATOS COMPLEMENTARIOS.	18

1

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.- PROYECTO:

ADECUACIÓN AL REGLAMENTO TÉCNICO-SANITARIO PISCINA ACIDALIO LORENZO, FASE I.: ANEJO ELÉCTRICO.

2.- SITUACIÓN:

La Piscina Acidalio Lorenzo se encuentra en la esquina de la Avenida Benito Pérez Armas, s/n, La Salle, Distrito Salud-La Salle, Término Municipal de Santa Cruz de Tenerife, isla de Tenerife.

3.- PROMOTOR:

El peticionario de la obra descrita en el presente Proyecto es el Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, con los siguientes datos:

Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife.
C.I.F.: P 3803800- F
Domicilio: C/ Viera y Clavijo nº 46. C.P. 38004
Telf.: 922 60 60 00 // 922 013 232
Santa Cruz de Tenerife.

4.- PROYECTISTA:

El presente proyecto se redacta en el Servicio Técnico de Proyectos Urbanos, Infraestructura y Obras, del Excmo. Ayuntamiento de S/C de Tenerife, ubicado en la Avda. Tres de Mayo, 40, C.P. 38005, en el Término Municipal de Santa Cruz de Tenerife, Provincia de Santa Cruz de Tenerife.

5.- OBJETO DEL PROYECTO.

El Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, con el objetivo de mejorar y adaptar las instalaciones deportivas municipales existentes a las exigencias reglamentarias y de calidad que exige la población demandante de las mismas, ha decidido adecuar las dependencias municipales de la Piscina Acidalio Lorenzo.

Al ser necesaria una reforma de gran alcance en los dos vasos actualmente existentes (de 50 y 25 metros), que implica una gran inversión económica, se ha decidido acometer en primera instancia el vaso de 50 metros, el de mayor impacto, tanto por su uso y capacidad como por las deficiencias existentes en el mismo, ejecutando aquellas actuaciones encaminadas a la adecuación del vaso de 25 metros que puedan abarcarse en la obra.

Al objeto de proyectar lo expuesto, es por lo que se ha decidido que se realice el estudio correspondiente, por lo que ha encargado la ejecución del presente Proyecto al Servicio Técnico de Proyectos Urbanos, Infraestructura y Obras, siendo el autor de éste el Ingeniero Industrial que lo suscribe, colegiado nº 167 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife.

El actual proyecto engloba las instalaciones técnico-sanitarias de la piscina de la citada instalación. Luego se busca establecer los parámetros y datos básicos para la ejecución de dichas instalaciones de acuerdo con el Reglamento sanitario de piscinas de uso colectivo de la Comunidad Autónoma de Canarias, así como reunir la información necesaria para de este modo

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

poder conseguir de los organismos competentes los permisos necesarios para autorizar y ejecutar dichas instalaciones y su posterior aceptación.

El objeto del presente Proyecto tiene dos finalidades:

- 1)- El definir las obras necesarias a realizar, entre las que se encuentran las correspondientes a las instalaciones de Baja Tensión, como asimismo presentar los cálculos justificativo de las soluciones adoptadas, adaptando dichas instalaciones al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y los demás vigentes que le sean de aplicación, para que cumpla con las condiciones técnicas a las que debe adaptarse.
- 2)- El servir de base para realizar los trámites pertinentes ante los Organismos Oficiales competentes a fin de su posterior puesta en marcha.

6.- DATOS DEL EMPLAZAMIENTO:

La ubicación actual del edificio y su forma se mantienen en este proyecto, manteniéndose por tanto, las condiciones existentes de morfología básica, tipología arquitectónica, volumen, plantas, ocupación, etc.

La parcela objeto de estudio se sitúa en la esquina de la Avenida Benito Pérez Armas, s/n, La Salle, Distrito Salud-La Salle, en suelo urbano destinado a equipamiento- zona deportiva, en Santa Cruz de Tenerife.

7.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

Analizada la situación actual del vaso y las instalaciones asociadas al vaso de 50 metros, se han detectado las siguientes incidencias en la misma, que no se adecuan a las exigencias del Reglamento Técnico Sanitario de Piscinas de la Comunidad Autónoma:

1. Recirculación con sistema Skimmer longitudinal a lo largo de los laterales de la piscina.
2. Dimensiones de la piscina no adaptados a la Norma NIDE 3 Piscinas, del Consejo Superior de Deportes del Ministerio de Educación y Ciencia.
3. Pérdida de agua tanto en el vaso como en los conductos que comunican el skimmer con el vaso de compensación, así como sección insuficiente de los mismos.
4. Pérdida de agua en el fondo, fundamentalmente en el antiguo foso.
5. Conductos de impulsión subdimensionados para dar cumplimiento a las recirculaciones exigibles.
6. Vaso de compensación inexistente.
7. Número de duchas insuficiente en función del aforo admisible.
8. Sistema manual de instalación de la manta térmica inadecuado por el tiempo necesario para su instalación, así como por el estado de las mismas.

A fin de resolver todos los problemas detectados en la instalación, se han abordado los siguientes puntos:

1. Ejecución de un sistema Munich en todo el perímetro del vaso.
2. Reforma del vaso para adecuarlo a las especificaciones dimensionales del Vaso de Piscina de Natación NAT-6, especificado en la Norma NIDE 3 Piscinas, del Consejo Superior de Deportes del Ministerio de Educación y Ciencia.
3. Nueva instalación hidráulica de retorno (en zanja paralela a las rejillas del vaso del sistema Munich).
4. Solventar las pérdidas de agua, ejecutando con la tecnología RenovAction de Myrtha Pools, o equivalente, la renovación integral del vaso.
5. Nueva instalación hidráulica, tanto de impulsión como tomas de barrederas.
6. Adecuación y aprovechamiento de aljibe existente anexo a la sala de máquinas como vaso de compensación.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

7. Instalación de nuevas duchas en número suficiente.
8. Sistema motorizado para la instalación de la manta isotérmica para los dos vasos.
9. Nueva pavimentación de la zona de playa de los vasos, así como la instalación de una barandilla que delimite el acceso a la misma por parte de no usuarios de la misma.

8.- DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS A APLICAR.

Las obras del presente Proyecto se realizarán cumpliendo la siguiente normativa:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **REAL DECRETO 1890_2008** Reglamento Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **DECRETO 161/2006**, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **ORDEN de 13 de julio de 2007**, por la que se modifica el anexo IX “Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.”, del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, que regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **ORDEN de 16 de Abril de 2010**, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **ORDEN de 19 de mayo de 2010**, por la que se rectifica error por omisión existente en la Orden de 16 de abril de 2010, que aprueba las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Real Decreto 838/2002**. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre**, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre**, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico y modifica el R.D. 1955/2000.
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

- **Código Técnico Edificación. Documento Básico de Utilización (DB SU).** R.D. 314/2006, modificado por el R.D. 1371/2007 y por la Orden Ministerial VIV/984/2009, de 15 abril (BOE 23/04/2009).
- **Código Técnico Edificación. Documento Básico Ahorro de energía (DB HE 3)** sobre Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, R.D. 314/2006, modificado por el R.D. 1371/2007.
- **Real Decreto 47/2007, de 19 de enero**, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero**, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía**, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **ORDEN de 25 de mayo de 2007**, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre** de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- **Ley sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo.** R.D. NUM. 485/1997 de 14 de Abril de 1997. R.D. 486/1997 de 14 de Abril de 1997.
- **Guía Técnica** para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- **REAL DECRETO 1890/2008** Reglamento Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior
- **REAL DECRETO 2642/1985, de 18 de diciembre** sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico)

Modificado por la ORDEN de 11 de julio de 1986, por la que se modifica el Anexo del REAL DECRETO 2642/1985, de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía (BOE de 21/07/86).
- **REAL DECRETO 401/1989, de 14 de abril**, por el que se modifica el R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico)

- **ORDEN de 16 de mayo de 1989**, por la que se modifica el anexo del R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- **REAL DECRETO 2531/1985, de 18 de Diciembre**, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación.
- **ORDEN de 13 de enero de 1999**, afecta al REAL DECRETO 2531/1985, de 18 de Diciembre, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación. Deroga parcialmente especificaciones referentes a accesorios de fundición maleables del Anexo.
- **Ordenanzas Municipales** del Excmo. Ayuntamiento de S/C de Tenerife.
- **Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

9.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL.

Esta actuación consiste en la reforma de la instalación eléctrica como consecuencia de la adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario de la Piscina Acidalio Lorenzo, vaso de 50 metros.

La potencia total instalada se resume en el cuadro siguiente:

POTENCIA INSTALADA					
Circ.	Circuito	Receptor	Ud.	Pot. Unitaria	Pot. Total W
1	Cobertores	Cobertor Doble	3	2200	6.600
2	Alumbrado entrenam. 1	MVP507	7	1000	7.000
3	Alumbrado entrenam. 2	MVP507	7	1000	7.000
4	Alumbrado compet. 1	MVP507	6	1000	6.000
5	Alumbrado compet. 2	MVP507	7	1000	7.000
6	Bomba	Etanorm G 150-200 GP	3	11000	33.000
TOTAL					66.600

La alimentación de todos los dispositivos eléctricos que se dispongan se realizará a través de un Cuadro de Mando y Protección ubicado en un cuarto eléctrico de acceso restringido, tal y como se puede apreciar en los planos adjuntos.

Se dispondrán circuitos de fuerza en número y función de las previsiones de alimentación a receptores. Se dispondrá un sistema de alumbrado de emergencia.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

9.1.- POTENCIA PREVISTA

A pesar de que la potencia total instalada es de 66,6 kW, se debe considerar los proyectores existentes que se desmontan, un total de 17 proyectores de 1.000 W cada uno, lo que da lugar a un incremento de potencia prevista de 49,6 kW, en alimentación trifásica.

9.2.- POTENCIA INSTALADA. POTENCIA A CONTRATAR.

Considerando una simultaneidad en los circuitos de un 100%, la ampliación de potencia a tramitar es de 49,6 kW.

En la actualidad está contratada una potencia de 249.840 W, debiendo ampliarse a 299.440 W.

10.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

10.1.- Suministro de energía.

La instalación que describe este proyecto comienza en el cuadro general de la piscina, correspondiente a la centralización de contadores 1.1.

Las características de la tensión de suministro es:

- Tensión Nominal: 230/400 V.
- Distribución: Trifásica.
- Frecuencia: 50 Hz
- Sistema de conexión de neutro: T-N

10.2.- Centro de Transformación

No posee centro de transformación.

10.3.- Otras instalaciones vinculadas

En este caso, la instalación cuenta con las siguientes instalaciones vinculadas:

- Instalación térmica en el edificio: expediente CONFORT-1257
- Instalación de distribución de productos petrolíferos líquidos: exp. IP201000805.
- Instalación eléctrica: EBT-2010/3479

10.4.- Influencias externas

Según los criterios marcados en el epígrafe 522 de la norma UNE 20460-5-52, la influencia externa que en este caso puede afectar a la instalación en general y aconseja un determinado tipo de canalización es la Temperatura Ambiente (AA) según la cual:

- Las canalizaciones deben elegirse e instalarse de manera que se adapten a la temperatura ambiente local más elevada o las más baja, y que la temperatura límite indicada en la tabla 52A de la sección 523 no sea superada (70°C para Policloruro de vinilo (PVC) y 90°C para Polietileno reticulado (XLPE)).
- Los elementos de las canalizaciones, incluidos los cables y sus accesorios, deben instalarse o manipularse únicamente dentro de los límites de temperatura fijados por las normas del producto correspondientes o indicadas por los fabricantes.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

- Cuando cables de diferente límite de temperatura se instalan en la misma envolvente, la temperatura límite de la canalización será la más baja de la de los cables.

En el caso concreto de los cuartos húmedos, la influencia externa a tener en cuenta es la Presencia de Agua (AD), según la cual:

- Las canalizaciones deben elegirse e instalarse de manera que no pueda producirse ningún daño a causa de la penetración de agua. La canalización debe cumplir, después del ensamblaje, la clase de protección IP correspondiente al emplazamiento en cuestión. En general, las cubiertas y envolventes aislantes de los cables para instalación fija pueden considerarse, si no están dañadas, como protegidas contra la penetración de la humedad.
- Cuando el agua pueda acumularse o condensarse en las canalizaciones, deben tomarse disposiciones para asegurar la evacuación.

Teniendo en cuenta que se trata de conductores aislados, el sistema de instalación será bajo tubos protectores en montaje superficial o empotrados en obra (Instalación de referencia B), según las Tablas 1 y 2 de la ITC-BT-20.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

10.5.- Acometida

En la actualidad la instalación dispone de una acometida con línea 4(2x1x120) mm² Cu, con una potencia prevista de 249.840 W. Esta sección es adecuada para la nueva potencia a ampliar, por lo que no es necesaria su modificación.

10.5.1 Afecciones a terceros.

No procede, al no modificarse.

10.5.2 Descripción de la instalación

No procede, al no modificarse.

10.5.3 Características de la instalación

No procede, al no modificarse.

10.6.- Caja general de protección

No procede, al no modificarse.

10.7.- Caja General de Protección y Medida

En este caso no se instala CGPM.

10.8.- Interruptor de protección contra incendios

No posee interruptor de protección contra incendios.

10.9.- Línea general de alimentación

La línea general de alimentación existente a la Centralización de Contadores 1.1 es de 4x1x95 mm² Cu, para una potencia contratada de 129.840 W. Esta potencia se incrementa a 179.440 W, siendo válida la línea general de alimentación existente, por lo que no se modifica.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

10.10.- Contadores o Equipos de Medida

El local cuenta con suministro eléctrico, con medida indirecta y unos trafos de 200/5, válidos para un intervalo de potencia contratada entre 55 a 166 kW. Al considerar una potencia de 180 kW es preciso cambiar los trafos existentes por otros 500/5, válido para potencias entre 139 y 416 kW.

10.11.- Derivación Individual

En la actualidad la instalación dispone de una derivación individual con línea 3x1x95+1x95 mm² Cu, con una potencia contratada de 129.840 W. Esta potencia se incrementa a 179.840 W, siendo necesario aumentar su sección hasta 3x2x95+1x95 mm² Cu, según se justifica en el anexo de cálculos.

10.12.- Dispositivos de Control de Potencia

En este caso la instalación dispone de maxímetro para el control de la potencia contratada, no habiendo modificación en el mismo.

10.13.- Dispositivos Generales de Mando y Protección

Para la protección de los circuitos de alumbrado y fuerza que se instalan en el vaso, se dispondrá de un Cuadro de Mando y Protección, donde estarán ubicadas las protecciones contra contactos directos e indirectos, adecuadas a las intensidades nominales que circulan por cada uno de los circuitos.

El cuadro según se puede apreciar en los planos de electricidad que acompaña a este documento, está ubicado en un nicho ejecutado en la rampa de acceso a la zona técnica, de acceso restringido, por tanto cumple con lo que indica la ITC-BT-28.

La envolvente del cuadro se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3 con un grado de protección mínimo IP40 según UNE 20.234 e IK09 según UNE-EN 50.102.

Basándose en la potencia de demanda relacionada en el apartado 6 del presente documento, y al uso al que se va a destinar la instalación, se ha dispuesto la ubicación en paramento vertical como se muestra en los planos que se adjuntan al presente proyecto.

El Cuadro general de Mando y Protección estará realizado en cofret cofrets Pragma F 6 Filas/24 módulos-ref.PRA13815 (Merlin Guerin) con puerta transparente-ref.PRA15624 y cerradura-ref.PRA90039, instalando en su interior debidamente conexionado con punteras y con bornas en la última fila para conexión de circuitos de:

- 1 Automático general NG125N-4P-Curva D 4 x 125 A. ref.18674
- 1 Interruptor Diferencial iID clase AC TETRA-40A.300 mA.400V S "si" ref.A9R15240
- 1 Interruptor Magnetotérmico iC60H TETRA 40A.Curva D.PC/10 KA. ref.A9F85440
- 4 Reflex iC60N. Curva C. 400V, PC:20 kA,CA. TETRA-40A. ref.A9C52440
- 4 Bloque VIGI para C60 TETRA, 300 mA "si". ref.A9N21766
- 4 Contactor modular iCT230/240V CA 16A 2 NA. ref.A9C22712
- 1 Relé programable 16E/10S Zelio Logic 230V ref. SR3B261FU
- 1 Reloj Urbiaastro 2000, Afeisa
- 1 Interruptores Automáticos iDPN N 2x6/25A, Curva C, 6kA. Ref.A9N21555/6/7/8/9.
- 1 Bloque diferencial VIGI iDPN 2x25A/30mA, clase A "si". Ref. A9N21689

Los esquemas y diseños de los cuadros se encuentran reflejados en los planos adjuntos en el presente proyecto.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

10.14.- Instalaciones interiores o receptoras.

El suministro proyectado alimenta exclusivamente la zona exterior del vaso de 50 metros, para el alumbrado exterior y los enrolladores automáticos para la manta térmica del mismo, además de las bombas de trasiego entre el depósito de compensación a los filtros abiertos existentes, en la sala de máquina, donde se instala los circuitos de alimentación a partir del cuadro de la misma.

Desde los cuadros afectados en el proyecto parten las diferentes líneas de alimentación a los receptores instalados.

La sección de sus conductores será adecuada a la intensidad nominal de los receptores conectados, manteniéndose los mismos sistemas de instalación indicados arriba, pudiéndose apreciar su dimensionamiento en los cálculos justificativos y en los esquemas unifilares adjuntos a este documento.

Todos los circuitos estarán dotados de protección diferencial, mediante interruptores automáticos diferenciales de 2x25/40 A de intensidad nominal, así como 30 o 300 mA de sensibilidad.

10.15.- Instalaciones de uso común

Al ser un único suministro no se contemplan instalaciones de uso común.

10.16.- Instalaciones en locales de pública concurrencia

No es de aplicación para la instalación proyectada.

10.17.- Instalaciones en garajes y establecimientos ATEX

El suministro no dispone de este tipo de instalaciones.

10.18.- Instalaciones en locales de características especiales. Locales húmedos.

Como consecuencia de la presencia de locales húmedos, como el cuarto de máquinas de la piscina, las instalaciones eléctricas de estas zonas se realizarán conforme a lo dispuesto en la ITC-BT-30, donde se establecen las siguientes condiciones:

- Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1), requisito que deberán cumplir las canalizaciones prefabricadas.
- Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de tubos empotrados o en superficie y según lo especificado en la ITC-BT-21, disponiendo en el caso de tubos en superficie de un grado de resistencia a la corrosión 3.
- Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la apareamiento utilizada, deberán presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.
- Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de la Clase II, según la instrucción ITC-BT-43.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

10.19.- Instalaciones con fines especiales. Piscinas y Fuentes

Se debe cumplir las especificaciones contempladas en la ITC-BT-31 del REBT.

El cuarto de máquinas está situado en zona técnica, donde se indica en el plano de planta, siendo inaccesible para toda persona no autorizada. Los locales cumplirán, como se ha comentado en el apartado 6.18 la ITC-BT-30 para locales húmedos o mojados.

Los equipos eléctricos deben presentar un grado de protección en la zona 2, para ubicaciones exteriores de IPX4, aunque si se localizan en zonas que puedan ser alcanzadas por chorros de agua en operaciones de limpieza será de IPX5.

Todo elemento conductor de los volúmenes 0, 1 y 2 y los conductores de protección de todos los equipos accesibles se conectarán a una conexión equipotencial suplementaria local.

La alimentación a los cobertores, al funcionar cuando no existan personas en la zona 0, se alimentará por MBTS con la fuente de alimentación de seguridad instalada fuera de las zonas de seguridad, además de protegido por un interruptor diferencial de 30 mA.

Los cables y su instalación en los volúmenes 0, 1 y 2 cumplirán las especificaciones de la ITC-BT-30, para los locales mojados.

10.20.- Instalaciones de Alumbrado Exterior (descripción, ubicación y cálculo)

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, tetrapolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 3x2,5 mm² de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 2 % (Por normas municipales), inferior al valor exigido por el REBT-2002, en la que la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

El Centro de Mando se ubica en el lugar que se designa en planos, y dispondrá de un interruptor general de corte omnipolar, así como los dispositivos de protección contra contactos indirectos, cortocircuitos y sobrecarga de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La maniobra de encendido y apagado se realizará a través del controlador de led, programable, con la curva astronómica de orto/ocaso integrada.

El alumbrado se realizará a base de los siguientes proyectores:

- Proyector exterior asimétrico tipo MVP507 WB (PHILIPS) con equipo completo para lámpara MHN-LA1000W/230V/842, con el equipo en caja estanca BOX, y cuerpo de fundición de aluminio inyectada y pintada, reflector, cierre de vidrio templado,

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

protección al menos IP 65, lira acero, limbo graduado, pieceteria inoxidable, con lámpara tipo MHN-LA1000W/230V/842, con REENCENDIDO EN CALIENTE



Características generales

Hermeticidad bloque óptico: IP 66
Resistencia a los impactos (vidrio): IK 08
Clase de aislamiento eléctrico: II

Cada proyector estará dotado de dispositivo de protección contra cortocircuitos. Tendrá compensado el factor de potencia de acuerdo con la ITC-BT-09. Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.10-2, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

Los proyectores se instalarán en columnas troncocónicas de acero galvanizado en caliente de 14 metros de altura.

Deberán estar dimensionadas con un coeficiente de seguridad no inferior a 3.5, debiendo pintarse según especificaciones de la Dirección facultativa.

No deberán permitir la entrada de lluvia, ni la acumulación de agua de condensación.

Dispondrán de una puerta en su base a una altura mínima de 0,30 m. del suelo, con grado de protección contra la proyección de agua, donde irán instalados los elementos de protección y maniobra; dicha puerta podrá sólo abrirse mediante el empleo de útiles especiales. Quedarán debidamente anclados en el suelo con doble tuerca, de manera que ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

Estarán debidamente identificadas, incluyendo fecha de fabricación, debiendo troquelarse en la columna una vez instalada en su lugar definitivo.

Deberá cumplir estrictamente lo indicado en el Real Decreto 2642/1985, de 18 de Diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los báculos y columnas de alumbrado exterior.

Igualmente, será de aplicación el Real Decreto 2531/1985, de 18 de Diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvánicos en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruídos o fabricados con acero.

En la instalación eléctrica se observará que los conductores sean de aislamiento 1 kV., la sección mínima será de 2,5 mm². y éstos no tendrán empalmes en el interior de las columnas. En los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.

En general deberán cumplir con la instrucción ITC-BT-09 en su punto 6.

Los soportes se disponen en la ubicación idónea para optimizar los niveles lumínicos a conseguir minorando al máximo el consumo energético. A tal fin se sigue las recomendaciones de la CIE al respecto, así como las Normas Técnicas de las instalaciones de Alumbrado Público Municipales.

10.21.- Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte

En este caso el edificio no cuenta con ningún tipo de maquinas de elevación y transporte.

10.22.- Locales a efectos de servicio eléctrico

No hay locales afectos a un servicio eléctrico.

10.23.- Aparatos de caldeo

No se actúa en aparatos de caldeo.

10.24.- Cables y folios radiantes en viviendas

No existe instalación eléctrica de este tipo.

10.25.- Aire acondicionado

No posee equipos de aire acondicionado.

10.26.- Agua caliente sanitaria y climatización

El presente proyecto no modifica las instalaciones existentes de ACS y climatización de la piscina.

10.27.- Instalaciones eléctricas en muebles

No existe instalación eléctrica en muebles.

10.28.- Instalaciones de bañeras de Hidromasajes, cabinas de duchas y aparatos análogos

No existe ninguna instalación de este tipo.

10.29.- Instalaciones de sistemas de automatización

No cuenta con este tipo de instalaciones.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

10.30.- Puestas a tierra.

Se aplicará de manera general la ITC-BT-18, Instalaciones de puesta a tierra, así como las prescripciones de la ITC-BT-19, Instalaciones interiores o receptoras.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

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 19 mm y su longitud será de dos metros.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será 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 no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm² de sección para las líneas principales a tierra, ni de 35 mm². de sección para las líneas de enlace con tierra si son de cobre.

Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerarán 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 apropiada 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 desgaste magnético.

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 éstos. 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.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra mediante los conductores de protección, los cuales se unirán a una línea principal de tierra del local, conectada a pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro. Esta pica está enterrada en el suelo y registradas mediante una arqueta de puesta a tierra, con cerco y tapa de Ø 25 cm.

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

10.31.- Red Equipotencial de Baños

No procede al no actuar en los baños de la instalación.

10.32.- Sistema de protección frente al rayo

Según el CTE DB SU-8, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , se determina mediante la expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} [n^\circ \text{ impactos} / \text{año}]$$

siendo:

- N_g densidad de impactos sobre el terreno, según la figura 1.1 del CTE DB SU-8
- A_e superficie de captura del edificio aislado en m^2
- C_1 coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 del CTE DB SU-8

El riesgo admisible, N_a , se determina mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} 10^{-3}$$

siendo:

- C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, según la tabla 1.2 del CTE DB SU-8
- C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, según la tabla 1.3 del CTE DB SU-8
- C_4 coeficiente en función del uso del edificio, según la tabla 1.4 del CTE DB SU-8
- C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, según la tabla 1.2 del CTE DB SU-8

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos:

$N_g=1$ para S/C de Tenerife

$A_e= 13.500 m^2$ (es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado)

$C_1= 0,5$, próximo a edificios o árboles de la misma altura o más altos.

$$N_e = 0,5 \cdot 13.500 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00675 \text{ impactos} / \text{año}$$

Cálculo del riesgo admisible:

- $C_2= 0,5$ (cubierta metálica)
- $C_3= 1$ (otros contenidos)
- $C_4= 3$ (Usos Pública Concurrencia)
- $C_5= 1$ (resto de edificios)

$$N_a = \frac{5,5}{1,5} 10^{-3} = 0,00367$$

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

ANEJO ELÉCTRICO. MEMORIA

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Al ser $E=0,457$ y estar comprendido en el intervalo $0 \leq E < 0,80$, según se indica en la Tabla 2.1 del CTE DB-SU8, se engloba en el nivel de protección 4 dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

10.33.- Equipos de corrección de energía reactiva

No se prevé la instalación de equipos de corrección de energía reactiva.

10.34.- Suministro de energía fotovoltaica

No es de aplicación el CTE-HE-5.

10.35.- Tomas de corriente monofásicas.

Se ubicará en caja de PVC autoextinguible, para montaje empotrado o superficie, toma de corrientes tipo schuko o tomas de corrientes según normas IEC 309 de dos polos más tierra lateral y tomas de corriente de 16/25A de intensidad nominal y aisladas a 250 V, según esquema C2a de la norma UNE 20.315.

10.36.- Tomas de corriente trifásicas.

No se instala ninguna toma de corriente trifásica.

11.- CONSIDERACIONES FINALES.

11.1.- PRESUPUESTO.

El presupuesto de ejecución material asciende a los expresados CIENTO CINCUENTA MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (150.884,83 €).

11.2.- PUESTA EN MARCHA.

El plazo de ejecución de esta instalación se estima en CINCO MESES (5) a partir de la fecha de adjudicación definitiva.

11.3.- DATOS COMPLEMENTARIOS.

Se suministrarán cuantos datos, además de los ya expuestos, tenga a bien solicitar el Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, o cualquier Organismo Oficial a fin de cumplimentar el expediente y para el Control de Calidad de la misma, en su caso.

La garantía de la obra será de un año, incluyendo en la misma el total mantenimiento y conservación de toda la obra inclusive la reposición de lámparas fundidas.

Santa Cruz de Tenerife, a junio de 2015

El Ingeniero Industrial

Pedro José González Sánchez



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

POTENCIA TOTAL.

Para el conjunto de los receptores previstos para su instalación, se ha considerado la siguiente relación de potencias instaladas:

POTENCIA INSTALADA					
Circ.	Circuito	Receptor	Ud.	Pot. Unitaria	Pot. Total W
1	Cobertores	Cobertor Doble	3	2200	6.600
2	Alumbrado entrenam. 1	MVP507	7	1000	7.000
3	Alumbrado entrenam. 2	MVP507	7	1000	7.000
4	Alumbrado compet. 1	MVP507	6	1000	6.000
5	Alumbrado compet. 2	MVP507	7	1000	7.000
6	Bomba	Étanorm G 150-200 GP	3	11000	33.000
TOTAL					66.600

A pesar de que la potencia total instalada es de 66,6 kW, se debe considerar los proyectores existentes que se desmontan, un total de 17 proyectores de 1.000 W cada uno, lo que da lugar a un incremento de potencia prevista de 49,6 kW, en alimentación trifásica.

Considerando una simultaneidad en los circuitos de un 100%, la ampliación de potencia a tramitar es de 49,6 kW.

En la actualidad está contratada una potencia de 249.840 W, debiendo ampliarse a 299.440 W.

CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULO

Los conductores deben, por una parte, soportar la intensidad que circula por ellos y no provocar una caída de tensión excesiva según se marca en las diferentes instrucciones del REBT, y por otra ser la elección más rentable económicamente hablando (para lo cual se hará necesario determinar para cada parte de la instalación la sección económica del conductor), atendiendo a la caída máxima de tensión reglamentaria, a la intensidad máxima admisible y a la intensidad de cortocircuito resultante.

Para realizar el cálculo del calibre de los conductores, deben utilizarse las siguientes fórmulas:

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

	Monofásicas	Trifásicas
Intensidad (A)	$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$
Potencia Activa	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$
Potencia Reactiva	$Q = U \cdot I \cdot \text{sen} \varphi$	$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \text{sen} \varphi$
Potencia Aparente	$S = U \cdot I$	$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$

Después debe buscarse en la Tabla 1 del apartado 2.3. de la ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión el valor de sección más adecuado al conductor, dependiendo de su tipo de montaje y la intensidad máxima admisible por el mismo.

La caída de tensión en el conductor debe limitarse ajustando la sección del mismo, para ello hay que basarse en diversos valores que aparecen en esta tabla:

Tipo	Para alimentar a	Caída de tensión máxima	ΔU_{III}	ΔU_I
LGA	Un solo usuario	No existe	-	-
	Contadores concentrados	0,5%	2V	-
	Centralización parcial de contadores	1%	4V	-
DI	Un solo usuario	1,5%	6V	3,45V
	Contadores concentrados	1%	4V	2,3V
	Centralización parcial de contadores	0,5%	2V	1,15V
Circuitos Interiores	Circuitos interiores de viviendas	3%	12V	6,9V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20V	11,5V

Para el cálculo de las caídas de tensión se utilizarán las siguientes fórmulas:

En el caso de circuitos monofásicos:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{C \cdot S}$$

En el caso de circuitos trifásicos:

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{C \cdot S}$$

Los valores de conductividad pueden obtenerse de la siguiente tabla:

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Material	C20	C40	C70	C90
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
Temperatura	20 °C	40 °C	70 °C	90 °C

1.1. Verificación de caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor

Para poder realizar esta verificación, habrá que tener en cuenta la resistividad de los conductores en función de la temperatura máxima prevista para los mismos (en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

$$\rho_{\theta} = \rho_{20} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20))$$

Hay que tener en cuenta los datos que se incluyen en la siguiente tabla:

Material	ρ_{20} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{40} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{70} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{90} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	α ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Cobre	0,0176	0,0190	0,0210	0,0224	0,00392
Aluminio	0,0268	0,0310	0,0344	0,0367	0,00403
Alumelec	0,0325	0,0347	0,0383	0,0407	0,00366

Se debe calcular la caída de tensión para una temperatura T dada por la fórmula:

$$T = T_0 + \Delta T_{\max} \left(\frac{I}{I_{\max}} \right)^2$$

Donde:

T₀: temperatura de referencia del conductor (subterráneo 25°C, aéreo 40°C)

ΔT_{\max} : $\Delta T_{\max} = T - T_0$ (T = 90 °C para cables termoestables y 70°C para termoplásticos)

I: Intensidad de cálculo

I_{max}: Intensidad máxima admisible por el conductor

La fórmula para calcular la caída de tensión dependiendo de la resistividad del material sería la siguiente:

$$e = \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos \varphi + X_L \cdot \sin \varphi)$$

Puede decidirse prescindir de la reactancia, según sea necesaria o no para el cálculo, pero hay que tener en cuenta que R se hallará de la siguiente manera:

$$R = \rho_{\theta} \frac{L}{S}$$

Se debe verificar que la caída de tensión es inferior a los valores establecidos por la normativa.

Para justificar los cálculos mencionados se hace uso de una hoja de cálculo adjunta al final de este capítulo.

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.2. Temperatura

Se calculará según lo dispuesto en la norma UNE-20460-5-523

Las temperaturas máximas de funcionamiento según el tipo de aislamiento vienen recogidas en la tabla 52-A de la norma UNE-240-5-523.

Las temperaturas ambientes de referencia, serán:

- Para los conductores aislados y los cables al aire, cualquiera que sea su modo de instalación: 40 °C.
- Para los cables enterrados directamente en el terreno o enterrados en conductos: 25 °C.

1.3. Corrientes de cortocircuito

Se deberá dimensionar los conductores a intensidad de cortocircuito prevista según lo dispuesto en la ITC-BT-20 y la norma UNE 20460-4-43. Su cálculo se hará según las normas UNE 21239 ó UNE 21240.

Para hacer este cálculo, debe utilizarse la siguiente expresión:

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

Donde:

- ICC: Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
- U: Tensión de alimentación fase neutro (230 V)
- R: Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

El valor de R normalmente se tiene en cuenta como la suma de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto en el que se desea calcular el cortocircuito.

Se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C, para hallar el valor de R que corresponde al caso más desfavorable de ICC.

Las protecciones deberán ser capaces de controlar y despejar las corrientes de cortocircuito mínimas y tendrán un poder de corte y cierre suficientes para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas.

El calentamiento de los cables y barras no superará la temperatura máxima admisible por la cubierta aislante para la intensidad de cortocircuito.

Para paliar los efectos de los esfuerzos electrodinámicos en los conductores, causados por corrientes de cortocircuito muy elevadas, habrá que disponer de sistemas de sujeción firmes para los conductos, canaletas o bandejas por las que discurren dichos conductores.

En el interior de la instalación, al realizar este cálculo, se observará el punto más desfavorable de la misma.

El interruptor general del Cuadro General de Distribución será de 2x40 A con un poder de corte de 10 KA.

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.4. Elección económica del conductor

En función de que el conductor pierde parte de la energía que transporta, y que dichas pérdidas disminuyen a medida que aumenta la sección, se debe elegir la sección más económica en criterios de mejora energética y respeto medioambiental, se puede realizar por la siguiente metodología:

a) Se determina la sección (SR) del conductor que cumpla las condiciones del REBT (límite caída de tensión e intensidad máxima admisible).

b) Calculas las pérdidas en t/m por sección cable (SR) y de dos o tres secciones superiores.

$$P_c = I^2 \cdot R \cdot L \cdot 10^{-3}$$

Siendo:

- I Intensidad del circuito (A).
- P_c Pérdidas por calentamiento por metro de cable (t/m).
- R Resistencia eléctrica del conductor a la temperatura de servicio (Ω/km).
- L Longitud más desfavorable de la línea (Km).

c) Determinar el coste económico por calentamiento para cada sección, y compararlas con el coste de la inversión a realizar.

La inversión a realizar = C_c · L

Coste por pérdidas de sección SR = L · P_c · Fu · P_{kt.h}

Siendo:

- L Longitud de cable en el circuito (m).
- C_c Coste por metro de cable eléctrico (euros).
- P_c Pérdidas por calentamiento por metro de cable (t/m)
- Fu factor de utilización, horas/día x día/mes x mes/año, en la que la instalación está fuera de servicio.
- P_{kt.h} Precio del kt.h en euros/1000

2. ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES

Para cada una de las partes que forman la instalación se deberán tener en consideración varios aspectos que influyen en la elección de las mismas, como tipología del sistema de distribución, tipo de esquema de puesta a tierra, influencias externas o mantenibilidad de la instalación

2.1. Influencias externas

Según los criterios marcados en el epígrafe 522 de la norma UNE 20460-5-52, la influencia externa que en este caso puede afectar a la instalación y aconseja un determinado tipo de canalización es la Temperatura Ambiente(AA) para la instalación en general, y, además, la Presencia de Agua (AD) en el caso concreto de los cuartos húmedos.

2.2. Canalizaciones

Teniendo en cuenta que se trata de conductores aislados, el sistema de instalación será bajo tubos protectores en montaje superficial o empotrado en obra (Instalación de referencia B), según las Tablas 1 y 2 de la ITC-BT-20.

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

Las intensidades admisibles se determinan mediante la Tabla 1 de la ITC-BT-19 para cables de 750 V y Tabla 7 de la ITC-BT-07 para cables de 1000 V.

3. ACOMETIDA

3.1. Prescripciones técnicas de carácter general

3.1.1. Conductores

Según la ITC-BT-07, las intensidades máximas admisibles en los conductores según los tipos de aislamiento para el caso de Redes Subterráneas, vienen dadas por la tabla 4, en el caso de cables conductores de Aluminio en instalación enterrada. Para una sección nominal de 25 mm² aislado con polietileno reticulado (XLPE) se tiene una intensidad máxima admisible de 125 A.

3.1.2. Condiciones especiales de instalación subterránea

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación enterrada de las características indicadas en el apartado anterior, deberá corregirse teniendo en cuenta las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita, que es de 90° C para Polietileno reticulado (XLPE) (según la Tabla 2 de la ITC-BT-07).

Para cables enterrados en zanja en el interior de tubos, en el caso de una línea con cable tripolar o con una terna de cables unipolares en el interior de un mismo tubo, se aplicará un factor de corrección de 0,9.

3.1.3. Coeficientes de simultaneidad

Si se trata de una agrupación de tubos, el factor de corrección dependerá del tipo de agrupación y variará para cada cable según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente.

3.2. Cálculo

La caída de tensión porcentual total máxima no será superior en ningún momento al 7%, según se establece en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. BOE 310 de 27/12/2000.

Por razones de seguridad, se limitará la caída de tensión de la acometida a un 3%, y deberá tenerse en cuenta que la caída de tensión calculada no es la absoluta desde la estación transformadora, dado que el punto de conexión no está justo en el CMET de la estación. Se tendrá en cuenta la Instrucción ICT-BT-07 para cables de Cobre en instalación subterránea, aislado con polietileno reticulado (XLPE).

En la actualidad la instalación dispone de una acometida con línea 4(2x1x120) mm² Cu, con una potencia prevista de 249.840 W. Esta sección es adecuada para la nueva potencia a ampliar, según la siguiente hoja de cálculo.

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

LÍNEA	Potencia de cálculo	Tensión de cálculo	Intensidad de cálculo	Int. máxima admisible	Factor de corrección	Intensidad corregida	Nº conductores Sección Material	Aislamiento Tensión Nominal	Longitud	Sección	Caída de tensión
	W	V	A	A		A		V	m	mm ²	%
ACOMETIDA	299.440	400	540,26	760	0,8	608	4(2x1x120)mm ² RV Cu	1000	25	240	0,35

3.3. Protecciones

Al no modificarse la acometida existente no procede cambiarlas.

4. ELECCIÓN DE LA CGP O DE CPM.

No procede, al no modificarse la acometida.

5. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.

La línea general de alimentación existente a la Centralización de Contadores 1.1 es de 4x1x95 mm² Cu, para una potencia contratada de 129.840 W. Esta potencia se incrementa a 179.440 W, siendo válida la línea general de alimentación existente, por lo que no se modifica, según la tabla de cálculo que se adjunta:

LÍNEA	Potencia de cálculo	Tensión de cálculo	Intensidad de cálculo	Int. máxima admisible	Factor de corrección	Intensidad corregida	Nº conductores Sección Material	Aislamiento Tensión Nominal	Longitud	Sección	Caída de tensión
	W	V	A	A		A		V	m	mm ²	%
L.G.A.	179.440	400	323,75	380	0,9	342	4(1x120)mm ² RV Cu	1000	10	120	0,15

6. UBICACIÓN DE CONTADORES.

El local cuenta con suministro eléctrico, con medida indirecta y unos trafos de 200/5, válidos para un intervalo de potencia contratada entre 55 a 166 kW. Al considerar una potencia de 180 kW es preciso cambiar los trafos existentes por otros 500/5, válido para potencias entre 139 y 416 kW.

7. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

El suministro de Baja Tensión se realiza desde el módulo de contadores, a una Tensión de suministro de 230 V, 50 Hz.

La derivación será calculada por el criterio de intensidad máxima admisible, tomando como intensidad máxima admisible de los conductores la especificada en la Tabla 1 de la instrucción ITC-BT-19, utilizando el sistema de instalación B (conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra).

Teniendo en cuenta que se trata de contadores totalmente concentrados, la sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre la centralización de contadores y el cuadro general de mando y protección, sea menor del 1% de la tensión nominal.

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Para el cálculo de la derivación individual se tomará la más desfavorable de las potencias, instalada, prevista o a contratar. Por tanto, se considerará como potencia de cálculo la potencia instalada, es decir, 179.440 w.

Para una completa configuración de la derivación individual, a los conductores calculados deberán añadirse un conductor de protección de sección según la ITC-BT-19, para conductores de fases o polares de sección mayor de 35 mm², la sección del conductor de protección debe ser la mitad del de fase.

Se modifica la D.I. existente, sustituyendo la línea de 4(1x95)mm² RV Cu por otra de 4(2x95)mm² RV Cu.

LÍNEA	Potencia de cálculo	Tensión de cálculo	Intensidad de cálculo	Int. máxima admisible	Factor de corrección	Intensidad corregida	Nº conductores Sección Material	Aislamiento Tensión Nominal	Longitud	Sección	Caída de tensión
	W	V	A	A		A		V	m	mm ²	%
D.I.	179.440	400	323,75	670	0,8	536	3(2x95)mm ² +1x95mm ² RV Cu	1000	10	190	0,11

8. CIRCUITOS INTERIORES.

8.1. Protecciones Generales.

Según las intensidades máximas admisibles para las secciones de los cables, reflejadas en la Tabla 1 de la ITC-BT-19, seleccionamos las protecciones a instalar en el cuadro.

Aplicando la Tabla 5 de la ITC-BT-21 para las canalizaciones empotradas y la Tabla II para canalizaciones de superficie, obtenemos el diámetro de los tubos de protección.

Para la protección de estas líneas se dispondrán alojadas en armario de PVC las siguientes protecciones:

Subcuadro de suministros exteriores

Nº Circ	Circuito	Ud.	Potencia (W)			Long. m	Int. (Amp.)	Tensión V	Sección mm2	Caída T. %	Protección Diferencial	Aut. Magn
			Unitaria	Parcial	Cálculo							
	General				49.900	20	80,03	400	16	0,70		4x125A
A1	Alimentación Mantas Térmicas	3	2200	6.600	8.580	110	13,76	400	10	1,05	4x40/0,03A	4x40A
A2	Alumbrado entren. 1	7	1000	7.000	12.600	60	20,21	400	6	1,41	4x40/0,30A	4x32A
A3	Alumbrado entren. 2	7	1000	7.000	12.600	125	20,21	400	10	1,76	4x40/0,30A	4x32A
A4	Alumbrado compet. 1	6	1000	6.000	10.800	60	17,32	400	6	1,21	4x40/0,30A	4x32A
A5	Alumbrado compet. 2	7	1000	7.000	12.600	125	20,21	400	10	1,76	4x40/0,30A	4x32A
A6	Maniobra										2x40/0,03A	2x6 A

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

8.2. Definición y características de la instalación interior.

Un criterio para la selección de la sección de los conductores será, por un lado el de intensidad máxima admisible, tomando como intensidad máxima admisible de los conductores la especificada en la Tabla 1 de la instrucción ITC-BT-19, utilizando el sistema de instalación B (conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra).

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5% para los demás usos, según establece la instrucción ITC-BT-19.

Potencia prevista en cada uno de los circuitos:

- Receptores de Alumbrado: en estos, la potencia será la nominal de las lámparas, corregida en el caso de lámparas de descarga, aumentando dicha potencia un 80% según establece la ITC-BT-44, en su apartado 3.1.
- Tomas de corriente monofásicas de 10/16: para éstas la potencia unitaria que se ha evaluado es la de las cargas realmente conectadas a las mismas, según se detalla en la memoria del presente documento. En este caso se justificará siempre con la potencia máxima del circuito debido a la variedad de utensilios y aparatos de los que consta la clínica.
- Circuitos de alimentación a un único receptor: se evaluará como potencia instalada la propia del receptor, como es lógico.

9. SUMINISTROS COMUNES.

En este caso la instalación no cuenta con suministros comunes.

10. SUMINISTRO DE SEGURIDAD O SECUNDARIO.

La instalación no dispone de suministros de seguridad o secundario.

11. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO.

Todos los conductores serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según norma UNE 21.123 parte 4 ó 5, o UNE 211002, dependiendo de la tensión asignada del cable.

Según la ITC-BT-21 en las Tablas 1 y 3, todos los tubos vistos, corrugados o canaleta instalada, según el caso, serán como mínimo no propagadores de la llama, según UNE-EN50.086-2-1 para tubos rígidos y 2-3 para tubos flexibles.

12. PUESTA A TIERRA.

Se aplicará de manera general la ITC-BT-18, Instalaciones de puesta a tierra, así como las prescripciones de la ITC-BT-19, Instalaciones interiores o receptoras.

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

13. SISTEMA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO.

Como queda reflejado en el apartado de la Memoria Descriptiva del presente proyecto, al estar la eficacia requerida entre $0 \leq E < 0,80$, según se indica en la Tabla 2.1 del CTE DB-SU 8, dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

14. REAL DECRETO 1890/2008 REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

La elección de la clase de alumbrado viene determinada por las tablas dispuestas en el Real Decreto 1890/2008.

Se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Se instalarán lámparas de elevada eficacia luminosa compatibles con los requisitos cromáticos de la instalación y con valores no inferiores a los establecidos en el capítulo 1 de la ITC-EA-04.
- Se utilizarán luminarias y proyectores de rendimiento luminoso elevado según la ITC-EA-04.
- El equipo auxiliar será de pérdidas mínimas, dándose cumplimiento a los valores de potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar, fijados en la ITC-EA-04.
- El factor de utilización de la instalación será el más elevado posible, según la ITC-EA-04.
- El factor de mantenimiento de la instalación será el mayor alcanzable, según la ITC-EA-06.

Según la "INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-04", con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lm/w, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 65 lm/w, para alumbrados vial, específico y ornamental.

A la vista de la gama de lámparas existentes en el mercado, destinadas al alumbrado y las características de éstas, en cuanto a rendimiento lumínico y vida media, se ha elegido, por ser la de mejores características, las siguientes:

Potencia	Flujo inicial	Eficiencia de lámpara
1000 W	100 klm	100 lm/w

Lámpara	Equipo Auxiliar	Potencia Activa	Eficiencia del sistema
MASTER MHN-LA 1000W/842 230V	BSN 1000 L78	1078 W	92,76 lm/w

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Los valores anteriormente expuestos cumplen satisfactoriamente con lo establecido en la ITC-EA-04 del Real Decreto 1890.

En la ejecución de los estudios se ha empleado las siguientes luminarias con los correspondientes datos.

LUMINARIA	RENDIMIENTO (η) (%)
MVP507 1XMHN-LA 1000W/230V/842 WB/60	> 75

Con lo que de estos datos obtenemos un resultado satisfactorio atendiendo a lo expuesto en la ITC-EA-04 del Real Decreto 1890.

El factor de utilización de una instalación, es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar, como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para realizar su cálculo partimos de la siguiente relación:

$$E_M = (F_U \times F_M \times F_L) / S$$

Donde:

EM = Iluminancia media en servicio de la instalación, con el mantenimiento previsto (Lux).
 FU = factor de utilización (en valores por unidad)
 FM = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)
 FL = flujo luminoso emitido por la lámpara instalada (se mide en lúmenes)
 S = superficie de referencia iluminada de la calzada (se mide en metros cuadrados)

El factor de mantenimiento (fm) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio – Eservicio), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – Einicial).

$$f_m = E_{servicio} / E_{inicial} = E / E_i$$

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

Siendo:

- FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.
- FSL = factor de supervivencia de la lámpara.
- FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas situadas en el Anexo2 del presente documento (Tablas 10, 11 y 12), y las establece el Real Decreto en su

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ITC-EA-06, según esas tablas, los resultados adaptados al proyecto en cuestión son:

Tipo de lámpara	FDFL	FSL	FDLU	FM (*)
Halogenuro metálico	0,78	0,97	0,92	0,7

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

El Real Decreto en su ITC-EA-03 dispone unas tablas, presentes en el Anexo 2 de este documento (Tablas 13 y 14), las cuales fijan determinadas zonas con diferentes valores para el flujo lumínico hemisférico superior (FHS) de las luminarias en dicha instalación.

En concreto, se considera para esta instalación la clasificación más restrictiva, esto es, como zona E1 "Áreas con entornos o paisajes oscuros", y debe de cumplir con un FHS $\leq 1\%$, siendo el flujo resultante de 0% y 0,53% para el Neos 3 y Neos 2 respectivamente.

LUMINARIA	ZONA DE LIMITACIÓN	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHSinst
MVP507	E1	$\leq 1\%$

Con lo que de estos datos obtenemos un resultado satisfactorio.

Santa Cruz de Tenerife, a junio de 2015

El Ingeniero Industrial

Pedro José González Sánchez

Piscina Municipal Santa Cruz

Código del proyecto: 234017470
Fecha: 11-06-2012
Proyectista: A.S.

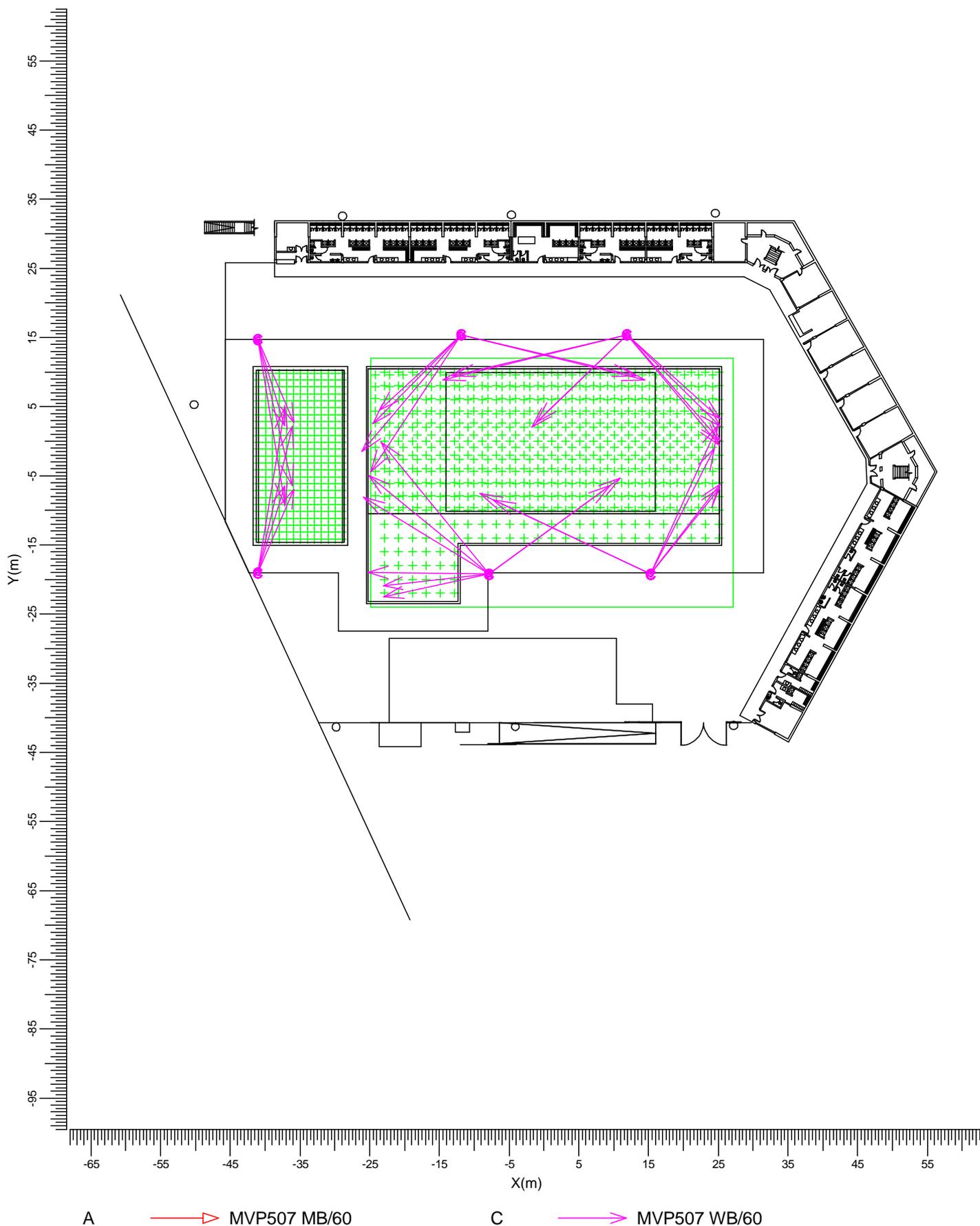
Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen	4
2.1	Información general	4
2.2	Luminarias del proyecto	4
2.3	Resultados del cálculo	4
3.	Resultados del cálculo	5
3.1	Vaso 1 Completo Clase I: Tabla gráfica	5
3.2	Vaso 1 Completo Clase I: Iso sombreado	6
3.3	Vaso 1 Clase I: Tabla gráfica	7
3.4	Vaso 1 Clase I: Iso sombreado	8
3.5	Vaso 2 Clase I: Tabla gráfica	9
3.6	Vaso 2 Clase I: Iso sombreado	10
3.7	Vaso 1 Clase II: Tabla gráfica	11
3.8	Vaso 1 Clase II: Iso sombreado	12
3.9	Vaso 2 Clase II: Tabla gráfica	13
3.10	Vaso 2 Clase II: Iso sombreado	14
3.11	Vaso 1 Completo Clase II: Tabla gráfica	15
3.12	Vaso 1 Completo Clase II: Iso sombreado	16
4.	Detalles de las luminarias	17
4.1	Luminarias del proyecto	17
5.	Datos de la instalación	18
5.1	Leyendas	18
5.2	Posición y orientación de las luminarias	18

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



Escala
1:750

2. Resumen

2.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

2.2 Luminarias del proyecto

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
C	36	MVP507 WB/60	1 * MHN-LA1000W/230V/842	1078.0	1 * 100000

Potencia total instalada: 38.81 (kW)

Número de luminarias por encendido:

Encendido	Código luminarias	Potencia (kW)
	C	
Clase I	36	38.81
Clase II	18	19.40

Número de luminarias por disposición:

Disposición	Código luminarias	Potencia (kW)
	C	
Libre1	8	8.62
Vaso 1	14	15.09
Vaso 1 B	8	8.62
Vaso 1 C	6	6.47

2.3 Resultados del cálculo

Encendidos:

Código	Encendido
1	Clase I
2	Clase II

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Encendido	Tipo	Unidad	Med	Mín	Med	Mín/Máx
Vaso 1 Completo Clase I	1	Iluminancia en la superficie	lux	636	0.70	0.50	
Vaso 1 Clase I	1	Iluminancia en la superficie	lux	656	0.73	0.55	
Vaso 2 Clase I	1	Iluminancia en la superficie	lux	625	0.70	0.60	
Vaso 1 Clase II	2	Iluminancia en la superficie	lux	320	0.73	0.53	
Vaso 2 Clase II	2	Iluminancia en la superficie	lux	303	0.70	0.58	
Vaso 1 Completo Clase II	2	Iluminancia en la superficie	lux	316	0.71	0.50	

Cálculo de luz perturbadora:

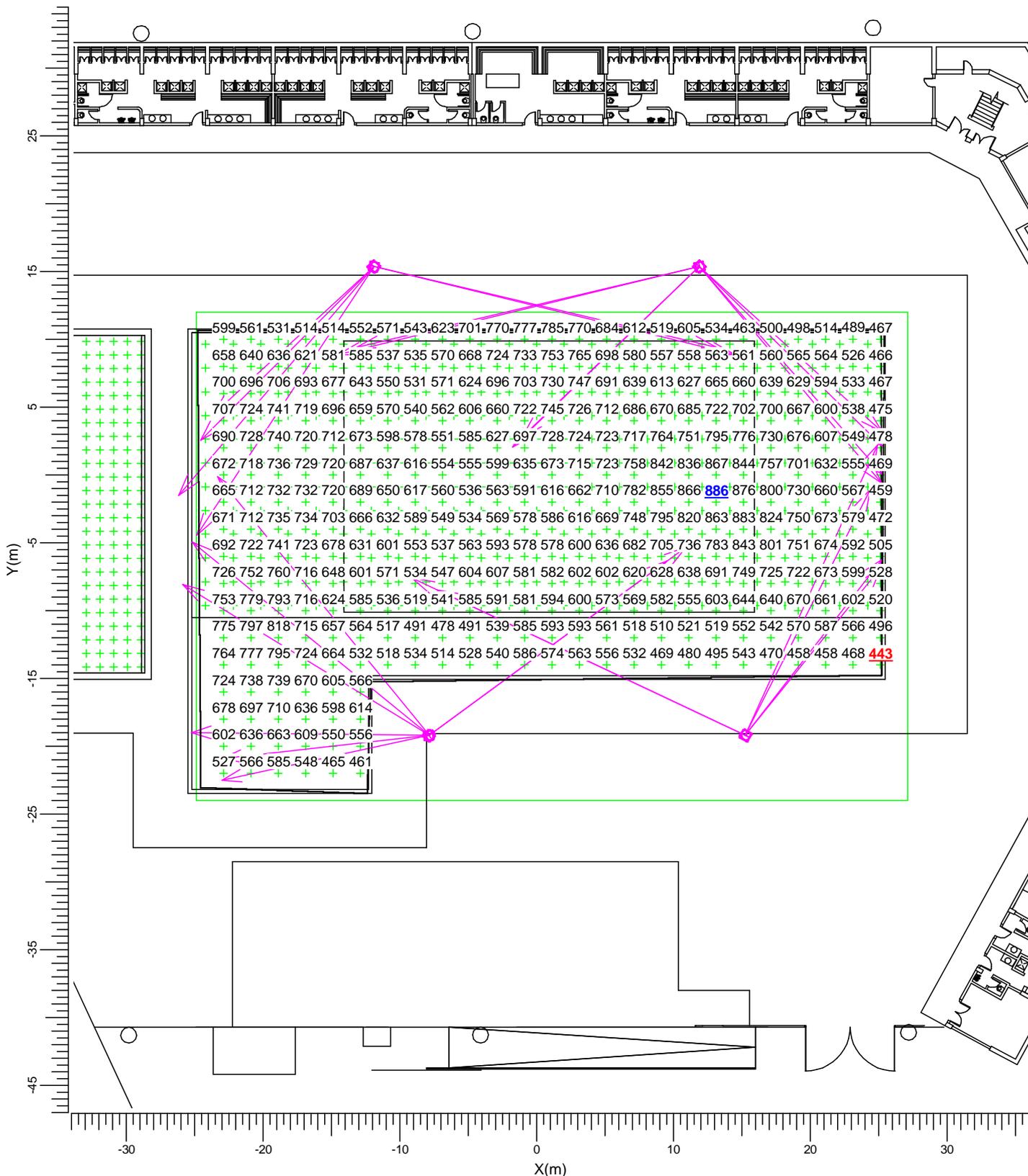
Modo de encendido	ULR
1	0.00
2	0.00

3. Resultados del cálculo

3.1 Vaso 1 Completo Clase I: Tabla gráfica

Clase I

Rejilla : Vaso 1 Completo en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



A → MVP507 MB/60

C → MVP507 WB/60

Media
636

Mín/Media
0.70

Mín/Máx
0.50

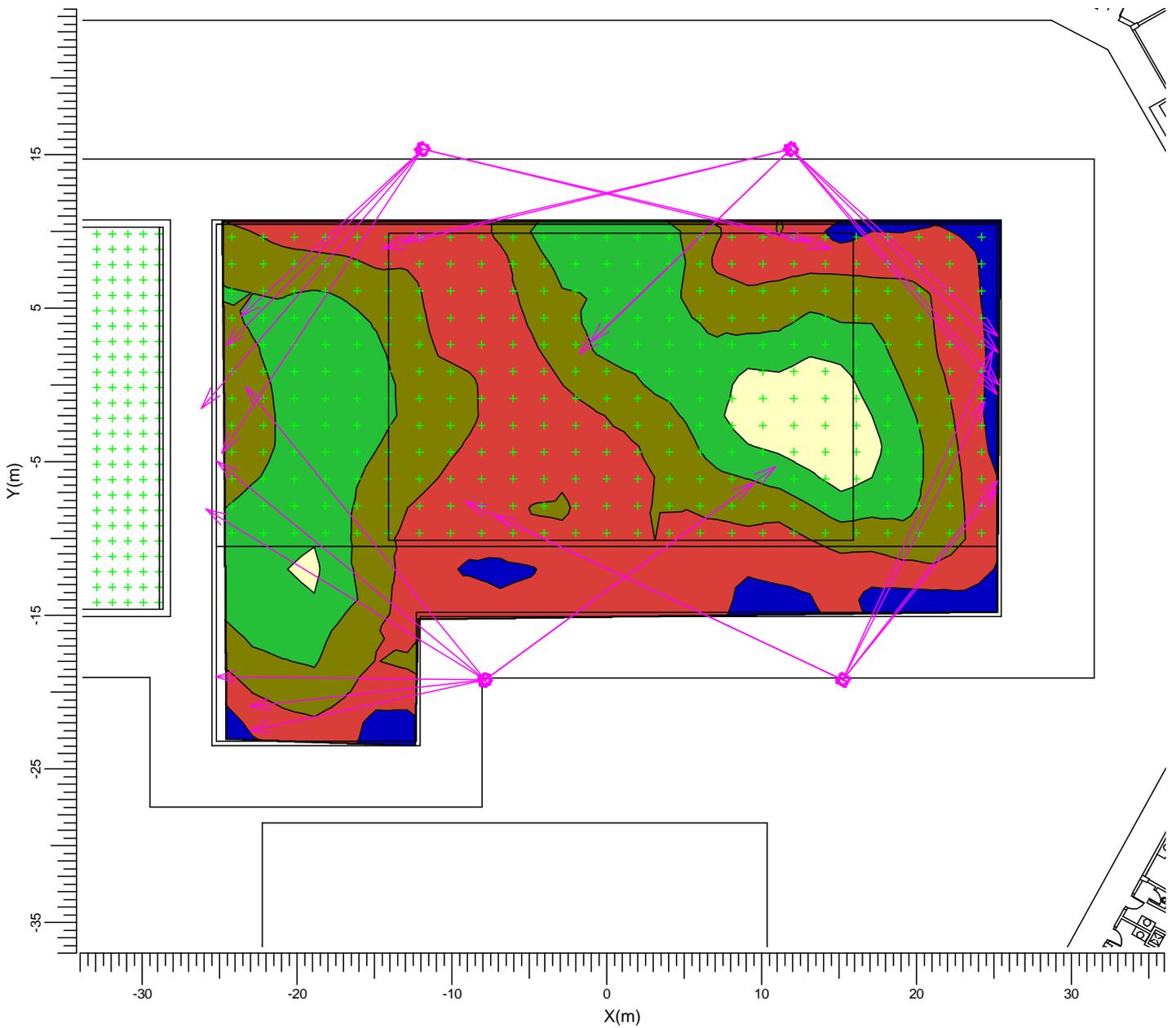
Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:400

3.2 Vaso 1 Completo Clase I: Iso sombreado

Clase I

Rejilla : Vaso 1 Completo en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



A MVP507 MB/60

C MVP507 WB/60

Media
636

Mín/Media
0.70

Mín/Máx
0.50

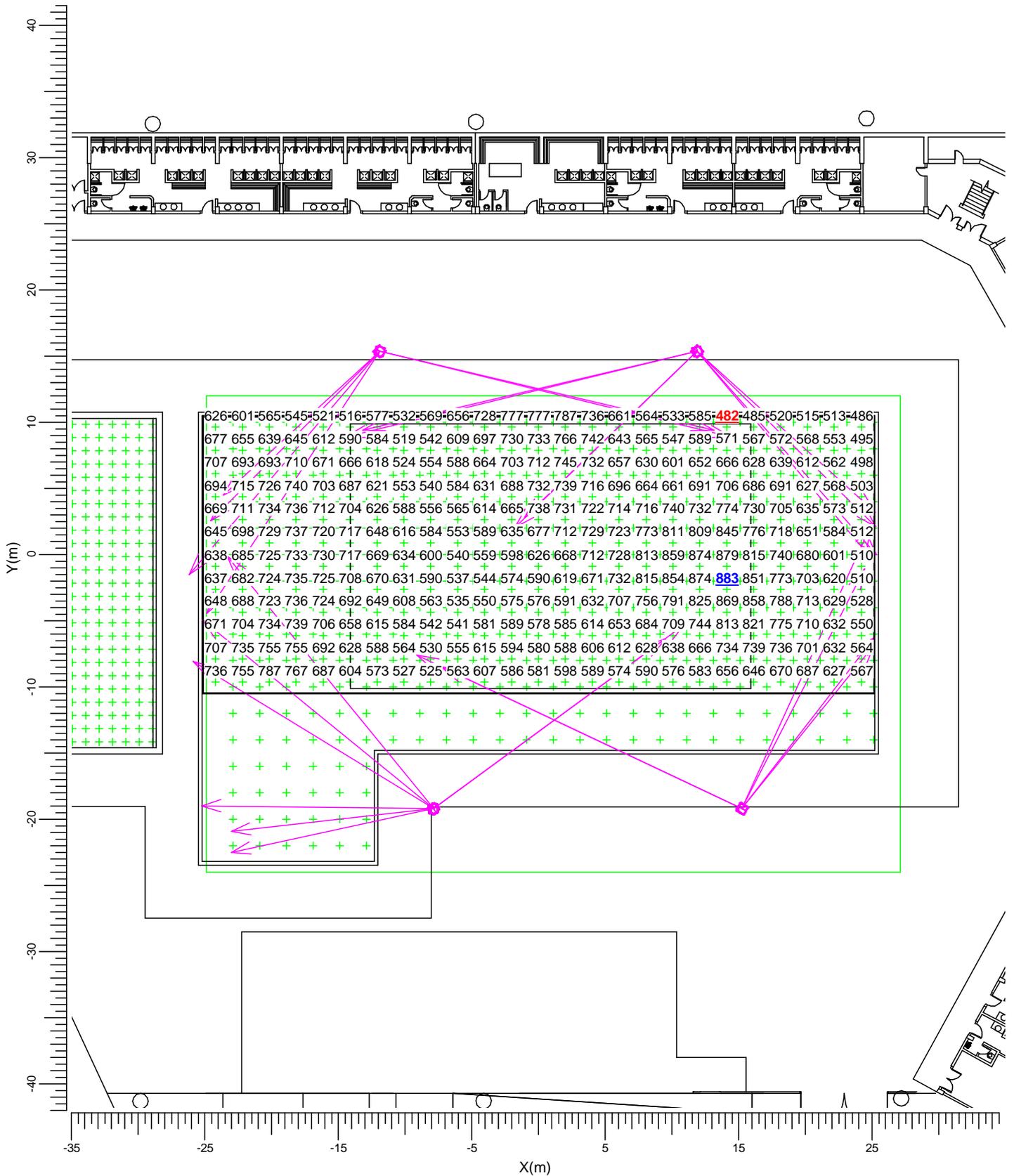
Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:400

3.3 Vaso 1 Clase I: Tabla gráfica

Clase I

Rejilla : Vaso 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



A MVP507 MB/60

C MVP507 WB/60

Media
656

Mín/Media
0.73

Mín/Máx
0.55

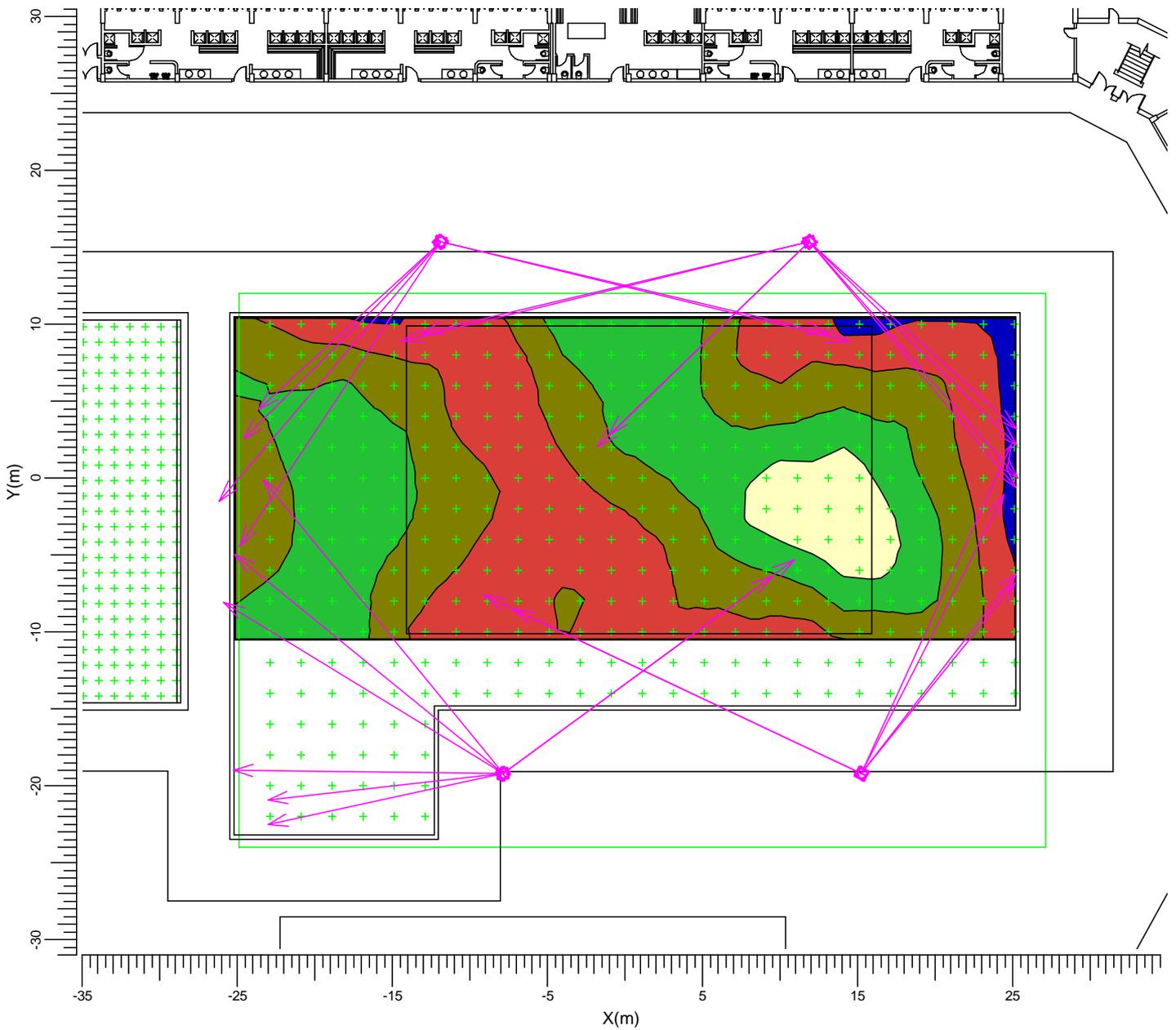
Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:400

3.4 Vaso 1 Clase I: Iso sombreado

Clase I

Rejilla : Vaso 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



A MVP507 MB/60

C MVP507 WB/60

Media
656

Mín/Media
0.73

Mín/Máx
0.55

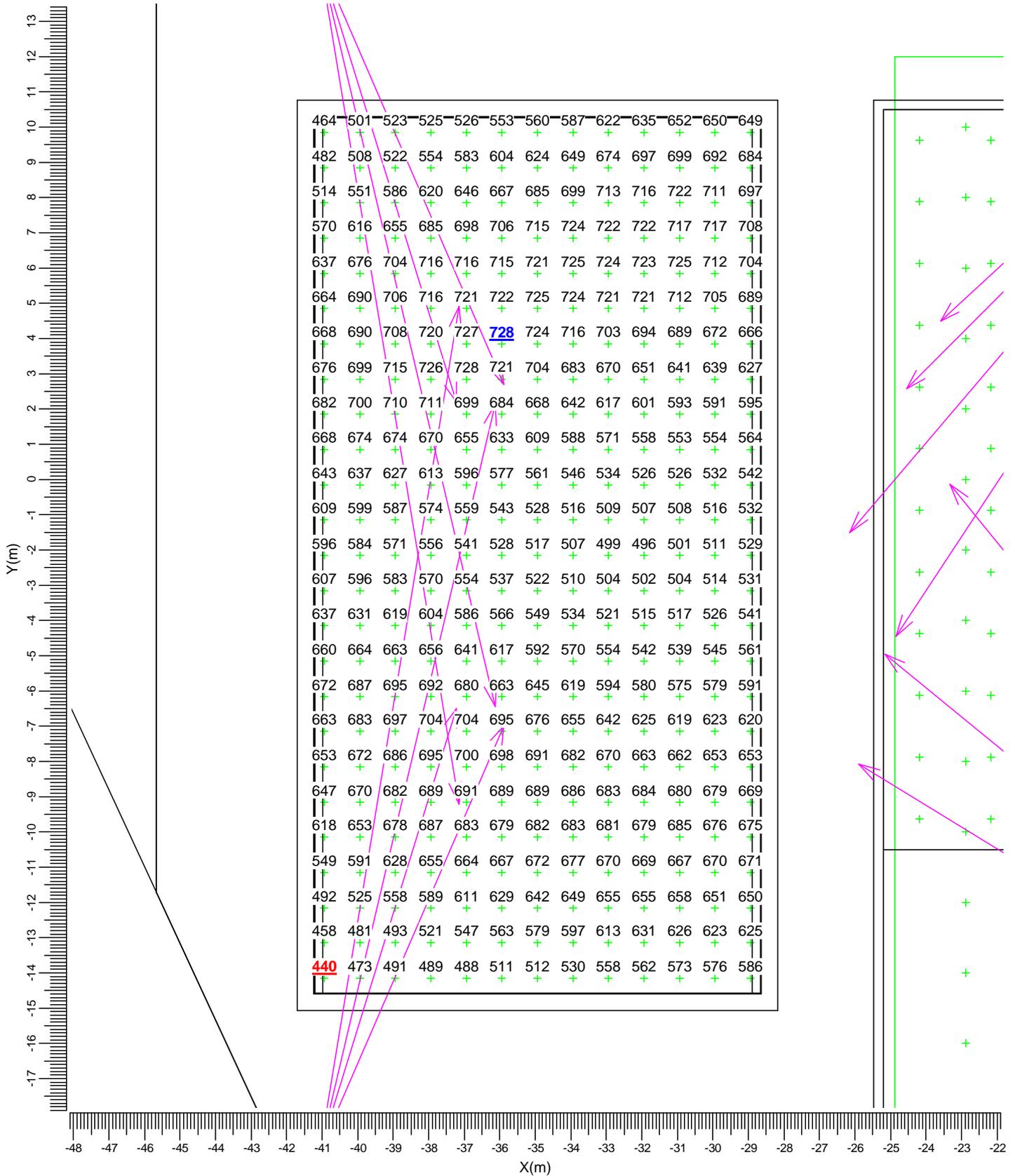
Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:400

3.5 Vaso 2 Clase I: Tabla gráfica

Clase I

Rejilla : Vaso 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



A MVP507 MB/60 C MVP507 WB/60

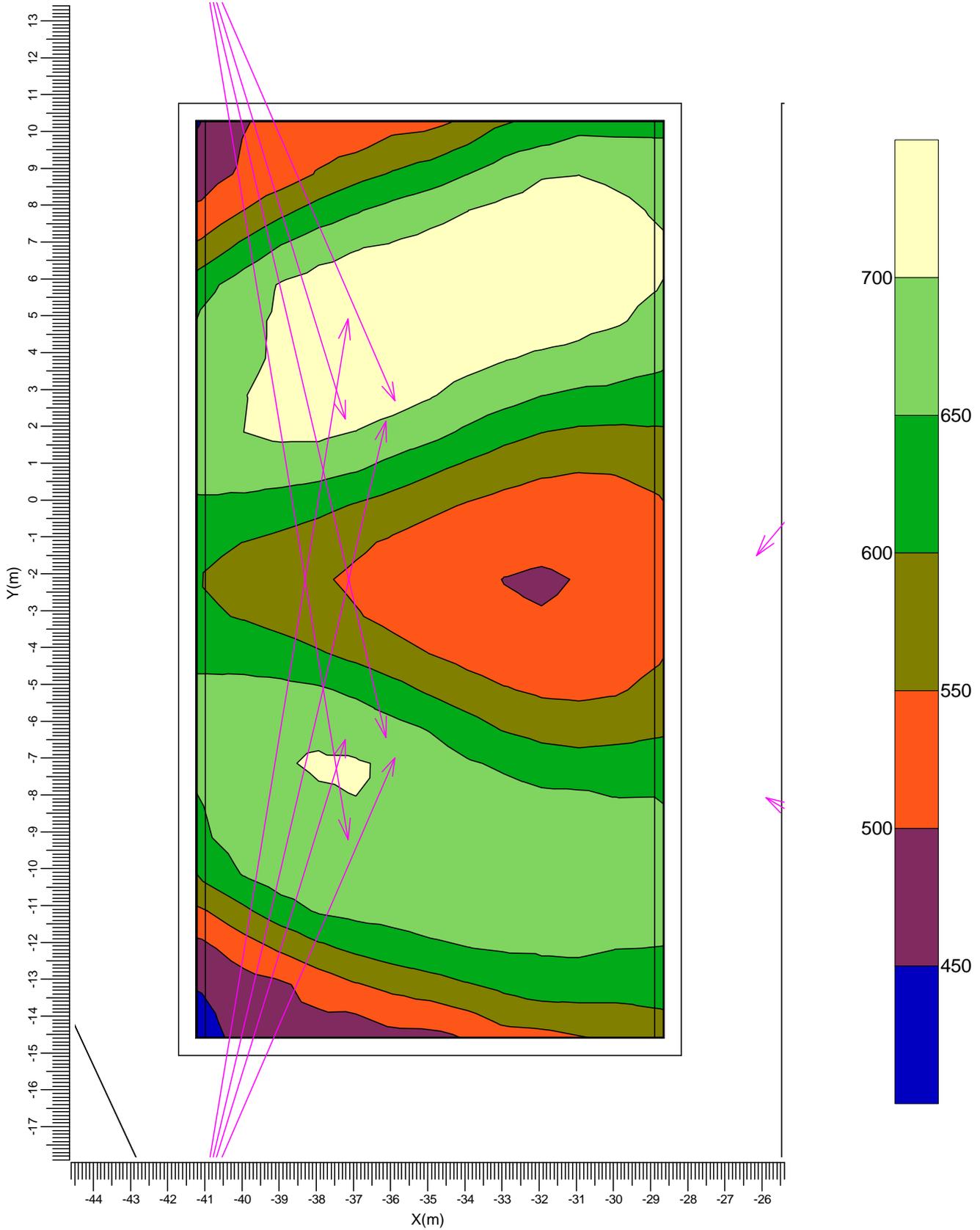
Media Mín/Media Mín/Máx Factor mantenimiento proy. Escala

625 0.70 0.60 0.80 1:150

3.6 Vaso 2 Clase I: Iso sombreado

Clase I

Rejilla : Vaso 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

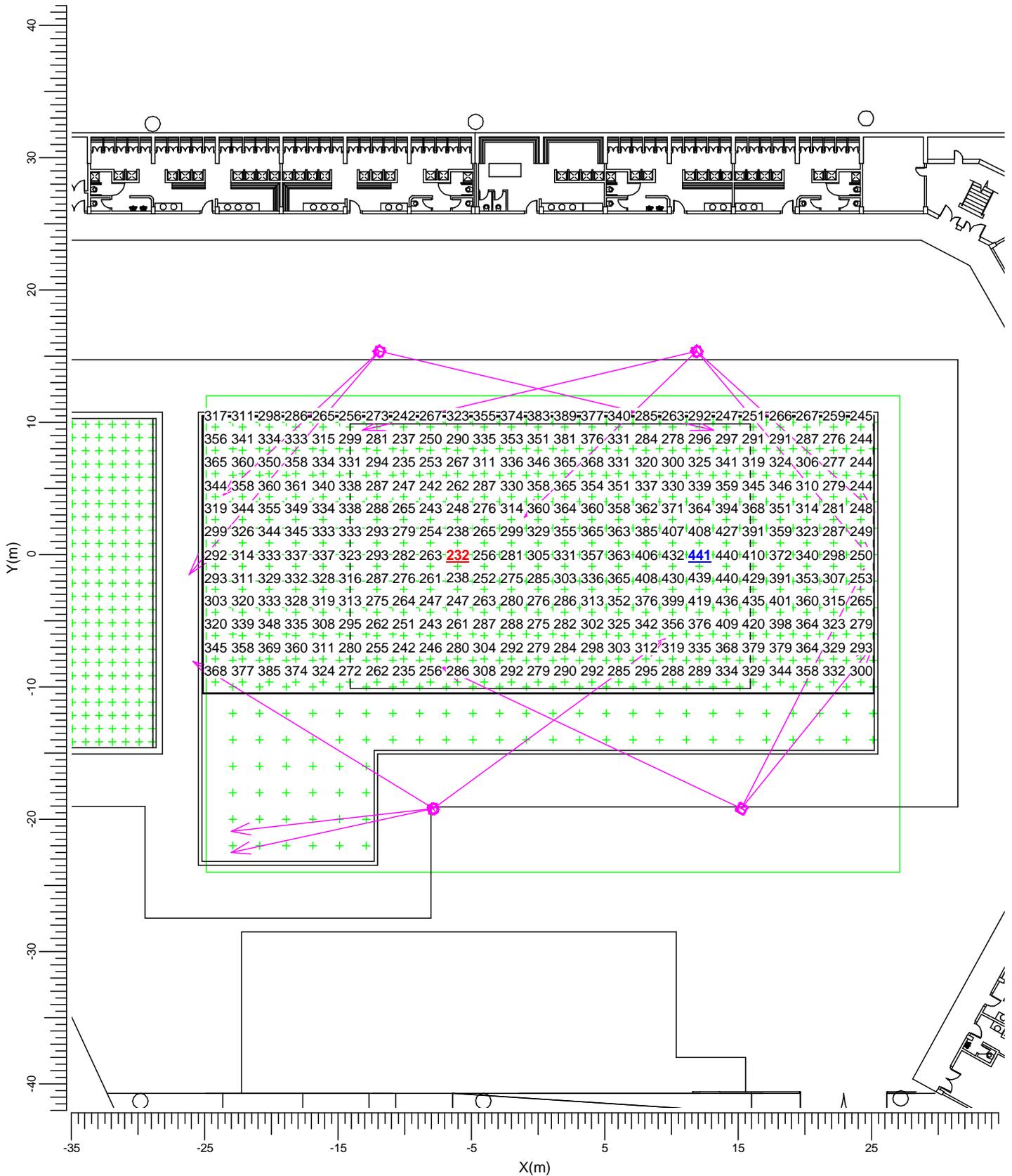


A	→ MVP507 MB/60	C	→ MVP507 WB/60	
Media 625	Mín/Media 0.70	Mín/Máx 0.60	Factor mantenimiento proy. 0.80	Escala 1:150

3.7 Vaso 1 Clase II: Tabla gráfica

Clase II

Rejilla : Vaso 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



A → MVP507 MB/60

C → MVP507 WB/60

Media
320

Mín/Media
0.73

Mín/Máx
0.53

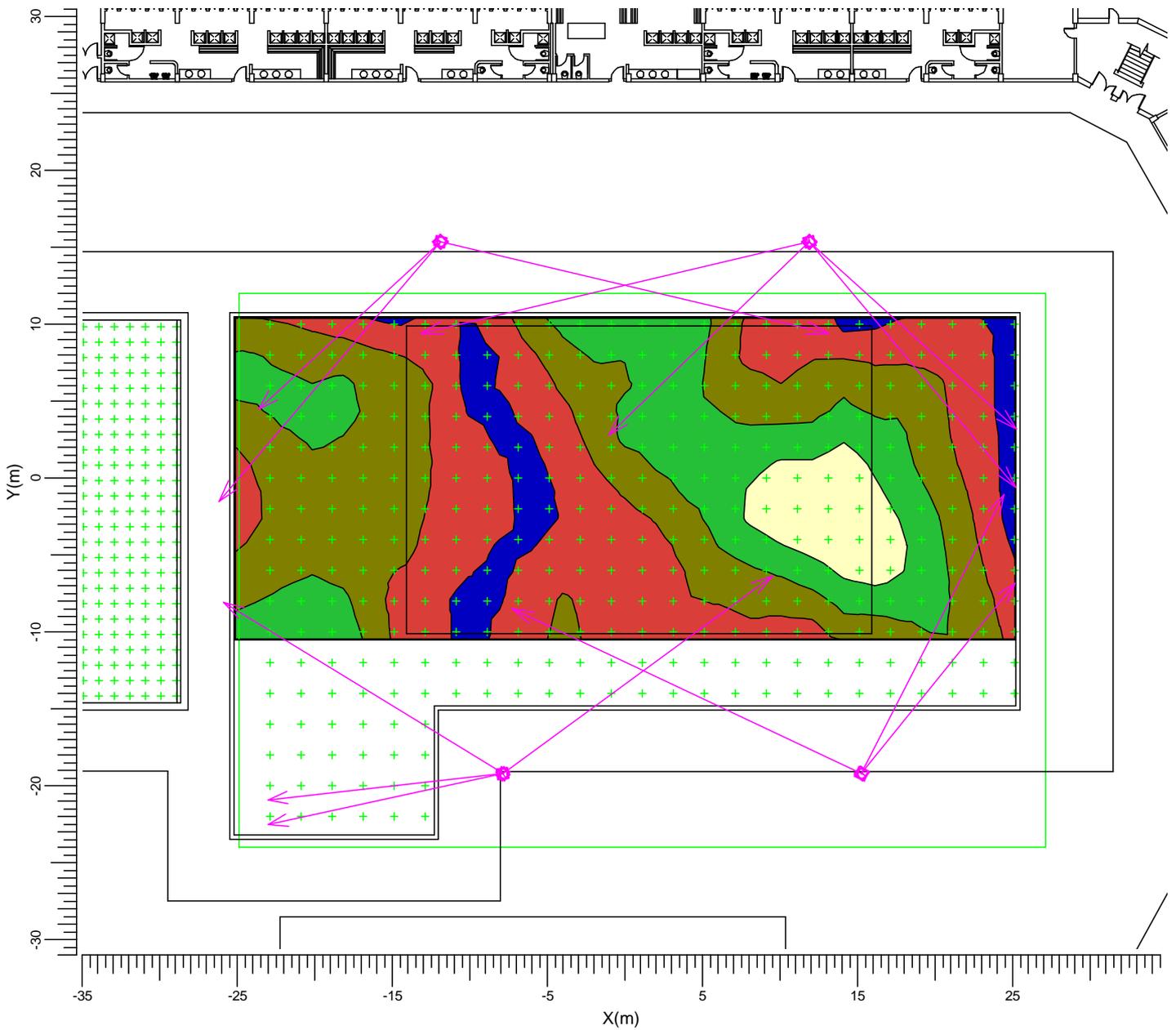
Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:400

3.8 Vaso 1 Clase II: Iso sombreado

Clase II

Rejilla : Vaso 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



A MVP507 MB/60

C MVP507 WB/60

Media
320

Mín/Media
0.73

Mín/Máx
0.53

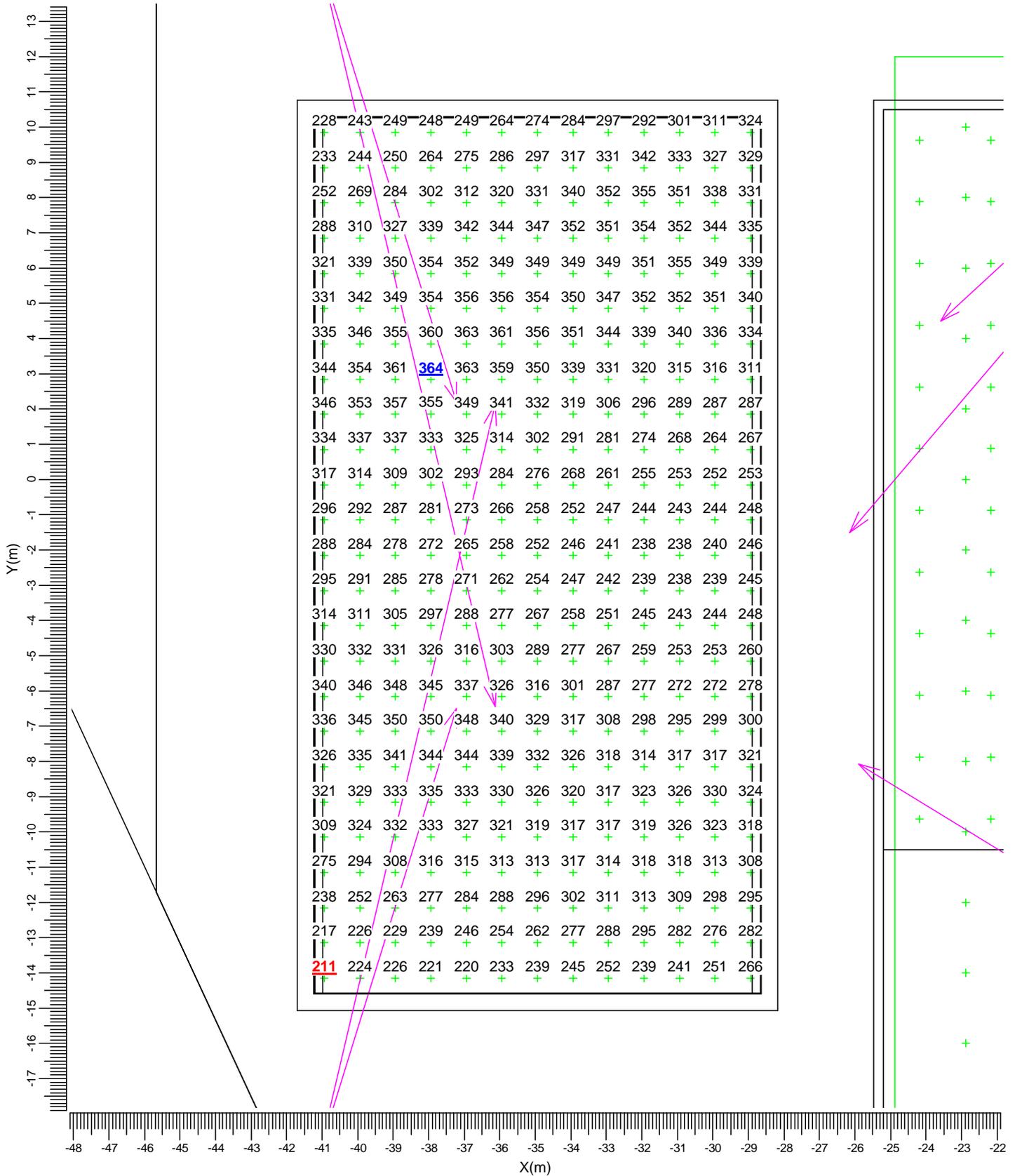
Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:400

3.9 Vaso 2 Clase II: Tabla gráfica

Clase II

Rejilla : Vaso 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



A → MVP507 MB/60 C → MVP507 WB/60

Media
303

Mín/Media
0.70

Mín/Máx
0.58

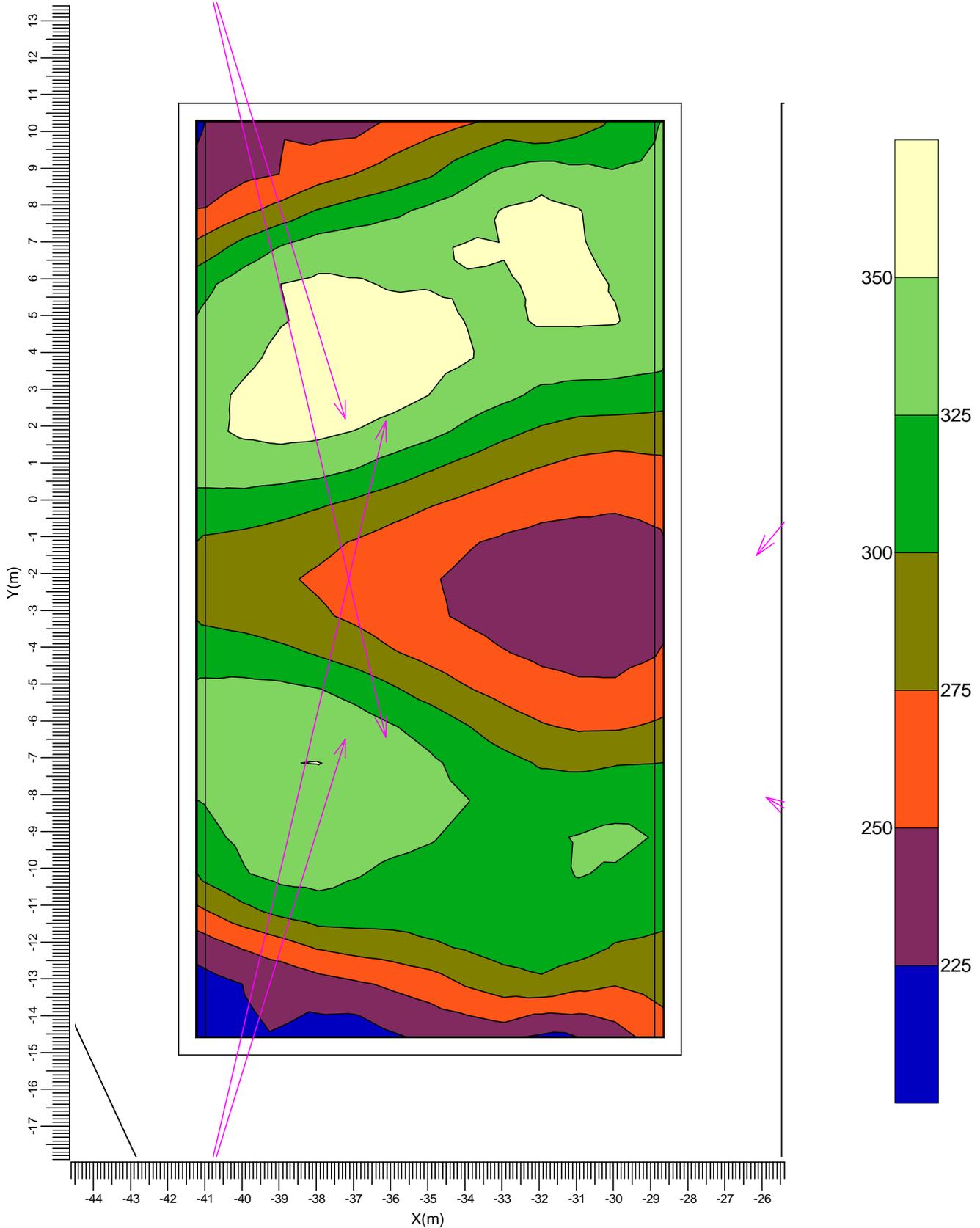
Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:150

3.10 Vaso 2 Clase II: Iso sombreado

Clase II

Rejilla : Vaso 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

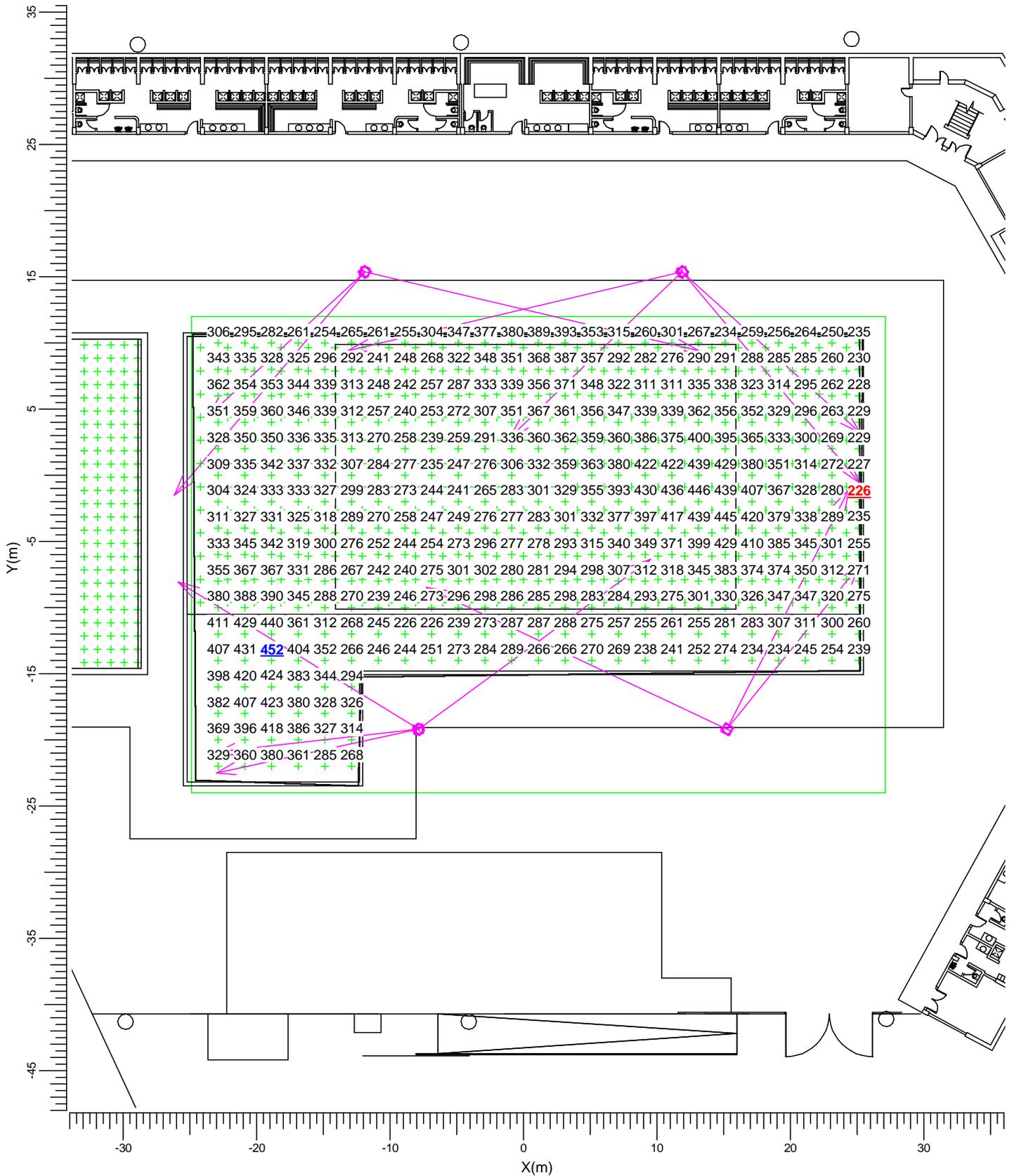


A	→ MVP507 MB/60	C	→ MVP507 WB/60	
Media 303	Mín/Media 0.70	Mín/Máx 0.58	Factor mantenimiento proy. 0.80	Escala 1:150

3.11 Vaso 1 Completo Clase II: Tabla gráfica

Clase II

Rejilla : Vaso 1 Completo en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

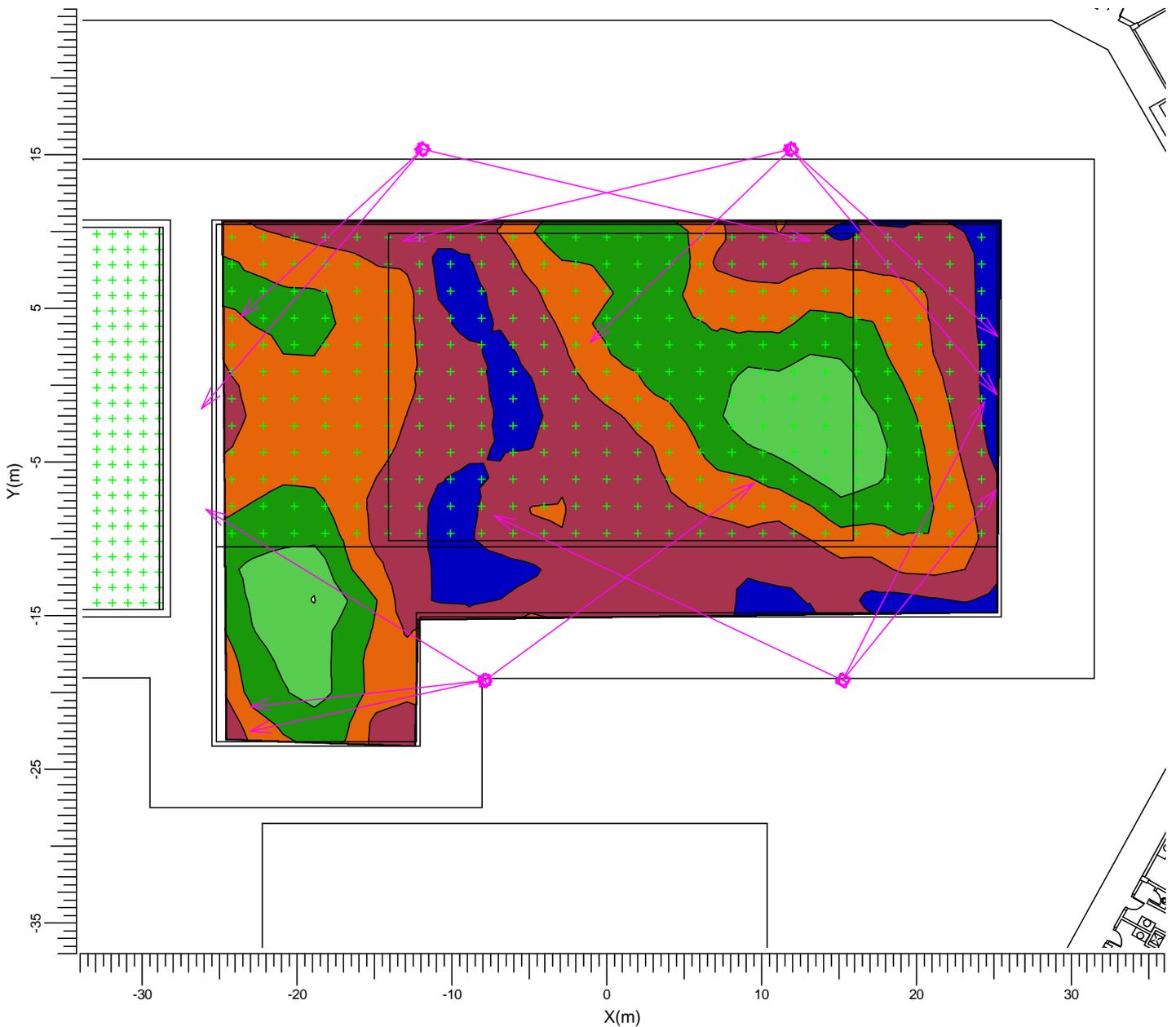
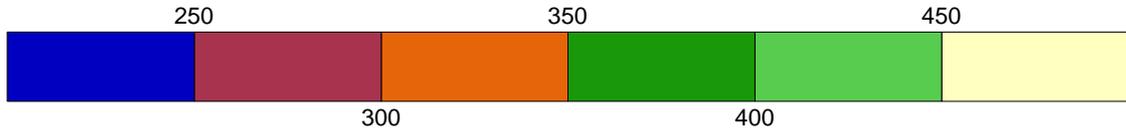


A	MVP507 MB/60	C	MVP507 WB/60	
Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
316	0.71	0.50	0.80	1:400

3.12 Vaso 1 Completo Clase II: Iso sombreado

Clase II

Rejilla : Vaso 1 Completo en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



A MVP507 MB/60

C MVP507 WB/60

Media
316

Mín/Media
0.71

Mín/Máx
0.50

Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:400

4. Detalles de las luminarias

4.1 Luminarias del proyecto

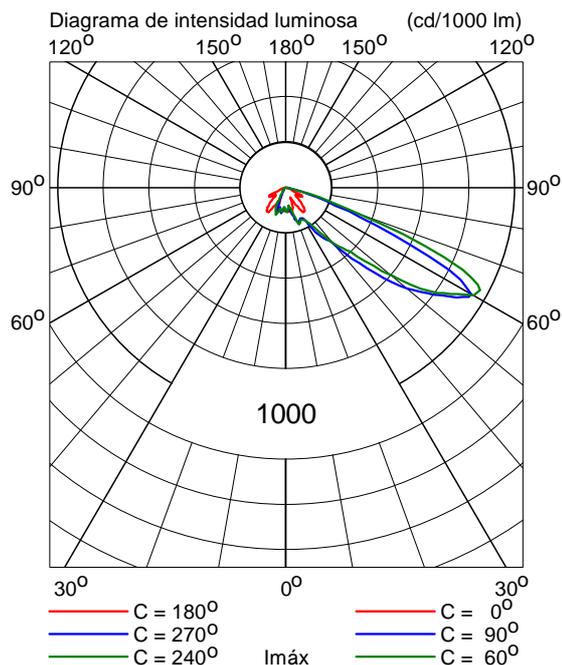
OptiVision
MVP507 1xMHN-LA1000W/230V/842 WB/60



Coeficientes de flujo luminoso

DLOR : 0.80
ULOR : 0.00
TLOR : 0.80

Balasto : Conventional
Flujo de lámpara : 100000 lm
Potencia de la luminaria : 1078.0 W
Código de medida : LVMA112900



5. Datos de la instalación

5.1 Leyendas

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
C	36	MVP507 WB/60	1 * MHN-LA1000W/230V/842	1 * 100000

Encendidos:

Código	Encendido
1	Clase I
2	Clase II

5.2 Posición y orientación de las luminarias

Ctad. y código	Posición			Puntos de apuntamiento			Apuntamiento:Angulos			Encendidos	
	X [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0	1	2
1 * C	-41.06	-19.04	11.00	-37.22	-6.51	0.00	73.0	50.0	-0.0	+	+
1 * C	-41.06	-19.04	11.00	-35.89	-6.99	0.00	66.8	50.0	-0.0	+	-
1 * C	-41.06	-19.04	12.00	-36.12	2.14	0.00	76.9	61.1	-0.0	+	+
1 * C	-41.06	-19.04	12.00	-37.14	4.91	0.00	80.7	63.7	-0.0	+	-
1 * C	-41.06	14.74	11.00	-37.22	2.21	0.00	-73.0	50.0	0.0	+	+
1 * C	-41.06	14.74	11.00	-35.89	2.69	0.00	-66.8	50.0	0.0	+	-
1 * C	-41.06	14.74	12.00	-36.12	-6.44	0.00	-76.9	61.1	0.0	+	+
1 * C	-41.06	14.74	12.00	-37.14	-9.21	0.00	-80.7	63.7	0.0	+	-
1 * C	-11.89	15.36	12.00	-23.59	4.49	0.00	-137.1	53.1	0.0	+	+
1 * C	-11.89	15.36	12.00	-26.15	-1.50	0.00	-130.2	61.5	0.0	+	+
1 * C	-11.89	15.36	12.00	13.15	9.42	0.00	-13.4	65.0	0.0	+	+
1 * C	-11.89	15.36	13.00	-24.55	2.58	0.00	-134.7	54.1	0.0	+	-
1 * C	-11.89	15.36	13.00	14.48	8.87	0.00	-13.8	64.4	0.0	+	-
1 * C	-11.89	15.36	14.00	-24.84	-4.44	0.00	-123.2	59.4	0.0	+	-
1 * C	-7.86	-19.21	12.00	-22.99	-22.53	0.00	-167.6	52.2	0.0	+	+
1 * C	-7.86	-19.21	12.00	-25.89	-8.07	0.00	148.3	60.5	0.0	+	+
1 * C	-7.86	-19.21	12.00	-23.02	-20.90	0.00	-173.6	51.8	0.0	+	+
1 * C	-7.86	-19.21	12.00	9.50	-6.37	0.00	36.5	60.9	0.0	+	+
1 * C	-7.86	-19.21	13.00	-23.33	-0.14	0.00	129.0	62.1	0.0	+	-
1 * C	-7.86	-19.21	13.00	-25.16	-4.96	0.00	140.5	59.9	0.0	+	-
1 * C	-7.86	-19.21	13.00	-25.24	-19.00	0.00	179.3	53.2	0.0	+	-
1 * C	-7.86	-19.21	13.00	10.92	-5.32	0.00	36.5	60.9	0.0	+	-
1 * C	11.89	15.36	12.00	25.20	-0.61	0.00	-50.2	60.0	0.0	+	+
1 * C	11.89	15.36	12.00	25.25	3.20	0.00	-42.3	56.4	0.0	+	+
1 * C	11.89	15.36	12.00	-13.15	9.42	0.00	-166.6	65.0	-0.0	+	+
1 * C	11.89	15.36	12.00	-1.05	2.79	0.00	-135.8	56.4	0.0	+	+
1 * C	11.89	15.36	13.00	25.28	2.14	0.00	-44.6	55.4	0.0	+	-
1 * C	11.89	15.36	13.00	-14.48	8.87	0.00	-166.2	64.4	-0.0	+	-
1 * C	11.89	15.36	13.00	-1.75	2.04	0.00	-135.7	55.7	0.0	+	-
1 * C	11.89	15.36	14.00	25.32	0.02	0.00	-48.8	55.5	0.0	+	-
1 * C	15.25	-19.21	12.00	-7.26	-8.48	0.00	154.5	64.3	0.0	+	+
1 * C	15.25	-19.21	12.00	25.15	-6.82	-0.00	51.4	52.9	0.0	+	+
1 * C	15.25	-19.21	12.00	24.42	-1.08	-0.00	63.2	59.4	0.0	+	+
1 * C	15.25	-19.21	13.00	-9.13	-7.58	0.00	154.5	64.3	0.0	+	-
1 * C	15.25	-19.21	13.00	25.22	-6.22	0.00	52.5	51.6	0.0	+	-
1 * C	15.25	-19.21	13.00	24.93	2.22	0.00	65.7	61.1	0.0	+	-

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN.....	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.....	1
4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	1
4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN	2
4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2
4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS	3
4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	3
4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES	3
4.7.- TUBOS PROTECTORES	3
4.8.- CANALES PROTECTORAS	4
4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)	4
4.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM).....	5
4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)	5
4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)	5
4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)	5
4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)	5
4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)	5
4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)	6
4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA.....	6
4.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN	6
4.19.- APARAMENTA ELÉCTRICA	6
4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	6
4.21.- FUSIBLES	7
4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	7
4.23.- LUMINARIAS	7
4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS	7
4.25.- BALASTOS	7
4.26.- CONDENSADORES.....	7
4.27.- CEBADORES	8
4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS	8
5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN.....	8
5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES	8
5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	8
5.3.- COMPROBACIONES INICIALES	8
5.4.- FASES DE EJECUCIÓN	8
5.4.1.- Caja General de protección (CGP).....	8
5.4.2.- Cajas de protección y de medida (CPM)	9
5.4.3.- Cajas de derivación (CD).....	9
5.4.4.- Línea general de alimentación (LGA)	9
5.4.5.- Recinto de contadores (EM)	10
5.4.6.- Derivación individual (DI)	10
5.4.7.- Cuadros generales de distribución. dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP).....	11
5.4.8.- Canalizaciones	11
5.4.9.- Instalación de las lámparas.....	12
5.4.10.- Señalización.....	12
5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	12
6.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO	13
6.1.- ACABADOS	13
6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN	13
6.3.- MEDICIÓN Y ABONO	14
7.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS	14
7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS.....	14
7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS	14
8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	15
8.1.- CONSERVACIÓN	15
8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN	16
9.- INSPECCIONES PERIÓDICAS	16
9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS	16
9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA	16

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS	16
9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN	17
9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA	17
9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA	17
10.- CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO.....	17
10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN	17
10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	18
10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA	18
10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA	18
10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO.....	19
10.6.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO	19
10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	19
10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	20
10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	20
10.9.1.- Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas	20
10.9.1.1 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto.....	20
10.9.1.2 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto	20
10.9.2.- Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas.....	20
10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL	21
10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA	21
10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN	21
10.13.- LIBRO DE ÓRDENES.....	21
10.14.- INCOMPATIBILIDADES.....	22
10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.	22
10.16.- SUBCONTRATACIÓN.....	22

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de Abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **ORDEN de 16 de Abril de 2010**, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre**, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- **Real Decreto 47/2007, de 19 de enero**, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero**, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Real Decreto 838/2002**. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía**, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **ORDEN de 25 de mayo de 2007**, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1$ kV).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV (1 kV $\leq U < 66$ kV).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66$ kV).

4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

- Conductores de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Cuadro general de distribución.

- Interruptor general automático de corte omnipolar.
- Interruptor diferencial general.

- Dispositivos de corte omnipolar
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

- Conductores de cobre o aluminio.
- Circuitos.
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm² (con protección mecánica) o 4 mm² (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envoltura común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolturas de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envoltura metálica, estas envolturas pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.

- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.

- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8.- CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelos a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

Estarán provistas de fusibles cortocircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

4.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 5 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán

construidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

Cuando la LGA discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrada o adosada al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.

- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobretensiones adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

4.19.- APARAMENTA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.21.- FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

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

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

4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

4.23.- LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o de la Dirección Facultativa.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como

de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25.- BALASTOS

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

4.26.- CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.27.- CEBADORES

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.4.- FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm², para la puesta a tierra del neutro.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño oo.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

5.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.4.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones. Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

5.4.5.- RECINTO DE CONTADORES (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en

dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrá ser realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando.

5.4.7.- CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.4.8.- CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

- La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
- La condensación.
- La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
- La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
- La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloque en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

5.4.9.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

5.4.10.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que :

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

6.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1.- ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado

previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.

- **La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:
 - 1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.
 - 1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
 - 1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.
 - 1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.
 - 1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.
 - 1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.
2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:
 - 2.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.

- 2.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

- 2.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.

- 2.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de

energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial

correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.
- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a complementar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados

de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se le encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.6.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- d) Uso o destino de la misma.
- e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnica económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- b) Memoria de cálculos justificativos.
- c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.

- g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
- h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.9.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- d) **Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo,

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por

escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.14.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

En S/C de Tenerife, a junio de 2015

El Ingeniero Industrial

Pedro J. González Sánchez

ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN.....	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.....	2
4.1.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	2
4.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR	2
4.3.- CONDUCTORES.....	3
4.4.- SOPORTES DE LUMINARIAS: COLUMNAS, BÁCULOS Y BRAZOS	3
4.5.- LUMINARIAS	3
4.6.- LÁMPARAS Y EQUIPOS AUXILIARES	3
4.7.- CUADRO DE ALUMBRADO EXTERIOR	4
4.8.- ACOMETIDA	4
4.8.1.- ACOMETIDA SUBTERRÁNEA.....	4
4.8.2.- RED AÉREA	4
4.9.- EQUIPOS ESTABILIZADORES-REDUCTORES	4
4.10.- PUESTA A TIERRA	5
5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN.....	5
5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES	5
5.2.- COMPROBACIONES INICIALES.....	5
5.3.- FASES DE EJECUCIÓN	5
5.3.1.- ACOMETIDA	5
5.3.2.- RED SUBTERRÁNEA.....	5
5.3.3.- CONDUCTORES	5
5.3.4.- SOPORTES DE LUMINARIAS	5
5.3.5.- LUMINARIAS	6
5.3.6.- CUADRO DE ALUMBRADO EXTERIOR	6
5.3.7.- TOMAS DE TIERRA.....	6
5.4.- CONTROL Y ACEPTACIÓN.....	6
5.5.- MEDICIÓN Y ABONO	7
6.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS	7
6.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS	7
6.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS.....	7
7.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	9
7.1.- CONSERVACIÓN	9
7.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN	10
8.- INSPECCIONES PERIÓDICAS	10
8.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS	10
8.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA	10
8.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS	10
8.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	10
8.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA	11
8.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA	11
9.- CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO	11
9.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN	11
9.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	12
9.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA.....	12
9.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA	12
9.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO	13
10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO	13
10.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	13
10.2.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	14
10.3.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	14
10.3.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	14
10.3.1.1 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto.....	14
10.3.1.2 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto	14
10.3.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	14
10.4.- DOCUMENTACIÓN FINAL	15

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

10.5.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA.....	15
10.6.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN	15
10.7.- LIBRO DE ÓRDENES	15
10.8.- INCOMPATIBILIDADES	16
10.9.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.....	16
10.10.- SUBCONTRATACIÓN.....	16

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables de la calidad de los materiales (excluidas las obras civiles de canalización, arquetas y fundaciones de báculos y columnas) y de ejecución de la Instalación Eléctrica de Alumbrado Exterior, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07, así como el REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas de Alumbrado Exterior reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto de 2002. por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre**, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero**, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Real Decreto 838/2002**. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía**, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre** por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **Orden de 25 de mayo de 2007** por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **REAL DECRETO 2642/1985, de 18 de diciembre** sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- **Real Decreto 401/1989, de 14 de abril**, por el que se modifica el R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- **Orden de 16 de mayo de 1989**, por la que se modifica el anexo del R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- **Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre**, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación.
- **Orden de 13 de enero de 1999**, afecta al Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación. Deroga parcialmente especificaciones referentes a accesorios de fundición maleables del Anexo.
- **PUBLICACIÓN de la Comisión Internacional de Iluminación CIE-115 DE 1995**: Recomendaciones para el

alumbrado de carreteras para el tráfico rodado y peatonal.

- **LEY 31/1988, de 31 de octubre**, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- **REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo** por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Otras normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida y siguiendo las reglas de la buena construcción sancionadas por la costumbre.

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como de obligado cumplimiento en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT relativa a receptores de alumbrado y lo que establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

4.1.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

Genéricamente la instalación de Alumbrado Exterior contará con:

Acometida (Subterránea o, alternativamente, Red Aérea).

Conductores.

Soportes de Luminarias (Columnas, báculos y brazos).

Luminarias.

Lámparas y equipos auxiliares.

Cuadros de Mando y Protección.

Equipos Reductores-Estabilizadores.

Red de tierras.

Protecciones mecánicas.

Zanjas, cimentaciones y demás elementos de obra civil.

4.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior sean de marcas de calidad (UNE.

EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores:

- Marca de identificación en las bobinas, según especificaciones de proyecto.
- Tipo de conductor, Año de fabricación y Fabricante.
- Características según Normas UNE.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT)

Soportes de Luminarias:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Luminarias - Lámparas.

- Características, marca y modelo. Potencia eléctrica. Factor de potencia por luminaria. Tipo de lámpara. Nivel de iluminación en lúmenes. Características especiales de la luminaria.

Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria

Equipos Auxiliares:

Condensadores:

Marca, modelo y esquema de conexión. Capacidad C, tensión de trabajo, tensión de ensayo cuando éste sea mayor que 1,3 veces la nominal, tipo de corriente para la cual está previsto y temperatura máxima de funcionamiento.

Reactancias o balastos:

Pliego de Condiciones Técnicas Instalaciones de Alumbrado Público.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

Marca y modelo. Esquema de conexión con las indicaciones para una correcta utilización de los bornes conductores del exterior del balasto. Tipo de lámpara, potencia, tensión, frecuencia, corriente nominal de línea y factor de potencia.

Arrancadores:

Marca y modelo. Esquema de conexión

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.3.- CONDUCTORES

Los conductores, multipolares o unipolares, serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, con cubierta de policloruro de vinilo y tensión asignada de 0,6/1 Kv. Deberán cumplir las normas UNE que les son de aplicación. Para la red provisional de Baja Tensión serán de aluminio.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE correspondiente y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

4.4.- SOPORTES DE LUMINARIAS: COLUMNAS, BÁCULOS Y BRAZOS

Las columnas que soportan las luminarias serán de material resistente a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no permitiendo la entrada de agua de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Si éstas son de chapa de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16 de Mayo de 1989 y serán de calidad mínima A-360, Grado "B", según Norma UNE correspondiente, de superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas, y de cualquier abertura, puerta o agujero.

Su espesor será de 3 y 4 mm, para las columnas de 10 m. de altura y de 3,2 mm, para las de 5 m, galvanizadas por inmersión en caliente, siendo su superficie, tanto interior como exterior, perfectamente lisa y homogénea, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan mal aspecto exterior.

Llevará un registro, dotado de una puerta o trampilla con grado de protección IP44 e IK10 y que sólo se pueda abrir con el empleo de útiles especiales, disponiendo de borne de tierra cuando sea metálica, siendo la tolerancia entre puerta y alojamiento inferior de 2 mm. Este registro estará situado a una altura mínima de 30 cm, además estará reforzada la columna en este punto.

Si las columnas son de fundición, cumplirán las siguientes características:

Calidad metalúrgica: Según Norma UNE correspondiente.

Resistencia a la tracción: Según Norma UNE correspondiente.

Espesores y peso: En consonancia con el diseño de cada tipo de columna, los espesores de las paredes se fijarán según la normativa legal vigente, y todo ello en función de la altura, diámetros y número de aparatos de alumbrado a colocar. Con carácter general, se establecen los siguientes espesores mínimos de las paredes de la base y del fuste.

Diámetro de la columna (mm)	Espesor de pared (mm) Base Fuste	
$\varnothing < 100$	20-25	15
$100 < \varnothing < 200$	15-20	12
$\varnothing > 200$	12-15	10-12

En todos los casos, los espesores de las paredes de las columnas serán, como mínimo, de 10 mm.

4.5.- LUMINARIAS

Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos y serán conformes a la norma UNE que le sea de aplicación en el caso de proyectores de exterior. Serán de Clase I o de Clase II.

Serán del tipo cerradas, con vidrio plano y equipado con lámparas, con carcasa fabricada en fundición de aluminio.

Las características de las luminarias para alumbrado vial deberán estar construidas de modo que toda la luz emitida se proyecte por debajo del plano horizontal tangente al punto más bajo de la luminaria.

4.6.- LÁMPARAS Y EQUIPOS AUXILIARES

Podrán ser de tipo interior o exterior. Poseerán, en montaje exterior, un grado de protección mínima IP54 e IK 8, con compensación del factor de potencia igual o superior a 0,90, debiendo estar asimismo protegida contra sobreintensidades.

Las únicas lámparas permitidas para el alumbrado vial serán de Vapor Sodio Alta Presión o de Baja Presión.

El alumbrado ornamental de edificios públicos, monumentos y jardines así como el alumbrado de instalaciones deportivas y de recreo podrá realizarse con cualquier tipo de lámparas.

Los equipos auxiliares eléctricos para las lámparas de descarga comprenden los *condensadores, balastos o reactancias y arrancadores*, cuyo correcto funcionamiento, al igual que el de las lámparas, es básico para obtener las prestaciones luminotécnicas de calidad que exigen las instalaciones

Los condensadores podrán ser independientes o formar unidad con el balasto o reactancia. Estarán capacitados para elevar el factor de potencia hasta 0,95 como mínimo. Su capacidad C en microfaradios será la necesaria, en función de la potencia nominal en vatios de la lámpara, para la tensión de alimentación en voltios.

Los condensadores deberán cumplir las exigencias del REBT e instrucciones técnicas complementarias, las normas CEI y UNE correspondientes y demás normativa europea en vigor.

Las reactancias o balastos tendrán la forma y dimensiones adecuadas y su potencia nominal en vatios será la de la lámpara correspondiente. Cumplirán las normas CEI y UNE correspondientes y demás normativa europea en vigor. Su consumo medio por pérdidas en el equipo auxiliar será mínimo.

Las reactancias serán de uno los siguientes tipos: de choque y de dos niveles de potencia. Estas últimas podrán emplearse cuando se quiera ahorrar energía reduciendo el nivel de iluminación a partir de determinadas horas.

Los arrancadores serán los apropiados para proporcionar la tensión de pico que, en su caso, precisen las lámparas para su arranque. Dicha tensión no será superior a 4,5 kV. Serán del tipo independiente o de superposición. Cumplirán las exigencias del REBT e instrucciones técnicas complementarias, así como las normas CEI y UNE correspondientes y demás normativa europea en vigor. Incluirá condensador para la eliminación de interferencias de radio frecuencia. Las pérdidas en el equipo auxiliar, reactancia inductiva, arrancador y condensador, deben ser inferiores al 20%.

4.7.- CUADRO DE ALUMBRADO EXTERIOR

Se emplearán los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán de poliéster, fibra de vidrio prensado, tipo armario cerrado, registrable por la parte anterior, dotado de sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo por parte del personal autorizado, con puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 30 cm.

Dispondrá de las correspondientes protecciones de las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, con corte omnipolar, tanto contra sobretensiones como contra corrientes de defecto a tierra y sobrentensiones y en todo caso cumplirán con los valores de intensidad de defecto y de resistencia de puesta de tierra estipulada en la ITC-BT-09 del REBT.

Si la instalación está dotada de interruptores horarios o con células fotoeléctricas, se instalará adicionalmente un interruptor manual para accionamiento del sistema independientemente a los dispositivos enunciados.

La envolvente del cuadro tendrá como mínimo un grado de protección IP55 e IK10.

4.8.- ACOMETIDA

Ésta podrá ser de tipo subterránea o de tipo aérea mediante cables aislados.

4.8.1.- ACOMETIDA SUBTERRÁNEA

Se emplearán sistemas y materiales adecuados descritos en ITC-BT-07 del REBT y sus cables irán entubados y cumplirán lo estipulado por la Norma UNE que les corresponda, empleándose tubos indicados en ITC-BT-21 con un grado de protección adecuado según la mencionada instrucción.

Su sección mínima será de 6 mm², incluido el neutro y en distribuciones trifásicas tetrapolares, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07 para conductores de fase de sección superior a 6 mm².

Los cables podrán ir hormigonados en zanja o no.

4.8.2.- RED AÉREA

Se emplearán sistemas y materiales adecuados descritos en ITC-BT-06 del REBT para redes aéreas aisladas.

Podrán estar constituidas por cables posados en fachadas o tensado sobre apoyos y en este último caso los cables serán de tipo autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

La sección mínima será de 4 mm² para todos los conductores incluido el neutro y en distribuciones trifásicas tetrapolares, la sección del neutro será la mitad de la sección de fase, para conductores de fase de sección superior a 10 mm².

Si se emplean apoyos comunes con los de una red de distribución, el tendido de los cables de alumbrado será independiente de aquel.

4.9.- EQUIPOS ESTABILIZADORES-REDUCTORES

Permitirán las funciones de reducir el nivel de iluminación y estabilizar la tensión de alimentación a los puntos de luz y lograr un ahorro económico en el consumo de energía eléctrica y en el mantenimiento de la instalación.

Los equipos realizarán el arranque de las lámparas a tensión de red, las transiciones del nivel nominal al reducido o viceversa, así como la estabilización de la tensión, se hará a una velocidad mínima de 5 voltios por minuto y el autotransformador dispondrá de más de ocho tomas. Se colocarán en cabecera de línea, en un cuerpo compacto con el centro de mando de la instalación. Serán totalmente estáticos, descartando cualquier otro equipo que lleve incorporado partes móviles o electromecánicas para el proceso de estabilización y/o reducción.

Serán capaces para poder cambiar la tensión de regulación. Se compondrán de tres módulos monofásicos totalmente independientes, de forma que una avería en una de las fases no perjudique a las otras, para lo cual deben de disponer de by-pass que puentee el equipo ante cualquier anomalía.

La reducción del consumo se basará en la reducción uniforme del nivel de iluminación a partir de una hora prefijada de la noche, lográndose en base a la reducción de la tensión de alimentación. El ahorro por consumo será superior al 40%, con una reducción en el nivel de iluminación en torno al 50%.

Cumplirán los requisitos fundamentales siguientes:

- No afectarán al funcionamiento del alumbrado.
- No perjudicarán la vida de los componentes de la instalación de alumbrado.
- Deben de poseer la máxima fiabilidad.
- Deben permitir la máxima eficiencia energética.

Para ello cumplirán las prestaciones mínimas siguientes:

- Irán provistos de un by-pass de rearme automático con contactores para que ante cualquier anomalía del equipo, incluida el disparo de sus magnetotérmicos, se active el mencionado by-pass, quede totalmente puentado el equipo y no deje apagado el alumbrado.
- En todos los encendidos del alumbrado el equipo antes de entrar en funcionamiento realizará un autotest con el by-pass conectado y si todo es correcto desconectará este y alimentará la carga a potencia nominal (tensión de red), para cebar las lámparas de descarga.
- Inmediatamente después bajará la tensión de alimentación a las lámparas y al cabo de unos 4 ó 5 minutos pasará a régimen nominal, es decir, a 220 estabilizados

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

- Realizarán las funciones de reducir y estabilizar con componentes totalmente estáticos, no admitiéndose para las conmutaciones de las distintas tomas del autotransformador componentes tales como relés, mini-relés de gobierno electrónico, contactores, etc.

4.10.- PUESTA A TIERRA

Los conductores empleados en la red de tierra deberán ser:

- a) Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, en la situación de formar parte de la propia red de tierra.
- b) Aislados, mediante cables de tensión 450/750 V, con recubrimiento verde-amarillo, conductor de cobre de 16 mm² de sección mínima para redes subterráneas y de igual sección si se trata de conductores de fase para redes posadas, en cuyo caso discurren por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo, conductor de cobre de 16 mm² de sección mínima.

5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Alumbrado Exterior serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose a la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Todas las obras se ejecutarán conforme a los planos y documentos del proyecto, sin perjuicio de las variaciones que en el momento del replanteo, o durante la realización de los trabajos, introduzca la Dirección Facultativa de la obra.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.3.- FASES DE EJECUCIÓN

5.3.1.- ACOMETIDA

5.3.2.- RED SUBTERRÁNEA

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de estar entubada, irá obligatoriamente hormigonada, instalándose además como mínimo un tubo de reserva.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 30 cm sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable que garanticen, en ambos casos, la continuidad, aislamiento y estanqueidad del conductor.

5.3.3.- CONDUCTORES

Serán suministrados en bobinas de madera, y su carga y descarga sobre camiones o remolques apropiados se hará siempre mediante una barra adecuada que pasa por el orificio central de la bobina. Bajo ningún concepto se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Antes de comenzar el tendido del cable en la canalización, se estudiará el lugar más adecuado para la colocación de la bobina con objeto de facilitar el tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante el tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

El tendido del cable podrá efectuarse a mano o mediante cabrestante, tirando del extremo al que se le habrá adaptado una camisa adecuada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no deba pasar el indicado por el fabricante del mismo.

En caso de tendido con cabrestante será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción, y con dispositivo de desconexión del motor del cabrestante cuando la tracción alcance el valor máximo permitido. Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o raspaduras. En las arquetas, para evitar los roces y raspaduras con el principio de las canalizaciones, se instalarán rodillos especiales que obliguen al conductor a ir centrado a la entrada.

Sólo de manera excepcional, se autorizará desenrollar el cable fuera de la canalización, siempre bajo vigilancia directa la Dirección Facultativa de la Obra.

5.3.4.- SOPORTES DE LUMINARIAS

Se instalarán mediante camión-grúa y se tendrá en cuenta su perfecto aplomado.

Se tomarán todas las precauciones durante su instalación para no dañarlos ni variar la inclinación de su brazo, en caso de que sufriesen abolladuras será la Dirección Facultativa de la obra la que decida si se reparan o sustituyen.

En la instalación eléctrica por el interior de las columnas se observará lo siguiente:

- Se utilizarán conductores aislados, de tensión asignada 0,6/1kV.

Pliego de Condiciones Técnicas Instalaciones de Alumbrado Público.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

- La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm².
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos.
- En los puntos de entrada de los cables al interior, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

5.3.5.- LUMINARIAS

Los conductores de alimentación a la luminaria instalados por el interior de los báculos y columnas, deberán ser soportados mecánicamente por la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del balastro especial. A tal fin, la luminaria deberá estar dotada de un aprietahilos adecuados al caso.

Todas las piezas metálicas de la luminaria y equipo de la misma estarán conectadas a la red de tierra de alumbrado. Esta conexión se realizará mediante uno de los conductores del cable que partiendo de la caja de paso y derivación, conecta las luminarias.

Las luminarias deberán instalarse sin ninguna inclinación.

5.3.6.- CUADRO DE ALUMBRADO EXTERIOR

Los cuadros de mando y protección de Alumbrado Exterior se ubicarán en sitio visible y accesible, lo más cercano posible a los C.T. de la empresa suministradora.

El montaje de los distintos aparatos se efectuará en armario de tamaño adecuado a los elementos a alojar en su interior, dejando un 25% de más en reserva a posibles reformas o ampliaciones y dispondrán de cierre de seguridad con anclaje a tres puntos.

La conexión de los distintos aparatos se realizará mediante cable unipolar de cobre, de secciones acordes con las intensidades, con aislamiento 1KV, con acabado con bandejas plásticas espirales plásticas.

Todas las conexiones eléctricas se realizarán por la parte posterior con terminales en todos los puntos del cable.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

El accionamiento del encendido será automático, teniendo así mismo la posibilidad de ser manual, actuando sobre el circuito de fuerza mediante interruptor. El encendido automático se podrá gobernar mediante reloj astronómico, programando la reducción de flujo luminoso con un reloj de media noche que puede estar incorporado al programa del reloj astronómico o por célula fotoeléctrica.

5.3.7.- TOMAS DE TIERRA

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

Se instalarán junto a los cuadros de distribución de Alumbrado Exterior y en los puntos indicados en el Proyecto, en todos los circuitos de Alumbrado exterior.

En las redes de tierra se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Pliego de Condiciones Técnicas Instalaciones de Alumbrado Público.

Todas las partes metálicas de los soportes de las luminarias estarán conectadas a tierra.

Una vez efectuada la instalación de las tomas de tierra y conectadas las columnas a las líneas de alumbrado, se efectuará una medición del conjunto por cada línea.

La resistencia máxima de puesta a tierra será tal que a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier condición y época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros, etc.)

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante grapas, terminales, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente de tipo protegido contra la corrosión.

5.4.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Conductores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada bobina.

- Estado de la bobina de conductores.
- Radios de curvatura en montaje

Soportes de Luminarias o Columnas:

Unidad y frecuencia de inspección: cada unidad

- Situación, características.
- Aplomado del soporte.
- Conductores sin empalmes en el interior de las columnas o brazos. Sección de conductores.
- Protecciones suplementarias de material aislante en los conductores, en puntos de entrada de cables al interior.
- Conexión de los terminales.
- Conexión a tierra.

Luminarias:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Características (Marca y modelo. Potencia eléctrica. Factor de potencia por luminaria. Tipo de lámpara. Nivel de iluminación en lúmenes. Características especiales de la luminaria. Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos).
- Inclinación.
- Conexión de los conductores.
- Conexión a tierra de partes metálicas

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Subterránea: Longitud, trazado, radios de curvatura, Tipo de tubo. Apertura, cierre y dimensiones de zanjas (ancho y profundidad). Cruzamientos y paralelismo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores. Tendido de cables (manual o mecánico), empalmes, protecciones mecánicas. Señalización. Identificación de conductores.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

- Aérea: Trazado, Apoyos y cimentación en red aérea. Tipos y características de los apoyos empleados. Cruzamiento, proximidades y paralelismo. Ejecución del tendido, Tratamiento de Bobinas de cables. Tipo de tensado (manual o mecánico), Empalmes. Apoyos y cimentaciones.

Cuadro:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado público exterior: situación, envolvente, alineaciones, fijación. Características de los sistemas de encendido (célula fotoeléctrica, reloj astronómico, etc.).
- Conexión a tierra.

Conexiones.

Puesta a Tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Existencia de electrodo de tierra, dimensiones.

(c) Pruebas de servicio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
- Medición de resistencia máxima de puesta a tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

5.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como luminarias, lámparas, cuadro general de alumbrado, equipos de medida, zanjas, arquetas, cimentación, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos y cajas.
- Metros lineales de zanja de alumbrado exterior en aceras.
- Metros lineales de zanja de alumbrado exterior en calzada.
- Metros lineales de zanja de alumbrado exterior en cualquier tipo de terreno.
- Ud. de arqueta para cruces de calzada.
- Ud. de arqueta para derivación a punto de luz.
- Ud. de punto de luz de alumbrado exterior.
- Ud. de cimentación para soportes de alumbrado

exterior.

- Ud. de cimentación para centro de mando de alumbrado exterior.
- Ud. de centro de mando de alumbrado exterior.

6.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

6.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Colocación de soportes de luminarias, luminarias, lámparas, acometida (aérea o subterránea), líneas, cuadro y protecciones, puestas a tierra, protección contra contactos directos e indirectos.
- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de las luminarias y lámparas de alumbrado.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

6.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Terminadas las obras e instalaciones y después de efectuado el reconocimiento, y como requisito previo a la recepción de las mismas, se procederá a la presentación de la documentación administrativa ante la Administración competente según lo estipulado por el Decreto 141/2009, incluidos los planos de fin de obra con las mediciones reales, soportes adhesivos para colocar en los puntos de luz debidamente numerados, así como una certificación suscrita por la Dirección Facultativa de las obras, que podrá solicitar la colaboración de un laboratorio acreditado y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias con los resultados obtenidos, entre otras, en las siguientes pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Equilibrado de cargas.**

- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Medición de tierras con un óhmetro previamente calibrado,** verificando, la Dirección Facultativa, que están dentro de los límites admitidos.
- **Medición del factor de potencia de la instalación.**
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes y conexiones:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Medidas de iluminación:** iluminancias, luminancias y deslumbramientos. la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible. Se verificará que el municipio donde se realiza el presente proyecto se encuentra afectado o no por REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- **Comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Comprobación de la separación entre los puntos de luz.**
- **Comprobación de la verticalidad y la horizontalidad de los puntos de luz.**

Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y pruebas de toda índole se considere necesario por la Dirección Facultativa.

Las pruebas señaladas se realizarán en presencia de la Dirección Facultativa comprobando éste su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del proyecto y los preceptuados en el REBT y las instrucciones técnicas complementarias, admitiéndose como máximo las siguientes diferencias:

- **Mediciones luminotécnicas:** Iluminancia media, medida mediante luxómetro y corrección de coseno, colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm, medido por el método de los "nueve puntos". Dicha iluminancia media será como máximo, inferior a un 12% a la calculada en el proyecto, y en un 10% las uniformidades media y extrema.
- **Separación entre puntos de luz:** diferirá como máximo, entre dos puntos consecutivos, en un $\pm 5\%$ de la separación marcada en el proyecto, o, en su caso, en el replanteo.
- **Verticalidad:** desplome máximo un tres por mil.
- **Horizontalidad:** la luminaria nunca estará por debajo del plano horizontal, siendo el valor normal de inclinación 5° , permitiéndose en casos especiales debidamente justificados,

una inclinación máxima de 15° sobre el plano horizontal.

- El factor de potencia o $\cos \phi$ en todo caso será igual o superior a 0,95. Cuando se considere necesario, se realizarán mediciones luminotécnicas de luminancias y deslumbramientos, de acuerdo con la siguiente metodología:
 - **Medidas de luminancias:** Con pavimento seco se situará el aparato luminancímetro en estación, en un punto de observación que corresponda al cálculo del proyecto. Después de su puesta a cero, y una vez nivelado, y a una altura de 1,5 m sobre la calzada, se procederá a la incorporación del limitador de campo según ancho de calzada, midiéndose a continuación el valor de luminancia media, en una zona comprendida entre 160 m y 60 m por delante del observador. Se utilizarán las matrices de revestimiento de las calzadas homologadas por la CIE. En caso necesario, podrá ejecutarse la medida de las tablas "R", según CIE, del pavimento real de las calzadas por laboratorio acreditado. La luminancia media será como máximo inferior a un 12% a la calculada en el proyecto, con los valores de reflectancia del pavimento real, y en un 10% las uniformidades media y longitudinal.
 - **Medidas de deslumbramientos:** Partiendo de la función correspondiente, consignada en la publicación 12.2/1977 de la CIE, se calculará el índice "G" de deslumbramiento molesto, con valores reales de la instalación, aplicando la siguiente expresión:
$$G = SLI \text{ valor real instalación.}$$

Siendo el índice específico de la luminaria SLI el siguiente: 0,5.
$$SLI = 13,84 - 3,31 \log 180 - 1,3 [\log (180/188)] - 0,08 \log (180/188) - 1,29 \log FC.$$

Y el valor real de la instalación, el siguiente:

$$\text{Valor real instalación} = 0,97 \log L_{\text{med}} - 4,41 \log h - 1,46 \log p$$

Los diferentes parámetros consignados en las fórmulas son:

180: Intensidad luminosa con un ángulo de elevación de 80° en dirección paralela al eje de la calzada (cd)

180/188: Razón de la intensidad luminosa en 80° y 88° (razón de retroceso)

F: Superficie aparente del área limitada de la luminaria vista bajo un ángulo de 76° (m^2)

C: Factor cromático que depende del tipo de lámpara:
-Sodio baja presión: 0,4,-Otras: 0

Lmed: Luminancia media de la superficie de la calzada (cd/ m^2)

h_l: Distancia entre el nivel de los ojos y la altura de montaje de la luminaria (m)

p: Número de luminarias por Km.

El valor resultante del índice de deslumbramiento molesto "G" no será inferior en un 10% al calculado en el proyecto, y en ningún caso inferior a 4.

El valor del incremento de umbral TI que corresponde al deslumbramiento perturbador, se calculará con valores reales de la instalación, teniendo en cuenta la función correspondiente consignada en la publicación 12.2/1977 de la CIE, aplicando la siguiente expresión:

$$TI = 65 (L_{\text{velo}} / 0,8 L_{\text{med}}) (TI \text{ en } \%)$$

Los valores resultantes serán iguales o inferiores, y en todo caso muy próximos a los del proyecto.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el Contratista tendrá que ejecutar las operaciones necesarias para que las instalaciones estén en perfectas condiciones de uso, debiendo estar concluido en el plazo que marque la Dirección Facultativa.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

7.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas de las instalaciones de Alumbrado Exterior son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados,

identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

7.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de soportes, luminarias, tapas, cajas, etc.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Luminarias y Lámparas:

La limpieza de proyectores y luminarias se realizarán "in situ" coincidiendo con la sustitución o reposición en grupo de las lámparas, según programa que se confeccione a tal efecto. Esta limpieza se refiere a aquellos aparatos de alumbrado dotados de reflectores, de cuyo grado de limpieza dependerá el buen rendimiento luminoso del punto de luz.

Los reflectores de aluminio de los proyectores se limpiarán con un detergente de base ácida, diluido en agua. Los cierres de vidrio se limpiarán con detergente diluido en agua, hasta eliminar la suciedad.

La limpieza de reflectores en proyectores con lámparas de descarga (sin reflector incorporado) se hará cada tres años, coincidiendo una de las limpiezas con la reposición en grupo de las lámparas.

Se comprobará la correcta posición de la lámpara en el sistema óptico y, en sistemas cerrados, el adecuado cierre y estado de la junta de estanqueidad, asegurándose de su perfecta colocación.

Cuando dichos puntos de luz estén alojados en arquetas, se inspeccionarán cuidadosamente el cierre de la tapa de la misma, el sistema de protección antivandálica y el buen estado de las cajas que contienen a los dispositivos de corte de protección.

Cuadro general de Alumbrado:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y demás elementos, y se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

La limpieza de las partes eléctricas del cuadro se hará con disolvente químico no tóxico, de constante dieléctrica no inferior a 15.000 V. Las partes metálicas del cuadro, puertas, cabinas, etc. se limpiarán químicamente mediante producto no inflamable, no tóxico, incombustible, con inhibidor de óxido y soluble en agua.

Se comprobará el estado de las pinturas y se repararán los defectos que ésta presente.

Instalación:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado.

7.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

8.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas de las instalaciones de Alumbrado Exterior son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

- 1.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.
- 1.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
 - 1.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.
 - 1.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 5 años.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

8.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

8.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

8.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

8.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

8.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

8.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación **Pliego de Condiciones Técnicas Instalaciones de Alumbrado Público.**

y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

9.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

9.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación

frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

9.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

9.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

Pliego de Condiciones Técnicas Instalaciones de Alumbrado Público.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

9.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.
- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde

realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.

- g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

9.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se le encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las **Pliego de Condiciones Técnicas Instalaciones de Alumbrado Público.**

inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.-CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

10.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- d) Uso o destino de la misma.
- e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.2.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- b) Memoria de cálculos justificativos.
- c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).

- h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.3.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.3.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.3.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.3.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.3.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Adecuación al Reglamento Técnico-Sanitario Piscina Acidalio Lorenzo, Fase I

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquella si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación

10.4.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- d) **Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiársela durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.5.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está

completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.6.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.7.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

Pliego de Condiciones Técnicas Instalaciones de Alumbrado Público.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.8.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

10.9.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.10.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

En S/C de Tenerife, a junio de 2015

El Ingeniero Industrial

Pedro J. González Sánchez



CUADRO DE PRECIOS N° 1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p>1 SALA MÁQUINAS</p> <p>Ud. Suministro e instalación de bomba Etanorm G 150-200 GP, o equivalente, con un caudal requerido de 340 m³/h y altura requerida de 8 m para trasiego de agua de piscina desde el depósito de compensación hasta los filtros abiertos, con una potencia de motor de 11 kW, trifásica 400/230 V, con velocidad de giro de 1.470 rpm, incluso transmisor de presión inteligente PumpMeter, o equivalente, con visualización in situ del punto de trabajo, totalmente instalado y funcionando.</p>	3.647,31	TRES MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
1.2	<p>MI. Línea de cable de cobre tipo RETANAX RV 0,6/1KV, formado por un conductor de 4x6 + 1x6 mm² de sección nominal, UNE 21031, no propagación de la llama (UNE 20-432-82/1), no propagador del incendio (UNE 20.432-3-C), baja emisión de gases corrosivos (UNE 20432.3), incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalada y conectada.</p>	5,67	CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3	<p>MI. Canalización de superficie con tubo rígido de PVC de Ø40mm, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.</p>	7,63	SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.4	<p>Ud. Ampliación de aparamenta en cuadro existente para el suministro y protección eléctrica de las bombas a instalar entre el depósito de compensación y los filtros, instalando debidamente conexionado con punteras y con bornas en la última fila:</p> <p>2 Interruptores Diferenciales "si" iID 4x40A, 30mA ref.A9R61440 2 Automáticos iC60N de 4x40A Curva C, 6 KA. ref.A9F79440</p> <p>Con bornas, todas las conexiones con punteras, construido según REBT, totalmente terminado y rematado según D.T.</p>	1.119,23	MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
1.5	<p>Ud. Variador de velocidad ALTIVAR 31 , para motores de 15 HP trifásico 380..500 V/50-60Hz, sin frenado y con filtros CEM integrados. Marca TELEMECANIQUE ref.ATV-31HD11N4, o equivalente, montado en cofret, construido según R.B.T., totalmente cableado y funcionando.</p>	2.012,25	DOS MIL DOCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.6	Ud. Suministro e instalación de electroclorador salino SMC500, o equivalente, de alto rendimiento, con fuentes de potencia estancas con ventilación natural, electrónica en armario aislado, en acero inoxidable, control electrónico de la corriente, control de temperatura y caudal, con conexión mediante buses CAN o Profibus, con rango de salinidad extendido 500-35.000 ppm, sistema compacto, con cassette de electrodos en metacrilato, célula accesible, con electrodos de baja densidad de corriente y larga duración, 25.000 horas, incluso software y electrónica para el control del pH, control externo con señal 4-20 mA, interruptor de caudal, totalmente montado, instalado y funcionando, incluso con sal.	16.619,41	DIECISEIS MIL SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
2.1	Ud Desmontaje punto de alumbrado público (proyectors), incluso corte de fijación existente, pintando la zona con pintura galvanizado en frío, pp de línea de alimentación y generales, fusibles, cajas de conexión y derivación; pequeño material, transporte a almacén municipal o vertedero autorizado, ayuda de albañilería, dejando la zona totalmente rematada.	24,00	VEINTICUATRO EUROS
2.2	Ml. Red equipotencial de tierras para el vaso de 50 m. instalada en todo su perímetro, con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, tendido en zanja ó lecho de arena, con p.p.de ésta, conexión a los elementos metálicos, incluso p.p.de soldadura aluminotérmica, picas de cobre de 2 m. de longitud. Construida según R.B.T.Medida la unidad por metro de cobre instalado.	15,22	QUINCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.3	ml. Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.	41,43	CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.4	ml. Canalización subterránea formada por 2 tubos de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,45x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.	49,76	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.5	ud Base para cimentación de báculo o columna de 14 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y tubo PE (rojo) doble pared DN 90 mm colocado.	372,83	TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.6	Ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, incluso excavación, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.	138,36	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.7	Ud. REFORMA CUADRO EXISTENTE DE ALUMBRADO, ubicado en lugar localizado en planos, consistente en 1 cofrets Pragma F 6 Filas/24 módulos-ref.PRA13815 (Merlin Guerin) con puerta transparente-ref.PRA15624 y cerradura-ref.PRA90039, instalando en su interior debidamente conexionado con punteras y con bornas en la última fila para conexión de circuitos de: 1 Automático general NG125N-4P-Curva D 4 x 125 A. ref.18674 1 Distribloc ref.7105 1 Interruptor Diferencial iID clase AC TETRA-40A.300 mA.400V S "si" MERLIN GERIN ref.A9R15240 1 Interruptor Magnetotérmico iC60H TETRA 40A.Curva D.PC/10 KA. Marca MERLIN GERIN ref.A9F85440 4 Reflex iC60N. Curva C. 400V, PC:20 kA,CA. TETRA-40A. ref.A9C52440 4 Bloque VIGI para C60 TETRA, 300 mA "si". ref.A9N21766 4 Contactor modular iCT230/240V CA 16A 2 NA. ref.A9C22712 1 Relé programable 16E/10S Zelio Logic 230V ref. SR3B261FU 1 Reloj Urbiaastro 2000, Afeisa 1 Interruptores Automáticos iDPN N 2x6/25A, Curva C, 6kA. Ref.A9N21555/6/7/8/9. 1 Bloque diferencial VIGI iDPN 2x25A/30mA, clase A "si". Ref. A9N21689 Cableado de cuadro, punteras, programación de pantalla, numeración y rotulación, tapas y topes finales, bornas, etc., construido según REBT, incluso pulsadores, totalmente terminado y rematado según D.T.	4.387,78	CUATRO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.8	Ud. LÍNEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión.	115,07	CIENTO QUINCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
2.9	Ml. Suministro y montaje de Cable aislamiento libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2) RZ1-K 0,6/1kV 5x1x25mm Cu para distribución a cuadros secundarios por canaleta adosada a pared o conductos, incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalado y conectado.	16,59	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.10	Ml. Suministro y montaje de Cable aislamiento libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2) RZ1-K 0,6/1kV 5x16mm ² Cu, incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalado y conectado.	12,16	DOCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
2.11	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x16mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.	9,10	NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
2.12	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x10mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.	7,49	SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.13	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x6mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.	5,49	CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.14	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,7 Kv (Cu), formado por un conductor de tierra amarillo-verde 0,7 Kv 1x16mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.	3,43	TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.15	Ml. Línea de alimentación a luminaria con cable de 0,6/1 Kv (Cu), de 3x2,5mm ² , con el cable de tierra convenientemente señalizado amarillo-verde, totalmente instalada y conectada.	2,80	DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.16	Ud Caja de conexión y protección normalizada de doble aislamiento CLAVED 1465/4p2 o equivalente, con cuatro bases de cortacircuito de 16 amperios, provista de 7 bornes metálicos de entrada para línea repartidora hasta 35mm ² , 4 de salida para línea hasta 6mm ² , realizada en poliéster con fibra de vidrio color gris RAL 7035, instalada, conectada y perfectamente anclada mediante 2 tornillos, incluso fusibles cilíndricos "0".	48,89	CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.17	Ud. Columna de Chapa de Acero galvanizado troncopiramidal, de 14 mts. de altura, modelo CRL-14000-8P (Lafondi), o equivalente, con cruceta curva para la instalación de 6 proyectores y puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.	2.397,23	DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.18	Ud. Proyector exterior asimétrico tipo MVP507 WB (PHILIPS), equipo completo para lámpara MHN-LA1000W/230V/842, o equivalente, con de equipo en caja estanca BOX, y cuerpo de fundición de aluminio inyectada y pintada, reflector, cierre de vidrio templado, protección al menos IP 65, lira acero, limbo graduado, pieciería inoxidable, caja de conexión, precableado, portalámpara, incluso lámpara tipo MHN-LA1000W/230V/842, con REENCENDIDO EN CALIENTE, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.	1.412,86	MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.19	Ud. Suministro e instalación de armario en polyester prensado PL IP-55 (CEI-529).Doble aislamiento, de 1250x1000x300, HIMEL ref.B-PL1210, o equivalente, con rejillas de ventilación en ambos laterales y placa transparente contra contactos directos en su interior, para alojar los equipos de los proyectores, totalmente instalado y rematado.	448,05	CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
En	S/C de Tenerife, a junio de 2015 El Ingeniero Industrial Pedro J. González Sánchez		



Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación	Importe																					
		Parcial (Euros)	Total (Euros)																				
1.1	<p>1 SALA MÁQUINAS</p> <p>Ud. Suministro e instalación de bomba Etanorm G 150-200 GP, o equivalente, con un caudal requerido de 340 m3/h y altura requerida de 8 m para trasiego de agua de piscina desde el depósito de compensación hasta los filtros abiertos, con una potencia de motor de 11 kW, trifásica 400/230 V, con velocidad de giro de 1.470 rpm, incluso transmisor de presión inteligente PumpMeter, o equivalente, con visualización in situ del punto de trabajo, totalmente instalado y funcionando.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">OFICIAL 1ª FONTANERO</td> <td style="width: 10%;">10,000 H.</td> <td style="width: 10%;">13,83</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">138,30</td> </tr> <tr> <td>PEÓN ORDINARIO FONTANERO</td> <td>10,000 H.</td> <td>13,24</td> <td></td> <td style="text-align: right;">132,40</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Bomba Etanorm G 150-200 GP</td> <td style="width: 10%;">1,000 Ud.</td> <td style="width: 10%;">3.016,00</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">3.016,00</td> </tr> <tr> <td>Bomba Etanorm G 150-200 GP</td> <td>1,000 Ud.</td> <td>222,00</td> <td></td> <td style="text-align: right;">222,00</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p>	OFICIAL 1ª FONTANERO	10,000 H.	13,83		138,30	PEÓN ORDINARIO FONTANERO	10,000 H.	13,24		132,40	Bomba Etanorm G 150-200 GP	1,000 Ud.	3.016,00		3.016,00	Bomba Etanorm G 150-200 GP	1,000 Ud.	222,00		222,00	138,30	132,40
OFICIAL 1ª FONTANERO	10,000 H.	13,83		138,30																			
PEÓN ORDINARIO FONTANERO	10,000 H.	13,24		132,40																			
Bomba Etanorm G 150-200 GP	1,000 Ud.	3.016,00		3.016,00																			
Bomba Etanorm G 150-200 GP	1,000 Ud.	222,00		222,00																			
1.2	<p>MI. Línea de cable de cobre tipo RETANAX RV 0,6/1KV, formado por un conductor de 4x6 + 1x6 mm² de sección nominal, UNE 21031, no propagación de la llama (UNE 20-432-82/1), no propagador del incendio (UNE 20.432-3-C), baja emisión de gases corrosivos (UNE 20432.3), incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalada y conectada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Oficial 1ª electricista</td> <td style="width: 10%;">0,100 H.</td> <td style="width: 10%;">13,83</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">1,38</td> </tr> <tr> <td>Oficial 2ª electricista</td> <td>0,050 H.</td> <td>13,58</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,68</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Cable Cu RETENAX(RV 0,6/1kV)1x6</td> <td style="width: 10%;">1,000 MI.</td> <td style="width: 10%;">0,65</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,65</td> </tr> <tr> <td>Cable Cu RETENAX(RV-K 0,6/1kV)4x6</td> <td>1,000 MI.</td> <td>2,79</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2,79</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p>	Oficial 1ª electricista	0,100 H.	13,83		1,38	Oficial 2ª electricista	0,050 H.	13,58		0,68	Cable Cu RETENAX(RV 0,6/1kV)1x6	1,000 MI.	0,65		0,65	Cable Cu RETENAX(RV-K 0,6/1kV)4x6	1,000 MI.	2,79		2,79	0,17	3.647,31
Oficial 1ª electricista	0,100 H.	13,83		1,38																			
Oficial 2ª electricista	0,050 H.	13,58		0,68																			
Cable Cu RETENAX(RV 0,6/1kV)1x6	1,000 MI.	0,65		0,65																			
Cable Cu RETENAX(RV-K 0,6/1kV)4x6	1,000 MI.	2,79		2,79																			
1.3	<p>MI. Canalización de superficie con tubo rígido de PVC de Ø40mm, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.</p> <p>(Mano de obra)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">OFICIAL 1ª ELECTRICISTA</td> <td style="width: 10%;">0,200 H.</td> <td style="width: 10%;">13,83</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">2,77</td> </tr> <tr> <td>AYUDANTE ELECTRICISTA</td> <td>0,200 H.</td> <td>13,24</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2,65</td> </tr> </table> <p>(Materiales)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">CAJA SUPERF.PVC DE 100x100 mm</td> <td style="width: 10%;">0,200 Ud.</td> <td style="width: 10%;">2,64</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,53</td> </tr> <tr> <td>TUB.PVC RÍGIDO Ø29mm,GP 7</td> <td>1,000 MI.</td> <td>1,33</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1,33</td> </tr> </table> <p>(Resto obra)</p>	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	0,200 H.	13,83		2,77	AYUDANTE ELECTRICISTA	0,200 H.	13,24		2,65	CAJA SUPERF.PVC DE 100x100 mm	0,200 Ud.	2,64		0,53	TUB.PVC RÍGIDO Ø29mm,GP 7	1,000 MI.	1,33		1,33	0,35	5,67
OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	0,200 H.	13,83		2,77																			
AYUDANTE ELECTRICISTA	0,200 H.	13,24		2,65																			
CAJA SUPERF.PVC DE 100x100 mm	0,200 Ud.	2,64		0,53																			
TUB.PVC RÍGIDO Ø29mm,GP 7	1,000 MI.	1,33		1,33																			
				7,63																			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4	<p>Ud. Ampliación de aparata en cuadro existente para el suministro y protección eléctrica de las bombas a instalar entre el depósito de compensación y los filtros, instalando debidamente conexionado con punteras y con bornas en la última fila: 2 Interruptores Diferenciales "si" IID 4x40A, 30mA ref.A9R61440 2 Automáticos iC60N de 4x40A Curva C, 6 KA. ref.A9F79440</p> <p>Con bornas, todas las conexiones con punteras, construido según REBT, totalmente terminado y rematado según D.T.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista 4,000 H. 13,83 55,32</p> <p>(Materiales) Bornas 6 mm² 8,000 Ud. 1,10 8,80 P.P. cableado de cuadro, numeración y rot... 1,000 Ud. 15,00 15,00 Puntera 6 mm² 16,000 Ud. 0,11 1,76 Int.Dif. "si" 4x40A/30mA 400V M.GERIN 3,000 Ud. 250,00 750,00 PIA TETRA-40A/D 6kA iC60N MERLIN GERIN 3,000 Ud. 95,00 285,00 (Resto obra) 3,35</p>		
1.5	<p>Ud. Variador de velocidad ALTIVAR 31 , para motores de 15 HP trifásico 380..500 V/50-60Hz, sin frenado y con filtros CEM integrados. Marca TELEMECANIQUE ref.ATV-31HD11N4, o equivalente, montado en cofret, construido según R.B.T., totalmente cableado y funcionando.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista 1,000 H. 13,83 13,83 Oficial 2ª electricista 1,000 H. 13,58 13,58</p> <p>(Materiales) CABLE RÍGIDO 1x2.5 (H07V-U) 5,000 MI. 0,39 1,95 ARMARIO POLIESTER 505x405x200mm.LEGRAND 1,000 Ud. 154,28 154,28 VARIA.VEL.p/MOTOR 15HP/460V TELEMEC. 1,000 Ud. 1.770,00 1.770,00 (Resto obra) 58,61</p>		1.119,23
1.6	<p>Ud. Suministro e instalación de electroclorador salino SMC500, o equivalente, de alto rendimiento, con fuentes de potencia estancas con ventilación natural, electrónica en armario aislado, en acero inoxidable, control electrónico de la corriente, control de temperatura y caudal, con conexión mediante buses CAN o Profibus, con rango de salinidad extendido 500-35.000 ppm, sistema compacto, con cassette de electrodos en metacrilato, célula accesible, con electrodos de baja densidad de corriente y larga duración, 25.000 horas, incluso software y electrónica para el control del pH, control externo con señal 4-20 mA, interruptor de caudal, totalmente montado, instalado y funcionando, incluso con sal.</p> <p>(Mano de obra) OFICIAL 1ª FONTANERO 5,000 H. 13,83 69,15 PEÓN ORDINARIO FONTANERO 5,000 H. 13,24 66,20</p> <p>(Materiales) Clorador salino SMC500 1,000 Ud. 16.000,00 16.000,00 (Resto obra) 484,06</p>		2.012,25
2.1	<p>2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p> <p>Ud Desmontaje punto de alumbrado público (proyectores), incluso corte de fijación existente, pintando la zona con pintura galvanizado en frío, pp de línea de alimentación y generales, fusibles, cajas de conexión y derivación; pequeño material, transporte a almacén municipal o vertedero autorizado, ayuda de albañilería, dejando la zona totalmente rematada.</p> <p>(Medios auxiliares) Desmontaje proyector 1,000 Ud 24,00 24,00</p>		16.619,41
			24,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2	<p>Ml. Red equipotencial de tierras para el vaso de 50 m. instalada en todo su perímetro, con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, tendido en zanja ó lecho de arena, con p.p.de ésta, conexión a los elementos metálicos, incluso p.p.de soldadura aluminotérmica, picas de cobre de 2 m. de longitud. Construida según R.B.T.Medida la unidad por metro de cobre instalado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>OFICIAL 1ª ELECTRICISTA 0,400 H. 13,83 5,53</p> <p>AYUDANTE ELECTRICISTA 0,400 H. 13,24 5,30</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pica Cu L=2m Ø=17,3mm 0,050 Ud. 25,00 1,25</p> <p>EXCAV.ZANJA 45x75Cm c/MEDIOS MECÁNICOS 0,080 H. 17,47 1,40</p> <p>Cable desnudo p/t.t.1x35.PIRELLI 1,000 Ml. 1,08 1,08</p> <p>SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA 0,050 Ud. 1,83 0,09</p> <p>(Resto obra) 0,57</p>		
2.3	<p>ml. Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,515 h 13,83 7,12</p> <p>Peón 0,903 h 13,16 11,88</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retroexcavadora M. F. con cazo. 0,075 h 29,70 2,23</p> <p>Pala cargadora Caterp 966 0,002 h 46,38 0,09</p> <p>Camión volquete 2 ejes > 15 t 0,005 h 30,58 0,15</p> <p>Hormigonera portátil 250 l 0,068 h 4,14 0,28</p> <p>Bandeja vibrante Vibromat con operario 0,005 h 4,70 0,02</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, ... 0,031 t 126,75 3,93</p> <p>Arena seca 0,075 t 15,23 1,14</p> <p>Arena seca 0,011 m³ 22,85 0,25</p> <p>Arido machaqueo 16-32 mm 0,150 t 11,50 1,73</p> <p>Picón de relleno, garbancillo grueso 0,100 m³ 12,65 1,27</p> <p>Agua 0,078 m³ 1,26 0,10</p> <p>Tubería PE (rojo) doble pared DN 110 mm, ... 1,000 m 3,74 3,74</p> <p>Alambre guía 2 mm galvanizado 1,000 m 0,21 0,21</p> <p>Cinta señalizadora línea eléctrica 1,000 m 0,11 0,11</p> <p>Loseta hidráulica 25x25 cm gris, Julca 0,525 m² 8,96 4,70</p> <p>(Resto obra) 2,48</p>		15,22
			41,43

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.4	<p>ml. Canalización subterránea formada por 2 tubos de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,45x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,515 h 13,83 7,12</p> <p>Peón 1,000 h 13,16 13,16</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retroexcavadora M. F. con cazo. 0,090 h 29,70 2,67</p> <p>Pala cargadora Caterp 966 0,002 h 46,38 0,09</p> <p>Camión volquete 2 ejes > 15 t 0,006 h 30,58 0,18</p> <p>Hormigonera portátil 250 l 0,088 h 4,14 0,36</p> <p>Bandeja vibrante Vibromat con operario 0,005 h 4,70 0,02</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, ... 0,040 t 126,75 5,07</p> <p>Arena seca 0,099 t 15,23 1,51</p> <p>Arena seca 0,011 m³ 22,85 0,25</p> <p>Arido machaqueo 16-32 mm 0,198 t 11,50 2,28</p> <p>Picón de relleno, garbancillo grueso 0,100 m³ 12,65 1,27</p> <p>Agua 0,086 m³ 1,26 0,11</p> <p>Tubería PE (rojo) doble pared DN 110 mm, ... 2,000 m 3,74 7,48</p> <p>Alambre guía 2 mm galvanizado 2,000 m 0,21 0,42</p> <p>Cinta señalizadora línea eléctrica 1,000 m 0,11 0,11</p> <p>Loseta hidráulica 25x25 cm gris, Julca 0,525 m² 8,96 4,70</p> <p>(Resto obra) 2,96</p>		
2.5	<p>ud Base para cimentación de báculo o columna de 14 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y tubo PE (rojo) doble pared DN 90 mm colocado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 4,044 h 13,83 55,93</p> <p>Peón 11,744 h 13,16 154,55</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Hormigonera portátil 250 l 0,725 h 4,14 3,00</p> <p>Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos. 3,200 h 11,59 37,09</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, ... 0,450 t 126,75 57,04</p> <p>Arena seca 0,928 t 15,23 14,13</p> <p>Arido machaqueo 4-16 mm 1,856 t 11,50 21,34</p> <p>Agua 0,290 m³ 1,26 0,37</p> <p>Madera pino insigne 0,006 m³ 311,15 1,87</p> <p>Madera pino gallego en tablas 0,017 m³ 279,50 4,75</p> <p>Clavos 2" 0,112 kg 0,84 0,09</p> <p>Tubería PE (rojo) doble pared DN 90 mm, p... 2,000 m 4,60 9,20</p> <p>Alambre guía 2 mm galvanizado 2,000 m 0,21 0,42</p> <p>(Resto obra) 13,05</p>		49,76
			372,83

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
2.6	<p>ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, incluso excavación, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 2,000 h 13,83 27,66</p> <p>Peón 2,334 h 13,16 30,72</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retroexcavadora M. F. con cazo. 0,150 h 29,70 4,46</p> <p>Hormigonera portátil 250 l 0,033 h 4,14 0,14</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, ... 0,027 t 126,75 3,42</p> <p>Arena seca 0,038 t 15,23 0,58</p> <p>Arena seca 0,066 m³ 22,85 1,51</p> <p>Agua 0,018 m³ 1,26 0,02</p> <p>Bloque de hormigón de áridos de picón 9x2... 10,000 ud 0,78 7,80</p> <p>Reg peat B-125 500x500mm tapa/marco fund ... 1,000 ud 57,95 57,95</p> <p>(Resto obra) 4,10</p>			
2.7	<p>Ud. REFORMA CUADRO EXISTENTE DE ALUMBRADO, ubicado en lugar localizado en planos, consistente en 1 cofrets Pragma F 6 Filas/24 módulos-ref.PRA13815 (Merlin Guerin) con puerta transparente-ref.PRA15624 y cerradura-ref.PRA90039, instalando en su interior debidamente conexionado con punteras y con bornas en la última fila para conexión de circuitos de:</p> <p>1 Automático general NG125N-4P-Curva D 4 x 125 A. ref.18674</p> <p>1 Distribloc ref.7105</p> <p>1 Interruptor Diferencial iID clase AC TETRA-40A.300 mA.400V S "si" MERLIN GERIN ref.A9R15240</p> <p>1 Interruptor Magnetotérmico iC60H TETRA 40A.Curva D.PC/10 KA. Marca MERLIN GERIN ref.A9F85440</p> <p>4 Reflex iC60N. Curva C. 400V, PC:20 kA,CA. TETRA-40A. ref.A9C52440</p> <p>4 Bloque VIGI para C60 TETRA, 300 mA "si". ref.A9N21766</p> <p>4 Contactor modular iCT230/240V CA 16A 2 NA. ref.A9C22712</p> <p>1 Relé programable 16E/10S Zelio Logic 230V ref. SR3B261FU</p> <p>1 Reloj Urbiastro 2000, Afeisa</p> <p>1 Interruptores Automáticos iDPN N 2x6/25A, Curva C, 6kA. Ref.A9N21555/6/7/8/9.</p> <p>1 Bloque diferencial VIGI iDPN 2x25A/30mA, clase A "si". Ref. A9N21689</p> <p>Cableado de cuadro, punteras, programación de pantalla, numeración y rotulación, tapas y topes finales, bornas, etc., construido según REBT, incluso pulsadores, totalmente terminado y rematado según D.T.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 10,000 H. 13,83 138,30</p> <p>(Materiales)</p> <p>Bornas 35 mm² 4,000 Ud. 13,47 53,88</p> <p>Bornas Naranja 4 mm² 2,000 Ud. 0,25 0,50</p> <p>Bornas Polibloc 4,000 Ud. 2,85 11,40</p> <p>CONTACTO AUXILIAR iDPN N VIGI "Si" 2x10/2... 1,000 Ud. 31,10 31,10</p> <p>P.P. cableado de cuadro, numeración y rot... 1,000 Ud. 15,00 15,00</p> <p>Puntera 16 mm² 50,000 Ud. 0,29 14,50</p> <p>Cofret 6f.-1050x550x170 PRAGMA F M.GERIN 1,000 Ud. 214,70 214,70</p> <p>Puerta tr.p/cofret 6fil.PRAGMA F M.GERIN 1,000 Ud. 114,80 114,80</p> <p>Cerradura p/puerta New PRAGMA 24 M.GERIN 1,000 Ud. 11,65 11,65</p> <p>Repartidor Distribloc 125A M.GERIN 07105 1,000 Ud. 30,00 30,00</p> <p>Int.Aut.NG125N 4x125A/25kA D M.GERIN 1,000 Ud. 282,15 282,15</p> <p>DPN N VIGI "si" 2x10/25A, 6kA 1,000 Ud. 170,00 170,00</p> <p>Contactor modular iCT230/240V CA 16A 2 NA 4,000 Ud. 30,10 120,40</p> <p>Int.Dif.select. SI iID clase AC TETRA-40A... 1,000 Ud. 235,00 235,00</p> <p>BLOQUE VIGI x25A/30mA, clase A "si" M.GER... 1,000 Ud. 85,25 85,25</p> <p>Bloque VIGI DPN c C100/63 TETRA 300mA/S M... 4,000 Ud. 213,75 855,00</p> <p>Autómata programable Easy 412 / AC-RC TEL... 1,000 Ud. 140,50 140,50</p> <p>Relé programable 16E/10S Zelio Logic 230V 1,000 Ud. 220,10 220,10</p> <p>Reloj Urbiastro 2000, Afeisa 1,000 Ud. 370,00 370,00</p> <p>PIA TETRA-40A/D 10kA C60H MERLIN GERIN 1,000 Ud. 134,00 134,00</p> <p>INT.c/TELEM.Reflex iC60 400V TETRA-40A/U ... 4,000 Ud. 281,00 1.124,00</p> <p>Triángulo de peligro adhesivo. 1,000 Ud. 2,43 2,43</p>			138,36

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)	13,12	
2.8	Ud. LÍNEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista 1,330 H. 13,83 18,39 Oficial 2ª electricista 1,330 H. 13,58 18,06 (Materiales) Pica Cu L=2m Ø=17,3mm 1,000 Ud. 25,00 25,00 Terminal Cu por presión 35mm ² 1,000 Ud. 0,26 0,26 Cable desnudo p/t.t.1x35.PIRELLI 10,000 MI. 1,08 10,80 Caja secc./comprob.T.T.100x150 1,000 Ud. 11,56 11,56 Tapa registro Toma Tierra 250x250 1,000 Ud. 18,96 18,96 Tubo PVC corrugado Ø48mm/gp5 10,000 MI. 1,17 11,70 (Resto obra) 0,34		4.387,78
2.9	Ml. Suministro y montaje de Cable aislamiento libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2) RZ1-K 0,6/1kV 5x1x25mm Cu para distribución a cuadros secundarios por canaleta adosada a pared o conductos, incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalado y conectado. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista 0,150 H. 13,83 2,07 Oficial 2ª electricista 0,150 H. 13,58 2,04 (Materiales) CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1kV 1x25mm Cu 5,000 MI. 2,40 12,00 (Resto obra) 0,48		115,07
2.10	Ml. Suministro y montaje de Cable aislamiento libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2) RZ1-K 0,6/1kV 5x16mm ² Cu, incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalado y conectado. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista 0,150 H. 13,83 2,07 Oficial 2ª electricista 0,150 H. 13,58 2,04 (Materiales) CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1kV 5x16mm Cu 1,000 MI. 7,70 7,70 (Resto obra) 0,35		16,59
2.11	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x16mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista 0,030 H. 13,83 0,41 Oficial 2ª electricista 0,030 H. 13,58 0,41 (Materiales) Cable Cu RETENAX(RV 0,6/1kV) 4x16 1,000 MI. 8,25 8,25 (Resto obra) 0,03		12,16
			9,10

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
2.12	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x10mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,050 H.	13,83	0,69
	Oficial 2ª electricista	0,050 H.	13,58	0,68
	(Materiales)			
Cable Cu RETENAX(RV 0,6/1kV)4x10	1,000 Ml.	6,10	6,10	
(Resto obra)			0,02	
				7,49
2.13	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x6mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,050 H.	13,83	0,69
	Oficial 2ª electricista	0,050 H.	13,58	0,68
	(Materiales)			
Cable Cu RETENAX(RV 0,6/1kV)4x6	1,000 Ml.	4,10	4,10	
(Resto obra)			0,02	
				5,49
2.14	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,7 Kv (Cu), formado por un conductor de tierra amarillo-verde 0,7 Kv 1x16mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,030 H.	13,83	0,41
	Oficial 2ª electricista	0,030 H.	13,58	0,41
	(Materiales)			
Cable flexible 1x16(H07V-K)Cu	1,000 Ml.	2,60	2,60	
(Resto obra)			0,01	
				3,43
2.15	Ml. Línea de alimentación a luminaria con cable de 0.6/1 Kv (Cu), de 3x2,5mm ² , con el cable de tierra convenientemente señalizado amarillo-verde, totalmente instalada y conectada.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,040 H.	13,83	0,55
	Oficial 2ª electricista	0,040 H.	13,58	0,54
	(Materiales)			
Cable Cu RETENAX(RV-K 0,6/1kV)3x2,5	1,000 Ml.	1,70	1,70	
(Resto obra)			0,01	
				2,80
2.16	Ud Caja de conexión y protección normalizada de doble aislamiento CLAVED 1465/4p2 o equivalente, con cuatro bases de cortacircuito de 16 amperios, provista de 7 bornes metálicos de entrada para línea repartidora hasta 35mm ² , 4 de salida para línea hasta 6mm ² , realizada en poliéster con fibra de vidrio color gris RAL 7035, instalada, conectada y perfectamente anclada mediante 2 tornillos, incluso fusibles cilíndricos "0".			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,300 H.	13,83	4,15
	Oficial 2ª electricista	0,300 H.	13,58	4,07
	(Materiales)			
	CGP A.Públ.c/fús.CLAVED 1465/4p2	1,000 Ud.	37,65	37,65
Fusible UTE gl «0» 2-32A	4,000 Ud.	0,40	1,60	
(Resto obra)			1,42	
				48,89

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.17	<p>Ud. Columna de Chapa de Acero galvanizado troncopiramidal, de 14 mts. de altura, modelo CRL-14000-8P (Lafondi), o equivalente, con cruceta curva para la instalación de 6 proyectores y puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 1,000 H. 13,83 13,83</p> <p>Oficial 2ª electricista 1,000 H. 13,58 13,58</p> <p>(Materiales)</p> <p>Columna h=14m LAFONDI 8 Proyectores 1,000 Ud. 2.300,00 2.300,00</p> <p>(Resto obra) 69,82</p>		
2.18	<p>Ud. Proyector exterior asimétrico tipo MVP507 WB (PHILIPS), equipo completo para lámpara MHN-LA1000W/230V/842, o equivalente, con de equipo en caja estanca BOX, y cuerpo de fundición de aluminio inyectada y pintada, reflector, cierre de vidrio templado, protección al menos IP 65, lira acero, limbo graduado, piecetera inoxidable, caja de conexión, precableado, portalámpara, incluso lámpara tipo MHN-LA1000W/230V/842, con REENCENDIDO EN CALIENTE, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,500 H. 13,83 6,92</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,500 H. 13,58 6,79</p> <p>(Materiales)</p> <p>Caja estanca BOX 1,000 Ud 354,00 354,00</p> <p>MVP507 MB 1,000 Ud 1.004,00 1.004,00</p> <p>(Resto obra) 41,15</p>		2.397,23
2.19	<p>Ud. Suministro e instalación de armario en polyester prensado PL IP-55 (CEI-529).Doble aislamiento, de 1250x1000x300, HIMEL ref.B-PL1210, o equivalente, con rejillas de ventilación en ambos laterales y placa transparente contra contactos directos en su interior, para alojar los equipos de los proyectores, totalmente instalado y rematado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>OFICIAL 1ª ELECTRICISTA 1,000 H. 13,83 13,83</p> <p>AYUDANTE ELECTRICISTA 1,000 H. 13,24 13,24</p> <p>(Materiales)</p> <p>ARMARIO POLY.1250x1000x300 HIMEL PL1210 1,000 Ud. 407,93 407,93</p> <p>(Resto obra) 13,05</p>		1.412,86
	<p>En S/C de Tenerife, a junio de 2015</p> <p>El Ingeniero Industrial</p> <p>Pedro J. González Sánchez</p>		448,05

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 SALA MÁQUINAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
1.1	Ud.	Suministro e instalación de bomba Etanorm G 150-200 GP, o equivalente, con un caudal requerido de 340 m3/h y altura requerida de 8 m para trasiego de agua de piscina desde el depósito de compensación hasta los filtros abiertos, con una potencia de motor de 11 kW, trifásica 400/230 V, con velocidad de giro de 1.470 rpm, incluso transmisor de presión inteligente PumpMeter, o equivalente, con visualización in situ del punto de trabajo, totalmente instalado y funcionando.					
		Total Ud.:	3,000	3.647,31	10.941,93		
1.2	MI.	Línea de cable de cobre tipo RETANAX RV 0,6/1KV, formado por un conductor de 4x6 + 1x6 mm² de sección nominal, UNE 21031, no propagación de la llama (UNE 20-432-82/1), no propagador del incendio (UNE 20.432-3-C), baja emisión de gases corrosivos (UNE 20432.3), incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalada y conectada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alimentación de cuadro a bombas	3	40,00			120,000
						120,000	120,000
		Total MI.:	120,000	5,67	680,40		
1.3	MI.	Canalización de superficie con tubo rígido de PVC de Ø40mm, con p.p.de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente terminada. Medida la unidad terminada por metro de tubería.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alimentación de cuadro a bombas	3	30,00			90,000
						90,000	90,000
		Total MI.:	90,000	7,63	686,70		
1.4	Ud.	Ampliación de apartamento en cuadro existente para el suministro y protección eléctrica de las bombas a instalar entre el depósito de compensación y los filtros, instalando debidamente conexionado con punteras y con bornas en la última fila: 2 Interruptores Diferenciales "si" iLD 4x40A, 30mA ref.A9R61440 2 Automáticos iC60N de 4x40A Curva C, 6 KA. ref.A9F79440 Con bornas, todas las conexiones con punteras, construido según REBT, totalmente terminado y rematado según D.T.					
		Total Ud.:	1,000	1.119,23	1.119,23		
1.5	Ud.	Variador de velocidad ALTIVAR 31 , para motores de 15 HP trifásico 380..500 V/50-60Hz, sin frenado y con filtros CEM integrados. Marca TELEMECANIQUE ref.ATV-31HD11N4, o equivalente, montado en cofret, construido según R.B.T., totalmente cableado y funcionando.					
		Total Ud.:	3,000	2.012,25	6.036,75		
1.6	Ud.	Suministro e instalación de electroclorador salino SMC500, o equivalente, de alto rendimiento, con fuentes de potencia estancas con ventilación natural, electrónica en armario aislado, en acero inoxidable, control electrónico de la corriente, control de temperatura y caudal, con conexión mediante buses CAN o Profibus, con rango de salinidad extendido 500-35.000 ppm, sistema compacto, con cassette de electrodos en metacrilato, célula accesible, con electrodos de baja densidad de corriente y larga duración, 25.000 horas, incluso software y electrónica para el control del pH, control externo con señal 4-20 mA, interruptor de caudal, totalmente montado, instalado y funcionando, incluso con sal.					
		Total Ud.:	3,000	16.619,41	49.858,23		
Total presupuesto parcial nº 1 SALA MÁQUINAS :					69.323,24		

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.1	Ud	Desmontaje punto de alumbrado público (proyectors), incluso corte de fijación existente, pintando la zona con pintura galvanizado en frío, pp de línea de alimentación y generales, fusibles, cajas de conexión y derivación; pequeño material, transporte a almacén municipal o vertedero autorizado, ayuda de albañilería, dejando la zona totalmente rematada.						
			Total Ud:	7,000	24,00			
					168,00			
2.2	MI.	Red equipotencial de tierras para el vaso de 50 m. instalada en todo su perímetro, con conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección nominal, tendido en zanja ó lecho de arena, con p.p.de ésta, conexión a los elementos metálicos, incluso p.p.de soldadura aluminotérmica, picas de cobre de 2 m. de longitud. Construida según R.B.T.Medida la unidad por metro de cobre instalado.						
			Total MI.:	175,000	15,22			
					2.663,50			
2.3	MI.	Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Canalización en playa		20,00			20,000	
		Canalización en playa para manta térmica		40,00			40,000	
							60,000	60,000
			Total ml.:	60,000			41,43	2.485,80
2.4	MI.	Canalización subterránea formada por 2 tubos de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,45x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Conexión		22,00			22,000	
		Alumbrado y alimentación mantas térmicas		175,00			175,000	
							197,000	197,000
			Total ml.:	197,000			49,76	9.802,72
2.5	Ud	Base para cimentación de báculo o columna de 14 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm ² , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y tubo PE (rojo) doble pared DN 90 mm colocado.						
			Total ud:	4,000			372,83	1.491,32
2.6	Ud	Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, incluso excavación, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.						
			Total ud:	9,000			138,36	1.245,24

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.7	Ud.	REFORMA CUADRO EXISTENTE DE ALUMBRADO, ubicado en lugar localizado en planos, consistente en 1 cofrets Pragma F 6 Filas/24 módulos-ref.PRA13815 (Merlin Guerin) con puerta transparente-ref.PRA15624 y cerradura-ref.PRA90039, instalando en su interior debidamente conexionado con punteras y con bornas en la última fila para conexión de circuitos de: 1 Automático general NG125N-4P-Curva D 4 x 125 A. ref.18674 1 Distribloc ref.7105 1 Interruptor Diferencial iID clase AC TETRA-40A.300 mA.400V S "si" MERLIN GERIN ref.A9R15240 1 Interruptor Magnetotérmico iC60H TETRA 40A.Curva D.PC/10 KA. Marca MERLIN GERIN ref.A9F85440 4 Reflex iC60N. Curva C. 400V, PC:20 kA,CA. TETRA-40A. ref.A9C52440 4 Bloque VIGI para C60 TETRA, 300 mA "si". ref.A9N21766 4 Contactor modular iCT230/240V CA 16A 2 NA. ref.A9C22712 1 Relé programable 16E/10S Zelio Logic 230V ref. SR3B261FU 1 Reloj Urbiastro 2000, Afeisa 1 Interruptores Automáticos iDPN N 2x6/25A, Curva C, 6kA. Ref.A9N21555/6/7/8/9. 1 Bloque diferencial VIGI iDPN 2x25A/30mA, clase A "si". Ref. A9N21689 Cableado de cuadro, punteras, programación de pantalla, numeración y rotulación, tapas y topes finales, bornas, etc., construido según REBT, incluso pulsadores, totalmente terminado y rematado según D.T.					
		Total Ud.:	1,000	4.387,78	4.387,78		
2.8	Ud.	LÍNEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión.					
		Total Ud.:	10,000	115,07	1.150,70		
2.9	MI.	Suministro y montaje de Cable aislamiento libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2) RZ1-K 0,6/1kV 5x1x25mm Cu para distribución a cuadros secundarios por canaleta adosada a pared o conductos, incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalado y conectado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alimentación subcuadro alumbrado	50,00			50,000	
						50,000	50,000
		Total MI.:	50,000			16,59	829,50
2.10	MI.	Suministro y montaje de Cable aislamiento libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2) RZ1-K 0,6/1kV 5x16mm ² Cu, incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalado y conectado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alimentación a motores mantas térmicas	120,00			120,000	
						120,000	120,000
		Total MI.:	120,000			12,16	1.459,20
2.11	MI.	Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x16mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alimentación subcuadro mantas térmicas	120,00			120,000	
						120,000	120,000
		Total MI.:	120,000			9,10	1.092,00
2.12	MI.	Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x10mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito Alumbrado 2	105,00			105,000	
		Circuito Alumbrado 4	105,00			105,000	
						210,000	210,000
		Total MI.:	210,000			7,49	1.572,90

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.13	MI.	Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x6mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito Alumbrado 1		66,00			66,000	
		Circuito Alumbrado 2		33,00			33,000	
		Circuito Alumbrado 3		66,00			66,000	
		Circuito Alumbrado 4		33,00			33,000	
							198,000	198,000
		Total MI.:		198,000			5,49	1.087,02
2.14	MI.	Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,7 Kv (Cu), formado por un conductor de tierra amarillo-verde 0,7 Kv 1x16mm ² , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.						
		Total MI.:		160,000			3,43	548,80
2.15	MI.	Línea de alimentación a luminaria con cable de 0.6/1 Kv (Cu), de 3x2,5mm ² , con el cable de tierra convenientemente señalizado amarillo-verde, totalmente instalada y conectada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alimentación a proyectores	27	16,00			432,000	
							432,000	432,000
		Total MI.:		432,000			2,80	1.209,60
2.16	Ud	Caja de conexión y protección normalizada de doble aislamiento CLAVED 1465/4p2 o equivalente, con cuatro bases de cortacircuito de 16 amperios, provista de 7 bornes metálicos de entrada para línea repartidora hasta 35mm ² , 4 de salida para línea hasta 6mm ² , realizada en poliéster con fibra de vidrio color gris RAL 7035, instalada, conectada y perfectamente anclada mediante 2 tornillos, incluso fusibles cilíndricos "0".						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuitos	2	4,00			8,000	
							8,000	8,000
		Total Ud.:		8,000			48,89	391,12
2.17	Ud.	Columna de Chapa de Acero galvanizado troncopiramidal, de 14 mts. de altura, modelo CRL-14000-8P (Lafondi), o equivalente, con cruceta curva para la instalación de 6 proyectores y puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.						
		Total Ud.:		4,000			2.397,23	9.588,92
2.18	Ud.	Proyector exterior asimétrico tipo MVP507 WB (PHILIPS), equipo completo para lámpara MHN-LA1000W/230V/842, o equivalente, con de equipo en caja estanca BOX, y cuerpo de fundición de aluminio inyectada y pintada, reflector, cierre de vidrio templado, protección al menos IP 65, lira acero, limbo graduado, pieciería inoxidable, caja de conexión, precableado, portalámpara, incluso lámpara tipo MHN-LA1000W/230V/842, con REENCENDIDO EN CALIENTE, replanteo, fijación, pequeño material y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Proyectores en columnas 1	6				6,000	
		Proyectores en columnas 2	7				7,000	
		Proyectores en columnas 3	8				8,000	
		Proyectores en columnas 4	6				6,000	
							27,000	27,000
		Total Ud.:		27,000			1.412,86	38.147,22
2.19	Ud.	Suministro e instalación de armario en polyester prensado PL IP-55 (CEI-529).Doble aislamiento, de 1250x1000x300, HIMEL ref.B-PL1210, o equivalente, con rejillas de ventilación en ambos laterales y placa transparente contra contactos directos en su interior, para alojar los equipos de los proyectores, totalmente instalado y rematado.						
		Total Ud.:		5,000			448,05	2.240,25
Total presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA :							81.561,59	

Presupuesto de ejecución material

1 SALA MÁQUINAS	69.323,24
2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	81.561,59
Total	150.884,83

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

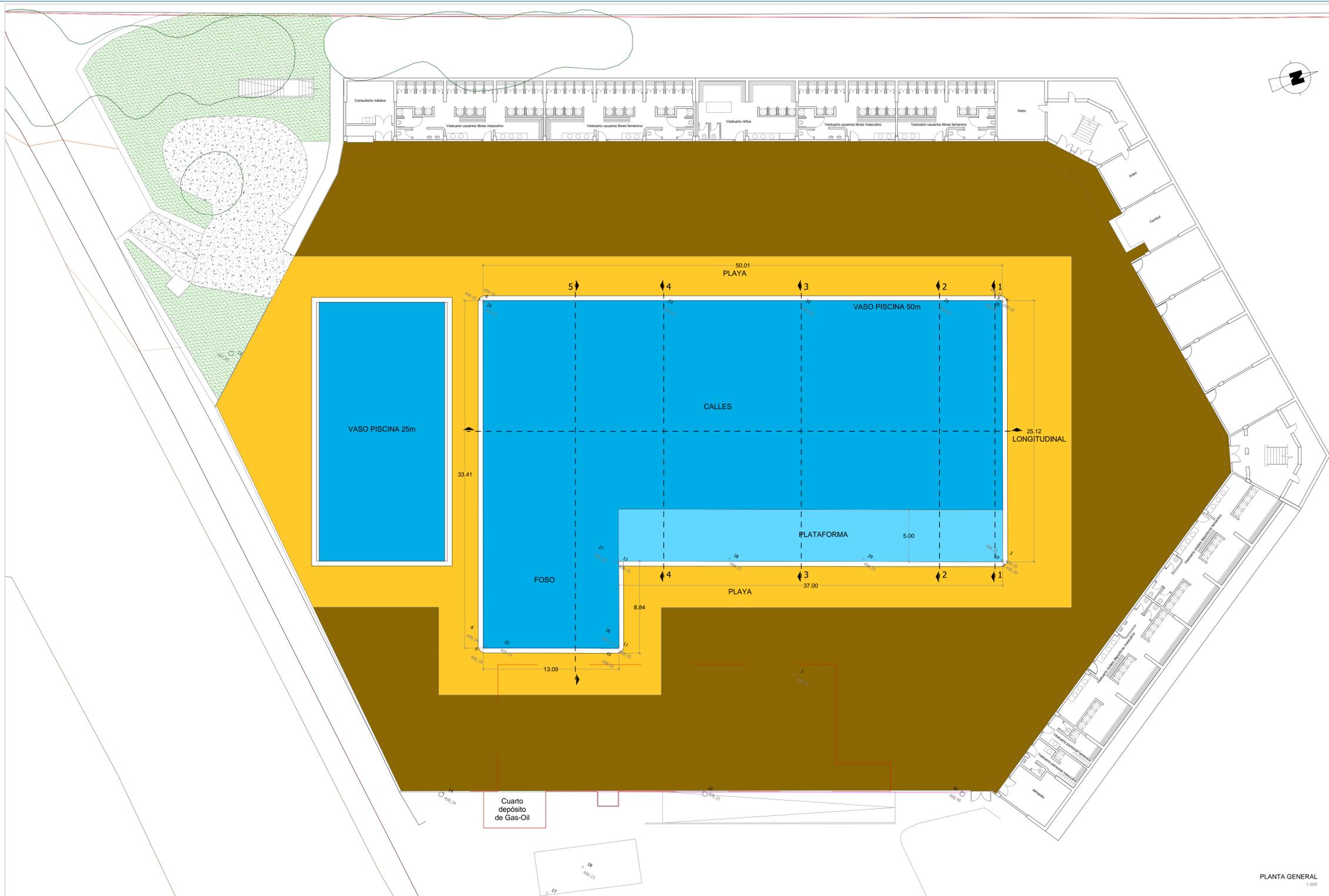
En S/C de Tenerife, a junio de 2015
El Ingeniero Industrial

Pedro J. González Sánchez

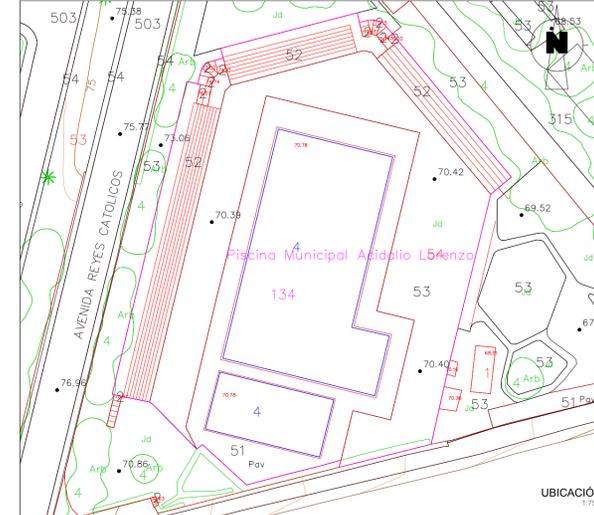
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



PLANOS



SITUACIÓN



VOLUMENES DE AGUA

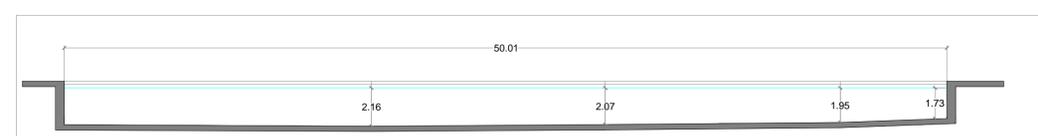
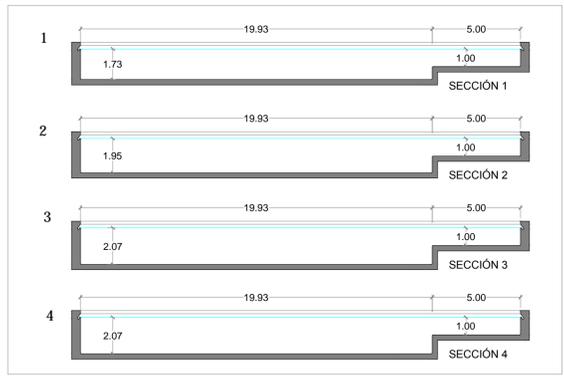
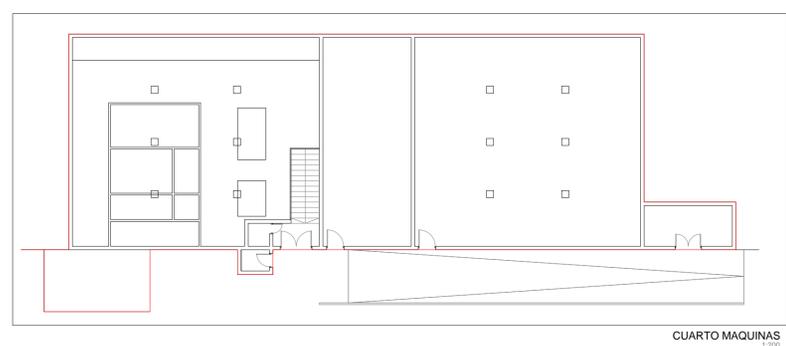
plataforma = 188.26m ³
foso = 348.18m ³
calles = 2008.16m ³
volumen total agua = 2544.66m ³

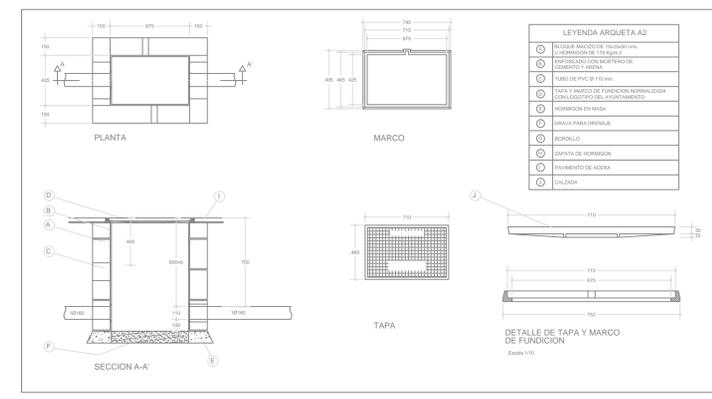
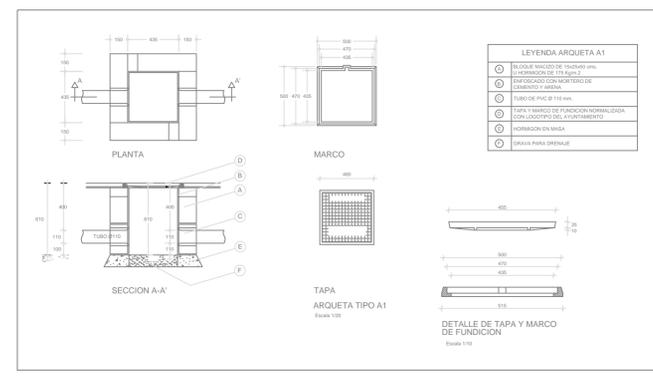
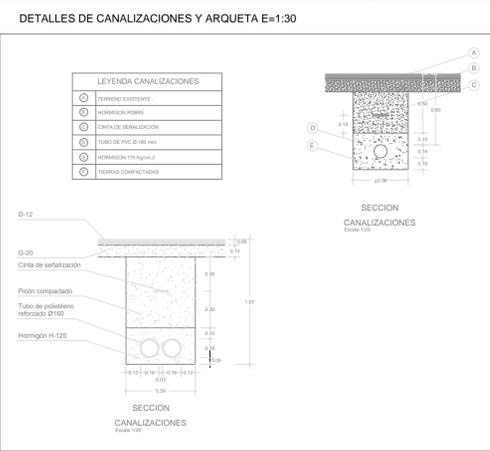
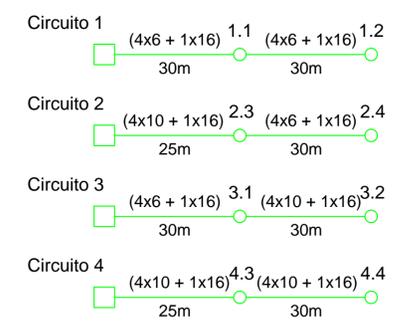
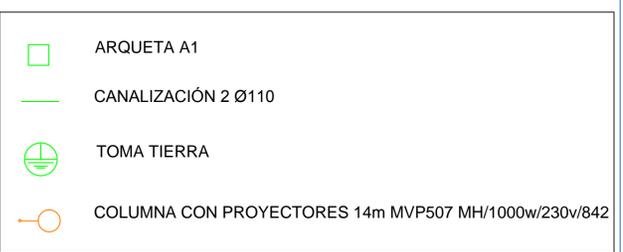
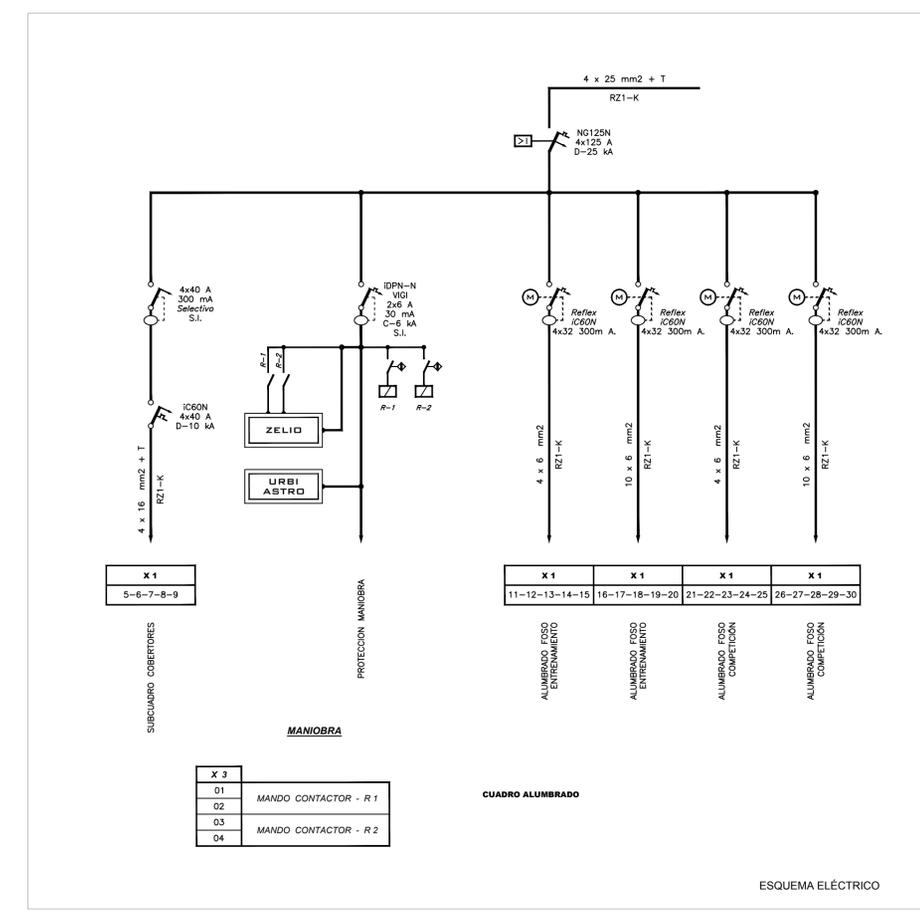
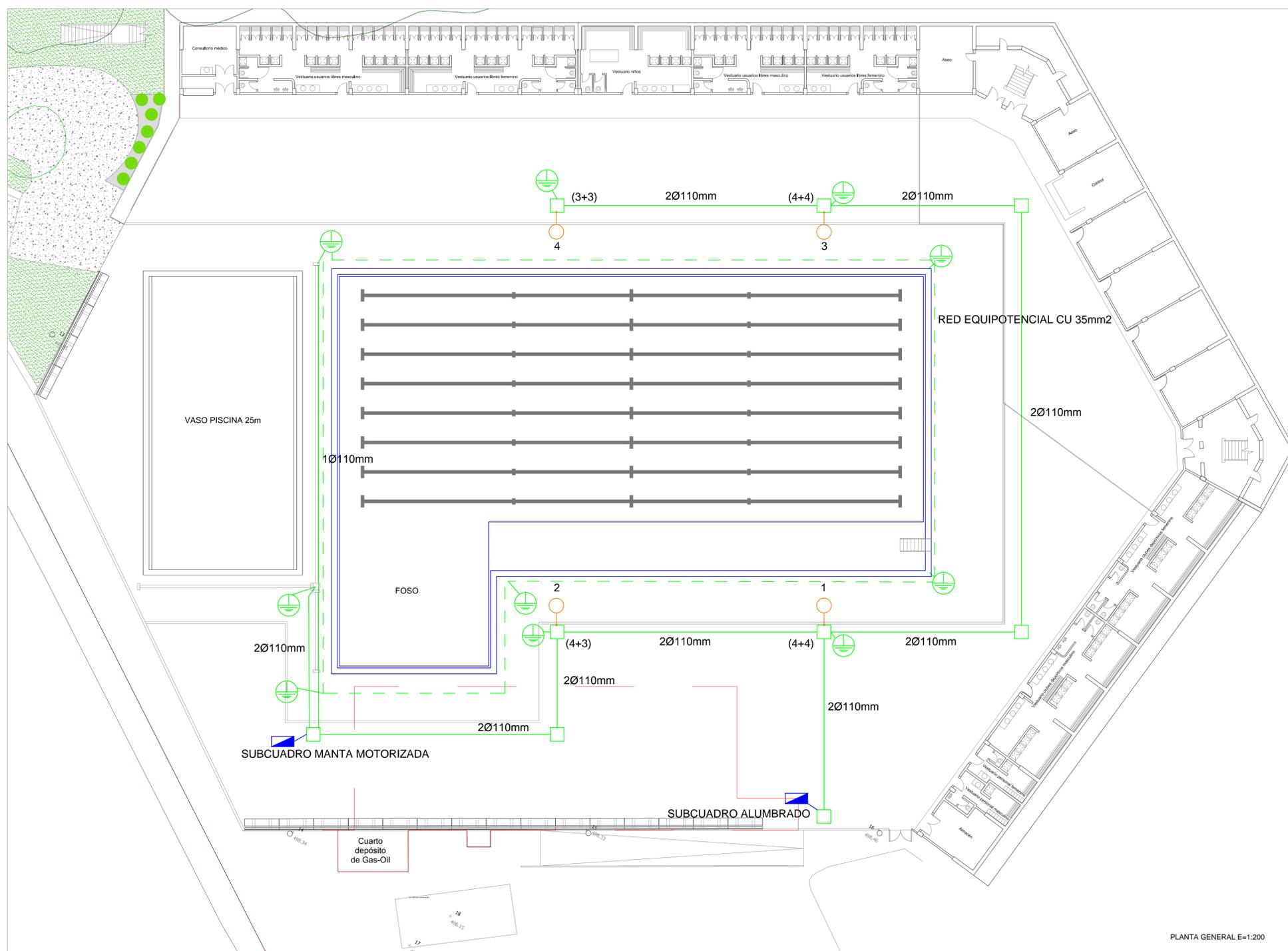


EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS
PROYECTO:
ADECUACIÓN AL REGLAMENTO TÉCNICO SANITARIO PISCINA ACIDALIO LORENZO FASE I

PLANO:
SITUACIÓN, UBICACIÓN ESTADO ACTUAL PLANTA GENERAL, CUARTO MÁQUINAS Y SECCIONES
DELINEACIÓN:

E=VARIAS
01
PEDRO J. GONZÁLEZ SÁNCHEZ, Ingeniero Industrial
JUNIO 2015





EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS

PROYECTO: **ADECUACIÓN AL REGLAMENTO TÉCNICO SANITARIO PISCINA ACIDALIO LORENZO FASE I**

PLANO: **ESTADO MODIFICADO ALUMBRADO, ESQUEMA ELÉCTRICO DETALLES ARQUETAS**

DELINEACIÓN:

PEDRO J. GONZÁLEZ SÁNCHEZ, Ingeniero Industrial

E=VARIAS

02

JUNIO 2015