



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

EFICEN RESEARCH, S.L., C. Vitoria, nº 17 (bajo) -, 26006 Logroño. LA RIOJA. Telf: 941 483 301
tecnico@eficen.com www.eficen.com



INDICE

1	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	5
1.1	OBJETO	5
1.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	6
1.3	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	6
1.4	DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS	7
1.5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
1.6	RÉGIMEN JURÍDICO	10
1.7	CONOCIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES	10
1.8	CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO	10
1.9	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	11
1.10	REPRESENTACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN	11
1.11	REPRESENTACIÓN DEL PERSONAL Y OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA	11
1.12	AUTORIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	12
1.13	DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCION FACULTATIVA	12
1.14	DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS DEL CONTRATISTA	12
1.15	COMUNICACIONES CON LA ADMINISTRACIÓN	13
1.16	DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS	14
1.17	SUBCONTRATAS	14
1.18	PROGRAMA DE TRABAJO	14
1.19	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	15
1.20	REPLANTEO DE LAS OBRAS	15
1.21	INICIACIÓN Y AVANCE DE LAS OBRAS	15
1.22	SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS	15
1.23	ACEPTACIÓN DE MATERIALES	16
1.24	PLAZO DE GARANTIA	16
1.25	ÁMBITO TERRITORIAL	17
1.26	DURACIÓN DEL CONTRATO	17
1.27	CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	17
1.28	DEDUCCIONES	18
1.29	CÁLCULO DE LOS PRECIOS	18
1.30	SOLVENCIA TÉCNICA Y ACREDITACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN	20
1.31	OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	21
1.31.1	Consideraciones generales	21
1.31.2	Obligaciones generales del contratista	21
1.32	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA	23
1.32.1	Responsabilidad con relación al material	23
1.32.2	Responsabilidad con relación al mantenimiento y control	23
1.32.3	Responsabilidad ante accidentes y/o daños	23

1.33	AUTORIZACIONES Y LICENCIAS	24
1.34	SERVICIOS E INSTALACIONES AFECTADAS	24
1.35	PLAZO DE EJECUCION Y PLAN DE OBRAS	24
1.36	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	24
1.37	PLANOS E INVENTARIO DE LA INSTALACIÓN.	25
1.38	DISPONIBILIDAD DE LOCALES.	25
1.39	DISPONIBILIDAD DE PERSONAL.	26
1.40	VIGILANCIA DE LAS OBRAS.....	26
1.41	SERVIDUMBRES, PERMISOS Y LICENCIAS.....	27
1.42	INFORMATIZACION SOBRE SERVICIOS Y REDES EXISTENTES.....	28
1.42.1	Información gráfica de la obra	28
1.42.2	Carteles de obra	29
1.42.3	Documentación final de obra.....	29
1.43	ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO.	29
1.44	MEDIOS PERSONALES.	30
1.45	PROPUESTA DE PERSONAL.	31
1.46	VESTUARIO.....	31
1.47	ASEO Y DECORO DEL PERSONAL.....	31
1.48	MEDIOS MATERIALES.....	32
1.49	SUMINISTRO DE MATERIALES Y MAQUINARIA.....	32
1.50	SEGURIDAD PERSONAL.	32
1.51	OTROS MEDIOS MATERIALES.	32
1.52	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN.	33
1.53	CONTROL DE LOS TRABAJOS POR EL PERSONAL MUNICIPAL.	34
1.54	INSPECCIÓN MUNICIPAL.....	34
1.55	SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS	34
1.56	VERIFICACIONES Y ENSAYOS.....	35
1.57	REUNIONES PERIÓDICAS.....	35
1.58	DOCUMENTACIÓN DE LAS INSTALACIONES.	36
1.59	PLAN DE ACTUACIÓN.	36
1.60	HORARIOS.	36
2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	37
2.1	CAPÍTULO I. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	37
2.1.1	EPÍGRAFE I. CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS.....	37
2.1.1.1	GENERALIDADES.....	37
2.1.1.2	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	37
2.1.1.3	INVERSOR	40
2.1.1.4	CABLEADO	42
2.1.1.5	CONEXIÓN A RED.....	43
2.1.1.6	MEDIDAS	44
2.1.1.7	PROTECCIONES.....	44
2.1.1.8	PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.	44

2.1.1.9	ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.....	44
2.1.1.10	MEDIDAS DE SEGURIDAD.	44
2.1.1.11	TOMAS DE TIERRA.	45
2.1.1.12	PROTECCIÓN DE BAJANTES.	46
2.1.1.13	CABLE FIADOR.	46
2.1.2	EPÍGRAFE II. CONDICIONES DE EJECUCIÓN.....	47
2.1.2.1	REPLANTEO.	47
2.1.2.2	APROVISIONAMIENTO.	47
2.1.2.3	TRANSPORTE.	47
2.1.2.4	ALMACENAMIENTO.....	47
2.1.3	EPÍGRAFE III: RECEPCIÓN Y PRUEBAS	48
2.1.3.1	RECEPCIÓN Y PRUEBAS.	48
2.1.4	EPÍGRAFE IV: REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO	50
2.1.4.1	GENERALIDADES.....	50
2.1.4.2	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	50
2.1.5	EPÍGRAFE V: CERTIFICADOS, GARANTÍA Y SEGUROS	52
2.1.5.1	CERTIFICADOS DE MATERIAL.	52
2.1.5.2	GARANTÍAS.....	52
2.1.6	EPÍGRAFE VII: TRABAJOS COMUNES.....	54
2.1.6.1	CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL.	54
2.1.6.2	SEGURIDAD.	54
2.2	CAPÍTULO II. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	55
2.2.1	EPÍGRAFE I: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS. ZANJAS.....	55
2.2.1.1	EXCAVACIÓN Y RELLENO.	55
2.2.1.2	COLOCACIÓN DE LOS TUBOS.....	57
2.2.1.3	CRUCES CON CANALIZACIONES O CALZADAS.	57
2.2.2	EPÍGRAFE II: CONDUCCIONES GENERALES. CARACTERÍSTICAS	58
2.2.2.1	CONDUCTORES.....	58
2.2.2.2	MATERIALES.	58
2.2.2.3	CONDUCCIONES AÉREAS.....	60
2.2.2.4	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	62
2.2.3	EPÍGRAFE III: ARQUETAS.....	74
2.2.3.1	ARQUETAS DE REGISTRO.....	74
3	CONCLUSIONES.....	75

1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas, junto con lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público, en adelante LCSP y en el reglamento para su aplicación, así como en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, tiene por objeto establecer las condiciones técnicas que han de regir la contratación del **PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 36,3 KWp PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO UBICADA EN LA CUBIERTA DEL COLEGIO EN EL MUNICIPIO DE ENTRENA (LA RIOJA)**.

El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas (en lo que sigue, PCT) se extiende a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

La o las actuaciones contempladas, comprenden:

- Preparación de terreno en aparcamiento existente. Retirada de arbolado y retirada de infraestructuras de alumbrado público afectadas.
- Obra civil necesaria para LA realización de canalizaciones de trazado de la instalación hasta el punto de conexión a los inversores.
- Instalación solar fotovoltaica, de 30 KWn de potencia para autoconsumo colectivo (distancia del generador a los puntos de consumo inferior a 5 km), compuesta por paneles fotovoltaicos, inversores, canalizaciones, cableado, protecciones, red de tierra y elementos de seguridad para labores posteriores de mantenimiento.
- Trámites de legalización, incluyendo proyectos técnicos que sean necesarios, inspecciones por OCA, registro en Industria y Energía, así como trámites con la Compañía Distribuidora, etc.

El objeto del presente Pliego es, por tanto, definir las condiciones a nivel de ejecución, fijando los niveles técnicos y la calidad exigibles, que han de emplearse para la correcta conservación de la instalación fotovoltaica. La prestación del servicio tiene como fin principal, asegurar el funcionamiento de la instalación con un nivel técnico aceptable de las instalaciones, realizando las modificaciones establecidas en el presente proyecto, y en según su caso, las reparaciones, reposiciones, reemplazamiento, mejoras o modificaciones necesarias.

De todos los materiales, aparatos y medios a emplear y previamente a su utilización, se someterán a la aprobación del Ingeniero-Director, quien podrá rechazarlos sin más requisito, si a su juicio no reúne las condiciones y calidades que se estimen convenientes.

Todos los materiales y unidades de obra cumplirán con los requisitos que para ellos se establezca en los documentos del proyecto.

El Ingeniero-Director podrá ordenar la detención de las obras si observa el incumplimiento de sus órdenes, de las condiciones previstas en los documentos del proyecto, sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna y responsabilizándose de los daños o perjuicios que pudieran derivarse para el propietario y para terceros como consecuencia de tales detenciones.

La medición de los trabajos se realizará de acuerdo con los criterios que expresamente se convengan en la contrata de las instalaciones y de acuerdo con ésta se determinará el número total de unidades y su valoración, a fin de obra o a efectos de certificaciones parciales. La periodicidad de las certificaciones se establecerá de acuerdo con la propiedad.

El contratista se obliga al cumplimiento de toda la legislación vigente, o que pudiera aparecer en el período de duración del contrato, en materia laboral, salarial y de Seguridad Social, así como a la estricta observancia de la Reglamentación de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El contratista asumirá toda la responsabilidad por los daños y perjuicios a terceros que pudieran derivarse de la ejecución de los trabajos a realizar.

Todas las instalaciones que se realicen se harán observando en todo momento las normas de la buena práctica de forma que asegure un correcto funcionamiento de las mismas en todo el período de vida que se les pueda asignar.

Toda modificación por imperativos constructivos o de otra índole, deberá ser aprobada por el Director de Obra, a quien corresponde únicamente la interpretación de este Proyecto.

El Excmo. Ayuntamiento de Entrena se reserva el derecho a realizar bien por sí mismo, bien mediante terceros, las obras y servicios arriba indicados que considere convenientes sin que ello permita reclamación alguna por parte del Adjudicatario.

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las prescripciones de este pliego serán de aplicación a todas las obras comprendidas en el presente proyecto. A todos los artículos del presente Pliego de Condiciones Técnicas, se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley de Bases de las Administraciones Locales, el Reglamento General de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. De lo contrario, siempre será primero el contenido de estas disposiciones.

1.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras son definidas por el Pliego de Condiciones y los documentos constitutivos del proyecto: Memoria, Planos, Anexos, Mediciones y Presupuesto.

Son documentos contractuales los documentos de Planos, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Memoria, que se incluyen en el presente proyecto. Los datos incluidos en la Memoria tienen

carácter meramente informativo. Cualquier cambio en el planteamiento de las obras que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Facultativa para que la apruebe, en su caso, y redacte el proyecto reformado correspondiente.

1.4 DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto y en concreto el Apartado 4.- Cuadros de protección, medida y control, de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09, aplicable en cuanto al grado de protección mínima IP55 (hermeticidad) e IK10 de la envolvente o armario, en la que se aloje el Equipo. Esta exigencia reviste carácter preceptivo o vinculante y su aplicación es, por tanto, preferente respecto de cualquier instrumento de rango normativo.
- REBT e ITC – Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto y guía de aplicación del mismo, para reformas y nuevas instalaciones.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de Abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 900/2015, de 10 de Octubre de 2015, el cual está casi totalmente derogado por el RD-ley 15/2018 y RD 244/2019, a excepción de sus disposiciones adicionales 1ª (apartados 1 al 4 y 7), 2ª, 5ª y 6ª y la disposición transitoria séptima.
- El Real Decreto-Ley 9/2013, por el que se creó el registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de Noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de Junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- R.D. 604/2006, de 18 de mayo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 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.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16), por la que se aprueban la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido”, del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas y Reglamentos particulares de la compañía suministradora IBERDROLA DISTRIBUCION S.A.U., en especial, MT 3.53.01.
- Normas UNE de aplicación y normativa específica vigente.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

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

1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La descripción de las obras objeto del presente proyecto se encuentra en el apartado correspondiente de la Memoria.

1.6 RÉGIMEN JURÍDICO

El contrato correspondiente al presente Proyecto se regirá por la Ley y Reglamento de Contratos del Estado y por las prescripciones de los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares y Generales.

El contratista renuncia al fuero de su domicilio social en todas las cuestiones que surjan con motivo de las obras.

1.7 CONOCIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES

El desconocimiento del contrato en cualquiera de sus términos, de los documentos anexos que forman el mismo o de las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda clase promulgados por la Administración que puedan tener aplicación en la ejecución de lo pactado, y especialmente los enumerados en el Capítulo I del Pliego, no eximirá al Contratista de la obligación de su cumplimiento.

El contratista deberá revisar, inmediatamente después de haberlos recibido, todos los planos, que le hayan sido facilitados e informar, en el plazo máximo de 30 días naturales, por escrito, al Director de Obra, sobre cualquier error u omisión que se aprecie en ellos. En caso de que no encuentre ninguna contradicción deberá establecerlo, en el mismo plazo y de la misma forma.

1.8 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- El Pliego de Condiciones particulares.
- El Pliego General de Condiciones.
- El resto de la documentación de Proyecto, por el siguiente orden:
 - Mediciones y presupuesto.
 - Planos.
 - Memoria.
 - Anexos

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.9 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del Contratista se indica en la Memoria del Proyecto según cada lote.

1.10 REPRESENTACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN

La Administración designará un técnico competente como Director de Obra, que será responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Como delegado de este para supervisar directamente las obras, podrá nombrarse otro técnico competente, que ostentará la representación del Director de Obra a todos los efectos Previstos en el Pliego.

1.11 REPRESENTACIÓN DEL PERSONAL Y OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA

El contratista deberá designar un representante, llamado Delegado del Contratista en el Pliego, con plenos poderes para responsabilizarse directamente de la ejecución de las obras. Es preceptivo que el Delegado designado sea titulado superior o medio, con categoría especialista en instalaciones eléctricas. Sus experiencias profesionales deberán ser aceptadas por el Ayuntamiento de Entrena.

El Delegado del Contratista deberá residir en un punto cercano a la obra y no podrá ausentarse más de seis (6) días hábiles al mes con un máximo de quince (15) días al trimestre, además siempre lo tendrá que poner en conocimiento de la Administración. Deberá estar enterado del proyecto para poder actuar ante la Administración como Delegado del Contratista.

El encargado general deberá tener autoridad suficiente y experiencia probada para ejecutar las obras que dicte la Dirección Facultativa, relativas a cumplimiento de Contrato. Deberá estar de forma permanente a pie de obra todas las horas laborales y con dedicación exclusiva para estas obras.

Administrativas Generales establezcan los plazos precisos, el Delegado está obligado a tomar la decisión que estime pertinente, cuando sea requerido por la Administración, en un plazo máximo de tres (3) días, incluyendo el tiempo empleado en realizar todas las consultas que precise.

El Contratista entregará al Director de Obra, para su aprobación si procede y con la periodicidad que éste determina, la relación de todo el personal que tenga que trabajar en las obras. Cualquier persona empleada por el Contratista que, a juicio del Director de Obra, observe mala conducta, sea negligente o incompetente en sus labores deberá ser separada de la obra, debiéndose sustituir lo más rápido posible y nunca en un plazo superior a diez (10) días.

El Contratista deberá instalar, antes del comienzo de las obras y mantenerla mientras duren, una oficina de obra en el lugar que considera más apropiado, previa conformidad del Director de Obra. El Contratista deberá conservar en ella, necesariamente, al menos una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto y Libro de Órdenes. La Administración le suministrará una copia de dichos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo. El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la oficina de obra sin autorización del Director de Obra. En el caso de que la empresa tenga la oficina en el mismo municipio que donde tengan lugar las obras, no se requerirá la presencia de una oficina de obra para tal efecto.

1.12 AUTORIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa resolverá cualquier cuestión que surja referente a la calidad de los materiales empleados de las diferentes unidades de obra contratadas, interpretación de Planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados, siempre que estén dentro de las atribuciones que le conceda la Legislación vigente sobre el caso particular.

1.13 DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Corresponde a la Dirección de Obra:

Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

- a) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
- b) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- c) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al Ayuntamiento de Entrena en el acto de la recepción.
- d) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir, el certificado final de la misma.

1.14 DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS DEL CONTRATISTA

Corresponde al Contratista:

- a) Organizar los trabajos definidos en el pliego, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con la dirección de obra, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por el proyecto y las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección de Obra, con antelación suficiente, los materiales y precios para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Ayuntamiento de Entrena las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.15 COMUNICACIONES CON LA ADMINISTRACIÓN

El Libro de Órdenes será diligenciado previamente por la Administración, se abrirá en la fecha de comprobación de replanteo y se cerrará en la recepción definitiva.

Durante este periodo de tiempo estará a disposición del Director de Obra que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro todas las órdenes o instrucciones que reciba por escrito del Director de Obra y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por aquel, con su firma, en el Libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el Libro de Órdenes pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

Todas las comunicaciones entre el Director de Obra y el Contratista se enviarán con una copia al objeto de que el destinatario la firme, poniendo en su finalización "enterado", y la devuelva en el plazo máximo de cinco (5) días haciendo constar la fecha del retorno.

1.16 DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de todas las disposiciones que se establezcan en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales por lo que se refiere a las disposiciones legales en materia laboral, seguridad social, seguridad y salud en el trabajo, propiedad industrial y comercial, protección a la industria nacional, etc., que estén vigentes durante el periodo de ejecución de las obras.

1.17 SUBCONTRATAS

Ninguna parte de las Obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo de la Dirección Facultativa de las mismas.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y acompañarse con un testigo que acredite que la organización que se encargará de los trabajos que deben ser objeto de subcontrato está particularmente capacitada y equipada para la su ejecución. La aceptación del subcontrato no eximirá al Contratista de su responsabilidad contractual.

Además de las prescripciones establecidas en el Reglamento General de Contratación, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- El Contratista no subcontratará ninguna parte del contrato sin permiso escrito de la Administración.
- Las solicitudes para ceder cualquier parte del Contrato se formularán por escrito. El Director de Obra podrá pedir cualquier información adicional antes de decidir si procede conceder la subcontratación.

El Contratista no podrá conferir en los subcontratos ningún derecho o concesión que él no tenga adjudicado a través del Contrato.

1.18 PROGRAMA DE TRABAJO

Antes del comienzo de las Obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración un programa de trabajo, con especificaciones de los plazos parciales y fecha de finalización de las diferentes unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución. Este plan, una vez aprobado, se incorporará a este Pliego y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la Obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización de la Administración.

La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

1.19 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Deberán ser señalizadas las obras que lo necesiten en la forma y condiciones que indique la Dirección Facultativa.

1.20 REPLANTEO DE LAS OBRAS

El técnico competente encargado de las obras será responsable de los replanteos necesarios para su ejecución y suministrará al contratista toda la información que se precise para que las Obras puedan ser realizadas.

El contratista deberá proveer, a su cargo, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

Para la realización del replanteo, redacción del acta correspondiente y ejecución de las obras replanteadas se cumplirá lo dispuesto en la Ley de contratos del Estado y en el Reglamento para su aplicación.

1.21 INICIACIÓN Y AVANCE DE LAS OBRAS

El Contratista iniciará las Obras tan pronto como reciba la orden del Técnico Competente, y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen. Su realización se efectuará de manera que pueda garantizarse su finalización, de acuerdo con el Proyecto que sirvió de base al contrato, en los plazos programados en el Plan de Obra.

1.22 SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

En caso de que fuese necesario realizar suspensiones temporales, parciales o totales, o suspensión definitiva de las obras, se aplicará lo que dicta al respecto el Reglamento General de Contratación y el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

1.23 ACEPTACIÓN DE MATERIALES

Antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa, especialmente si estos difieren en calidad o prestaciones de los requeridos en el proyecto.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa, aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

1.24 PLAZO DE GARANTIA

Conforme a lo dispuesto en el artículo 125 del Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Consumidores y Usuarios, se establece **un plazo de garantía mínimo de Dos (2) Años de la obra completa**, a contar desde la recepción definitiva de las obras.

El plazo de garantía de dos años establecido en la presente cláusula tiene el carácter de mínimo y no obsta, por tanto, a la aplicación del plazo superior de garantía ofertado por el adjudicatario en su propuesta.

Durante el plazo de garantía de dos años, o el plazo superior ofertado, el Adjudicatario vendrá obligado efectuar la reparación de aquellos elementos de la instalación que lo requieran, ante defectos de fabricación, defectos de funcionamiento o averías de cualquier tipo. La aplicación de la garantía quedará sujeta en todo caso a las siguientes condiciones:

- Únicamente quedarán excluidas de la garantía las averías producidas por desastres naturales, actos vandálicos, accidentes directos o indirectos, o por un uso indebido del producto.
- No será válida cualquier estipulación del licitador que condicione la aplicación de la garantía a la utilización o instalación por parte del usuario, y a su cargo, de cualquier tipo de dispositivo.
- La reparación de los Equipos se realizará sin coste alguno para el adquirente, quedando cubiertos por la garantía la totalidad de los gastos, incluido el coste de los materiales, de la mano de obra, del transporte y de los desplazamientos.
- La atención y evaluación de las posibles averías durante el periodo de garantía deberá atenderse en un plazo máximo de 72 horas.

- La reparación deberá efectuarse en el plazo máximo de Diez Días (10) desde que se notifique por escrito la anomalía o avería, y en el caso de los equipos con indicación del número de serie del mismo y el posible defecto o avería detectado.

El compromiso de garantía deberá formalizarse mediante documento cumplimentado y firmado por el licitador. La inclusión de estipulaciones contrarias a dichas condiciones determinará la ineficacia y consiguiente inadmisión de la propuesta de garantía adicional ofertada.

1.25 ÁMBITO TERRITORIAL

La extensión territorial de actuación es la del término municipal de Entrena.

El ámbito de aplicación afectado por el contrato comprende las instalaciones existentes en el colegio municipal “Moncalvillo” y la extensión de las mismas.

1.26 DURACIÓN DEL CONTRATO

El contrato tendrá una duración estipulada en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, o en su defecto en el proyecto.

1.27 CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

El abono de todos los trabajos señalados en el presente Pliego de Prescripciones se realizará de acuerdo con las condiciones determinadas por el pliego administrativo de la entidad adjudicadora.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de alguna de estas maneras:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del

Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

1.28 DEDUCCIONES

En su caso, también se deducirá el importe de las sanciones en que hubiera incurrido el Adjudicatario.

1.29 CÁLCULO DE LOS PRECIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos y los indirectos. La suma de los precios de todas las unidades de obra generará un Presupuesto de Ejecución Material al que se le aplicarán los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Se considera beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Se considera precio de ejecución material

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y de los Gastos Generales.

Se considera precio de contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

Se considera precio total

Considerando el precio de contrata y aplicando el correspondiente valor de IVA.

1.30 SOLVENCIA TÉCNICA Y ACREDITACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

Las características que acreditan la solvencia del contratista vienen siempre reflejadas en el pliego de condiciones administrativas particulares, siendo las aquí mencionadas las características mínimas que deben acreditarse. En caso de contradicción, prevalece lo establecido por el pliego de condiciones administrativas particulares.

En función de la cuantía del lote de la obra se observará y cumplirá la necesidad o no, de estar en posesión de la acreditación de clasificación de contratista de acuerdo con lo establecido en el art. 65.1.a) del TRLCSP: Grupo I, Subgrupo 9, siendo la categoría variable en función del importe del lote considerado.

Por otro lado, se requerirá que la empresa contratista deba cumplir los requisitos indicados a continuación:

- Será una empresa instaladora inscrita en el correspondiente servicio con competencias en materia de Industria, y con ámbito de actuación en vigor en la provincia de La Rioja.
- Su acreditación se realizará, mediante certificado original o copias debidamente legalizadas y cotejadas por la Administración, o bien por Notario.
- Será válida la presentación de copia compulsada de la tarjeta acreditativa del EIC (Empresa instaladora certificada).
- Haber realizado al menos tres suministros, instalaciones, puestas en marcha y legalizaciones, de igual o similar naturaleza al del objeto del contrato en los tres últimos años. Por suministros de igual o similar naturaleza se entienden aquellos en los que se haya realizado instalaciones de energía solar para autoconsumo colectivo según RD 244/2019. Se acreditará mediante copias de los boletines de legalización de las mencionadas instalaciones o por certificados de final de obra firmados por el cliente.
- Su acreditación se realizará mediante la aportación de los correspondientes certificados emitidos por el cliente o propiedad donde se haga constar las cifras de negocio anuales.

Las empresas participantes deberán contar y acreditar la disponibilidad de los siguientes medios técnicos:

- Elementos de medición y control de tomas de tierra, aislamiento y tensiones de paso y contacto
- Elementos de medición múltiples de potencia, tensión, intensidad y coseno de phi.
- El no cumplimiento de cualquiera de estos requisitos supondrá la exclusión de manera automática del procedimiento.

1.31 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

1.31.1 Consideraciones generales.

El proyecto de instalación fotovoltaica comprenderá en general:

- Ejecución de obra civil, entendiéndose la misma por canalizaciones, arquetas, instalación de armarios de intemperie, etc.
- El montaje, instalación y puesta en funcionamiento de las nuevas instalaciones justificadas en la memoria del proyecto y en sus anejos correspondientes. Realizando además todas las operaciones que exige el correcto funcionamiento de las mismas, incluidas las tareas administrativas que sean necesarias para asegurar dichas operaciones.

El adjudicatario deberá disponer de los medios materiales y personales necesarios para efectuar las operaciones de las instalaciones, así como de un conjunto de equipos e instrumentos de medida tales como amperímetros, voltímetros, medidores de aislamiento, de resistencia a tierra, voltímetro registrador, cosímetro, ohmímetro, etc. y en general los elementos necesarios para asegurar que los siguientes elementos cumplen las características de diseño:

- Los paneles fotovoltaicos y cuantos elementos auxiliares participen en su funcionamiento, tanto los imprescindibles para el funcionamiento como aquellos que sean necesarios para evitar errores de operación como corrientes inversas, pérdidas por sombreado.
- Las estructuras y elementos que las constituyen, tornillería, estructura, soportes, etc. cuya finalidad es garantizar el montaje correcto de los paneles.
- El cableado, canalizaciones, protecciones y equipos eléctricos que componen la instalación, incluyendo los inversores fotovoltaicos, las canalizaciones por donde discurrirá el cableado de la instalación, las protecciones eléctricas que garantizan el funcionamiento correcto de la instalación ante sobreintensidades, cortocircuitos, contactos directos e indirectos, los dispositivos de telegestión y monitorización del consumo eléctrico.

1.31.2 Obligaciones generales del contratista.

El Adjudicatario tendrá la obligación de realizar, a partir de día siguiente a la firma del contrato, todas las operaciones que suponen la realización de las obras objeto de este contrato, y a disponer de los medios humanos y materiales que se especifican en este Pliego.

El contratista elaborará los partes por separado de todos los trabajos comprendidos por las obras, con el formato y la periodicidad indicado por la Dirección Técnica del Contrato del Ayuntamiento.

- a) Todos los materiales que se utilicen, tanto en instalaciones definitivas como en las provisionales, deberán contar con la autorización de los Servicios Técnicos Municipales, que procederán a examinarlos previamente comprobando su calidad basándose en los criterios técnicos que correspondan en cada caso. A petición de la Dirección Facultativa, el adjudicatario estará obligado a la comprobación y certificación, y si fuese necesario la homologación de los materiales que forman parte de la instalación fotovoltaica, por laboratorio debidamente homologado para la certificación correspondiente o exigida.
- b) El contratista cumplirá con las directrices de la Dirección Facultativa, estando obligado a facilitar el acceso a las instalaciones y a la documentación e información de que disponga el contratista, en todo momento.
- c) El contratista colaborará con el órgano administrativo competente en la realización de la documentación que será requerida, en cuanto a tramitaciones administrativa y de otra índole necesaria tanto para las obras de instalación fotovoltaica como para la legalización y actualización de las mismas. Así mismo colaborará en la realización de tasaciones y actos vandálicos, tal y como se detalla a lo largo de este pliego.
- d) La ejecución de los trabajos encomendados por el Ayuntamiento al Contratista deberá contar con la documentación técnica que proceda en función del tipo de obra a realizar de acuerdo con la normativa vigente, así como los trámites administrativos que sean necesarios. La elaboración de la referida documentación corresponde al contratista y deberá incorporar la conformidad del responsable del órgano administrativo competente del Ayuntamiento de Entrena.
- e) El Adjudicatario estará obligado a cumplir la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y su modificación aprobada por Ley 54/2003 de 12 de diciembre, así como disposiciones reglamentarias en materia de seguridad y salud específicas para los trabajos objeto de este contrato.
- f) El contratista estará obligado a colocar a su cargo toda instalación provisional que fuese necesario como consecuencia de una avería, accidente o actuación en la vía pública, de tal manera que se pueda garantizar el funcionamiento de la instalación, el tiempo que dure la provisionalidad, no generando la misma ningún sobre coste para el Ayuntamiento, ni aumento en las cuotas establecidas para el canon.
- g) El contratista estará obligado a la realización de oficio o a solicitud de los Servicios Técnicos Municipales, informes sobre el funcionamiento de las instalaciones en servicio, así como opciones de mejora, introducción de nuevas tecnologías, anomalías, etc.
- h) Existirá un registro detallado de trabajos realizados por el adjudicatario para el seguimiento del mismo.

1.32 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.

El contratista será responsable de los equipos y de las instalaciones, así como del control y funcionamiento de las mismas, de la conservación de todos sus componentes, de la calidad de los materiales y elementos utilizados, y de los montajes efectuados en las modificaciones, mejoras, reemplazamiento y suministros que efectúe con el pliego de condiciones vigente, así como del cumplimiento de lo establecido en las Ordenanzas Municipales y legislación que afecte la realización de las tareas encomendadas.

Será asimismo responsable de las instalaciones que el Ayuntamiento, a través de la Dirección facultativa municipal, le encomiende modificar.

Esta responsabilidad tendrá el alcance y las limitaciones que a continuación se estipulan:

1.32.1 Responsabilidad con relación al material

El contratista será responsable de los daños y roturas que sufra el material de las instalaciones, salvo cuando sean producidos por vandalismo, catástrofes naturales o por terceros.

1.32.2 Responsabilidad con relación al mantenimiento y control

El Adjudicatario será el responsable de las deficiencias en el órgano administrativo competente debido a la mala instalación de las mismas.

Igualmente, será responsable de todo aquello que pueda derivarse de una errónea o incompleta instalación, incluyendo subsanación de las deficiencias encontradas en las mismas en el plazo posterior a su montaje.

1.32.3 Responsabilidad ante accidentes y/o daños

El contratista será responsable de los accidentes o daños de cualquier naturaleza causados directamente por aquellas instalaciones cuya modificación le fuese encomendada, como consecuencia de fallos o defectos en su funcionamiento, así como de los posibles perjuicios que pueda producir a terceros o a los bienes municipales.

El contratista será asimismo responsable de los accidentes, daños y perjuicios que puedan ocasionarse con motivo de la realización de los trabajos que exige el presente contrato.

El Adjudicatario deberá atender o asumir las reclamaciones de indemnización por daños estimadas por el Ayuntamiento dentro del plazo que al objeto se señale y abonar la cantidad objeto de las mismas.

El Adjudicatario estará obligado a acreditar la posesión de una póliza de seguros que cubra la responsabilidad civil hasta 600.000,00 € por cada uno de los accidentes, daños o perjuicios que puedan ocurrir, ocasionados directa o indirectamente por las instalaciones de alumbrado o por los trabajos que se realicen como consecuencia de la prestación del servicio. Esta póliza deberá

estar vigente desde el mismo momento en que se haga cargo de las obras hasta terminar el período de vigencia del contrato y deberá presentar al Ayuntamiento copia de la misma.

1.33 AUTORIZACIONES Y LICENCIAS

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todas las autorizaciones y licencias tanto oficiales como particulares, que se requieran para la realización de los trabajos contratados, sin que por ello tenga derecho a reclamar contraprestación alguna.

1.34 SERVICIOS E INSTALACIONES AFECTADAS

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todos los datos de los servicios, municipales y no municipales, de instalaciones existentes en la zona de los trabajos. Todos los trabajos de campo se realizarán adoptando las máximas precauciones en orden a evitar cualquier daño o afección a dichos servicios e instalaciones.

Es obligación del Adjudicatario avisar con suficiente antelación a las Empresas de Servicios, del comienzo y desarrollo de los trabajos, requiriendo, cuando fuera necesario, la presencia de vigilantes.

En el caso de que, como consecuencia de los trabajos que el Adjudicatario ejecute, se produzcan daños a los servicios e instalaciones existentes y que de dichos daños se derive algún tipo de responsabilidad, ésta será asumida por el Adjudicatario, siendo a su cargo las indemnizaciones a que hubiera lugar.

1.35 PLAZO DE EJECUCION Y PLAN DE OBRAS

El plazo máximo establecido para la ejecución de la totalidad de las obras recogidas en el presupuesto es de 2 meses y podrán ser valorados adecuadamente plazos de ejecución inferiores al máximo exigido.

1.36 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En cumplimiento con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el contratista deberá facilitar un Plan de Seguridad y Salud con el contenido mínimo establecido en el mencionado Real Decreto, y basado en los trabajos a realizar. Asimismo, deberán seguirse en todo momento las indicaciones del coordinador en materia de seguridad y salud, designado por el Ayuntamiento.

El Adjudicatario será responsable directo de perjuicios de tipo civil, penal o económico que se pudieran producir tanto al Municipio de Entrena como a peatones, vehículos, servicios o fincas, como consecuencia de los trabajos a él encomendados, por lo que deberá adoptar cuantas

medidas de seguridad sean precisas para alcanzar el conveniente nivel de protección, además de las que expresamente le sean impuestas.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán las operaciones precisas en orden a que las interferencias sobre el tráfico y circulación peatonal sean las mínimas, estableciendo los elementos de protección y señalización a tal efecto.

1.37 PLANOS E INVENTARIO DE LA INSTALACIÓN.

El Adjudicatario deberá presentar al órgano administrativo competente del Ayuntamiento de Entrena, sobre la base cartográfica digital básica suministrada por el Ayuntamiento, los planos a escala 1:1000 cualquier modificación de las instalaciones proyectadas, atendiendo a los criterios fijados por el órgano administrativo competente del Ayuntamiento de Entrena.

Los planos, los datos y el inventario de las instalaciones se suministrarán en formatos y soportes aprobados por el órgano administrativo competente.

Durante la vigencia del contrato, cada vez que se produzcan modificaciones que alteren o varíen los datos anteriores, el Adjudicatario en el plazo máximo de un (1) mes desde la modificación, actualizará los planos, datos, esquemas e inventario, poniéndolos a disposición de la sección competente.

1.38 DISPONIBILIDAD DE LOCALES.

El contratista deberá contar, en el momento del inicio del contrato, con locales para oficina, talleres, almacén, área de guardia y garaje suficiente para que los vehículos utilizados en la obra sean guardados en su interior.

Los citados locales deberán estar situados en el término municipal de Entrena y dispondrán de la superficie y elementos suficientes para satisfacer adecuadamente las necesidades derivadas de las prestaciones contractuales y dispondrán de las condiciones exigidas por la normativa existente para el tipo de actividad desarrollada.

Igualmente dispondrán de medios de comunicación (teléfonos, fax, correo electrónico, móviles, dispositivos de comunicación por radio.) tanto con la Central de Conservación como con el Servicio Municipal.

Deberá conservar el contratista los locales en perfecto estado de funcionamiento procediendo, a su cuenta, a subsanar las anomalías que puedan ser detectadas por los servicios Municipales (que podrán revisarlos siempre que lo consideren oportuno), así como las del material y medios allí existentes.

1.39 DISPONIBILIDAD DE PERSONAL.

El contratista dispondrá del personal necesario para satisfacer adecuadamente las exigencias del Pliego y abonará sus retribuciones, incentivos y cargas sociales cumpliendo con la legislación vigente y los convenios que le afecten, quedando el Ayuntamiento totalmente exento de responsabilidad sobre las relaciones entre el contratista y su personal.

El licitador, en su oferta, deberá presentar un organigrama del servicio en el que se especifique claramente la plantilla, su cualificación y los puestos de trabajo desempeñados con los horarios y cualquier otra circunstancia que permita la mejor definición del servicio prestado.

El contratista deberá facilitar, siempre que le sea solicitado por la Dirección Facultativa, toda aquella información que permita comprobar la plantilla e identificar a los responsables de cada trabajo.

El contratista estará obligado a informar de inmediato a el órgano administrativo competente cualquier variación en las mismas.

Así mismo deberá contar con el personal suficiente de tal manera, que por parte del órgano administrativo competente se pueda disponer, del personal de la misma, para realizar trabajos conjuntamente con las brigadas municipales, en determinados periodos de tiempo, por solicitud de la Dirección Facultativa.

Dentro de la plantilla propuesta se dispondrá de un Técnico Superior o de Grado Medio que representará al contratista ante el Ayuntamiento, que deberá asistir, sin excusa, a los requerimientos que éste le efectúe y que tendrá poder suficiente para tomar las decisiones que se adopten sobre las prestaciones contratadas sin que las mismas puedan verse afectadas por falta de capacidad decisoria, ya sea legal o formal. Será el único interlocutor válido para todos los asuntos relativos al contrato y deberá prestar servicio, fuera de su horario normal de trabajo, cuando le sea indicado por la Dirección Facultativa, por considerar necesario su concurso.

1.40 VIGILANCIA DE LAS OBRAS.

El contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad las medidas que le sean señaladas por la normativa vigente o las autoridades competentes.

A este respecto es obligación del contratista:

- Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, desperdicios, chatarra, andamios y todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.

- Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde esté ubicadas y de las vías de acceso.
- En caso de heladas o nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en calzadas, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, cuando no hayan sido eventualmente cerrados en dichos casos.
- Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución y sobre todo una vez terminada, ofrezca un buen aspecto a juicio de la Dirección Facultativa.
- Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico rodado y peatonal en la zona de las obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.
- Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.
- Cuando dicha señalización se aplique sobre las instalaciones dependientes de otros organismos o servicios públicos, el Contratista estará obligado a lo que sobre el particular establezcan aquéllos de acuerdo con su propia normativa en cuanto a la afección referida.
- La Dirección podrá establecer disposiciones de régimen interno en la obra, tales como áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad o cualquier otra de interés para el Ayuntamiento.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente apartado serán de cuenta del contratista, por lo que no será de abono directo en ningún caso.

1.41 SERVIDUMBRES, PERMISOS Y LICENCIAS.

El contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres (de paso, uso, suministro, etc.) afectadas por los trabajos.

Son de cuenta del contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres.

En cualquier caso, se mantendrán durante la ejecución de las obras, todos los accesos a viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El contratista deberá obtener con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos todos los permisos o licencias que se precisen para la ejecución de las obras definidas en el proyecto, y cumplirá estrictamente todas las condiciones que imponga el organismo o entidad otorgante del permiso.

Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos serán siempre a cuenta del contratista, así como todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, yacimientos, préstamos y vertederos.

El adjudicatario será responsable directo de los daños que pudiesen inferirse a los peatones, vehículos, servicios o fincas como consecuencia de los trabajos en la vía pública, por lo que deberá adoptar cuantas medidas de seguridad sean precisas para alcanzar el conveniente nivel de protección, además de las que expresamente le fueren impuestas.

En todo caso deberá proveer las pasarelas necesarias para el paso, colocar la señalización vertical necesaria con señales reglamentarias de tráfico y carteles indicadores que garanticen en todo momento la seguridad de peatones y vehículos, siendo responsable la empresa de los accidentes que se puedan producir por incumplimiento de esto. En caso de ser necesario, la señalización estará suficientemente iluminada durante las horas nocturnas.

Deberá estar perfectamente vallado todo obstáculo tanto en aceras como en calzadas, ya sean materiales, maquinaria, unidades de obra sin terminar o personal trabajando. A tal efecto, el adjudicatario tendrá en sus almacenes vallas en cantidad suficiente, con rótulos del servicio aprobados por la dirección facultativa municipal.

Serán de cuenta del adjudicatario los gastos que por material de señalización y seguridad para el cumplimiento de estas prescripciones.

1.42 INFORMATIZACION SOBRE SERVICIOS Y REDES EXISTENTES

El Contratista deberá obtener, a su costa, la información necesaria sobre servicios y redes existentes, solicitándolo con suficiente antelación a las distintas compañías y comunicando a estas, cada actuación que se produzca en sus zonas de influencia.

1.42.1 Información gráfica de la obra

Documentación gráfica.

El contratista realizará con sus medios, con soportes digitales que estime oportuno las fotografías que sean necesarias, y que aporten la información suficiente para aclarar el inicio y el final de las obras ejecutadas. Estas fotografías o archivos obtenidos por cámaras digitales transmitidos a la Dirección facultativa, deberá disponer de las características de tal forma que en todo momento deberán de ser capaces de ser reproducidos por los programas que disponga el Ayuntamiento de Entrena.

1.42.2 Carteles de obra

Antes del inicio de las obras, se colocarán carteles anunciadores de éstas, si la Dirección facultativa estimase oportuno su colocación, en el o los lugares que estime más conveniente el Ingeniero Director de las Obras.

Estos carteles cumplirán la normativa municipal, en lo relativo a dimensiones, inscripciones, colores, altura de colocación y forma de sujeción.

Los carteles y su colocación se considerarán incluidos en el concepto de Gastos Generales, no siendo por tanto de abono al contratista.

1.42.3 Documentación final de obra

Con anterioridad a la recepción de las obras, el Contratista entregará a la Dirección Técnica la siguiente documentación:

- Plano acotado de planta de urbanización de superficie.
- Planos acotados (incluso profundidades de pozos, canalizaciones y arquetas) de planta de las distintas redes de servicios.
- Planos en detalle de la instalación realizada o modificada. Además, estas modificaciones podrán ser incluidas dentro del sistema GIS municipal. Toda la documentación generada deberá ser aportada en formato digital compatible con el software existente en la Sección.
- Relación de fabricantes y suministradores.
- Manuales de uso de todos los mecanismos, dispositivos, etc., instalados en la obra.

1.43 ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO.

El contratista dispondrá del personal necesario para satisfacer adecuadamente las exigencias del Pliego y abonará sus retribuciones, incentivos, pagas extraordinarias, seguros sociales, etc., los cuales satisfarán en todo caso, lo dispuesto en la legislación vigente y los convenios locales y provinciales que les afecten en cada momento.

Será total responsabilidad del contratista, el ajustar las condiciones de trabajo del personal del servicio de conservación, a lo dispuesto en la Legislación y Convenios Laborales Vigentes.

El personal de la contrata adscrito al servicio que realice sus trabajos en la vía pública irá convenientemente uniformado y dotado de los medios de protección, conforme se fije en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Asimismo, deberá llevar una tarjeta de identificación. El contratista propondrá a la aprobación de la Dirección Facultativa las características de los uniformes y modelo de tarjeta.

1.44 MEDIOS PERSONALES.

El Adjudicatario deberá facilitar, siempre que le sea solicitado por el órgano administrativo competente, toda aquella información que permita comprobar la plantilla e identificar a los responsables de cada trabajo. El Adjudicatario dispondrá, como mínimo, del personal definido en el organigrama y plantilla de su propuesta, estando obligado a informar de inmediato al Servicio de Alumbrado, de cualquier variación en el número o en la cualificación profesional del mismo.

Tendrá poder suficiente para tomar cualquier tipo de decisión en relación con las prestaciones contratadas.

El Adjudicatario no podrá pretextar la falta de personal para suspender o retrasar los servicios que le ordene realizar el órgano administrativo competente, debiendo disponer, en todo momento, del necesario para su prestación, sin repercusión alguna sobre la cuota mensual fija.

El contratista deberá presentar con su oferta, una relación del personal de su plantilla que destinará al servicio, indicando los puestos o cometidos que serán desempeñados por cada uno de ellos y la dedicación diaria, semanal o mensual de los mismos.

El contratista está obligado a informar al Ayuntamiento del cambio de personal asignado al servicio y, éste nunca será inferior al de la oferta.

El contratista abonará al personal sus retribuciones, incentivos, pagas extraordinarias, etc., según lo dispuesto en la legislación vigente, y facilitará siempre que le sea solicitado por el Ayuntamiento, el impreso TC-2 del INSS, correspondiente al personal adjunto al servicio, y en general toda aquella información que permita comprobar las plantillas e identificar a los responsables de las diversas tareas.

Con arreglo a los lotes proyectados el personal mínimo con el que deberá contar el adjudicatario al inicio de la contrata será, como mínimo, en todos ellos:

- Un Técnico Titulado en Grado o Ingeniería Industrial o Ingeniería Técnica en Electricidad, Electrónica o Telecomunicaciones, con dedicación plena y acreditada experiencia en instalaciones fotovoltaicas, que será la persona encargada de la relación habitual con la

Dirección Facultativa Municipal para recibir las instrucciones relativas al objeto del contrato, así como presentarse en las dependencias de la Dirección Facultativa Municipal, o cuando sea requerido para tratar temas relacionados con el objeto del contrato.

- 2 encargados uno en turno de mañana y otro en turno de tarde.
- 2 peones electricistas.
- Un oficial para la revisión de la instalación proyectada.

En la obra siempre habrá como mínimo un equipo cualificado, que estará formado como mínimo por un Oficial Electricista y un peón.

La empresa contratará la gente suficiente para poder realizar las actuaciones proyectadas.

Los equipos podrán estar integrados por los mismos oficiales, intercambiando entre ellos las funciones, siempre y cuando no se reduzca o se dejen de realizar las tareas encomendadas.

El contratista, deberá ser el responsable de la formación de los trabajadores, a su cargo, así como de la formación de todos ellos, mediante cursos y demás herramientas a su alcance, que sirva para que los técnicos responsables del contrato y personal a su cargo obtengan la formación adecuada a la tecnología utilizada, o simplemente sirvan o sean complemento para la mejora de la operatividad de trabajo.

1.45 PROPUESTA DE PERSONAL.

Las empresas licitadoras presentarán, en sus ofertas, un cuadro, debidamente clasificado por categorías laborales y equipos de trabajo, (compuestos principalmente por conductor, oficial y ayudante) que emplearán en la ejecución del contrato.

El Adjudicatario comunicará a la Dirección Facultativa, a los meros efectos de identificación, cualquier variación o incidencia que se produzca a lo largo del contrato, en la relación nominal del personal afecto a la prestación de los servicios.

1.46 VESTUARIO.

La cantidad y calidad del vestuario personal se regirá, en todo momento, por los convenios colectivos correspondientes, no siendo en ningún caso, inferior a dos uniformes anuales, uno de invierno y otro de verano.

1.47 ASEO Y DECORO DEL PERSONAL.

El Adjudicatario se responsabilizará de la falta de aseo, decoro, uniformidad en el vestuario del personal o de la descortesía o mal trato que el mismo observe con respecto al entorno de trabajo,

sea o no parte de la obra. Igualmente será responsable de la producción de ruidos excesivos durante la prestación de los servicios.

1.48 MEDIOS MATERIALES.

El contratista tendrá que contar con el equipo necesario para satisfacer las exigencias del pliego, tanto en lo que se refiere a aparatos de medida, herramientas y los elementos móviles necesarios.

1.49 SUMINISTRO DE MATERIALES Y MAQUINARIA.

El Ayuntamiento se reserva el derecho a suministrar cualquier material que pueda poseer o adquirir para la realización de los trabajos objeto de este contrato, así como en caso necesario, poner a disposición del servicio la maquinaria que estime oportuno.

1.50 SEGURIDAD PERSONAL.

La Empresa Adjudicataria estará obligada a dotar a todo el personal de todos los elementos de protección personal y colectiva que exigen las disposiciones vigentes (cinturones de seguridad, cascos, guantes aislantes, chalecos reflectantes, etc.) debiendo tomar las medidas necesarias para conseguir que dichos medios sean utilizados por todo el personal, siendo la responsabilidad de los accidentes laborales que se pueda sufrir el personal únicamente de la Empresa y no del Ayuntamiento.

Además, la Empresa cumplirá con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y los reales decretos que la desarrollan y sean aplicables a la actividad que se realiza, y mantendrá debidamente formados en esta materia a todos sus trabajadores.

1.51 OTROS MEDIOS MATERIALES.

El Contratista deberá disponer, de almacenes suficientes para albergar los medios que deba utilizar, de forma tal que no queden habitualmente vehículos entorpeciendo la vía pública u ocupando espacios de aparcamiento de forma permanente.

Deberá dotar a todo el personal de cualquier herramienta o material que necesite para la ejecución de los trabajos; salvo los mandos intermedios o superiores, todo el personal que trabaje en la vía pública deberá ir equipado con ropa de trabajo donde quede identificada la empresa y las tareas que está realizando; asimismo deberá llevar en lugar visible una tarjeta de identificación en la que figure el anagrama de la empresa, nombre del trabajador y fotografía del mismo que permita su reconocimiento sin lugar a dudas.

Cuando se estén realizando trabajos que puedan causar molestias a los transeúntes se colocarán carteles indicadores con el anagrama de la empresa, trabajo que se está realizando y la indicación

"PERDONEN LAS MOLESTIAS". Además, se podrá exigir a la empresa la utilización de carteles con otros indicativos, a fin de facilitar la información visual de los trabajos que se están ejecutando, para su comprensión por parte de los transeúntes.

1.52 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN.

Se requerirá, por parte del contratista, la puesta en marcha del sistema de monitorización de las instalaciones fotovoltaicas del Ayuntamiento de Entrena, a través de una API de la propia marca de los inversores o de un medio equivalente, que permita dar de alta las nuevas instalaciones e incorporarlas en el sistema de gestión de instalaciones fotovoltaicas del Ayuntamiento de Entrena.

Se habilitará un acceso remoto para la supervisión del correcto funcionamiento de la instalación. Dicho acceso remoto se proporcionará en modalidad de "administrador" y no de "cliente final", en tanto que, a la recepción de las obras, será el Ayuntamiento de Entrena quien gestione el mantenimiento y conservación de las instalaciones.

Siempre y cuando el inversor disponga de una API de datos abiertos accesible, se comunicará esta con el sistema de monitorización del Ayuntamiento de Entrena, sin necesidad de añadir elementos adicionales a la instalación. Sin embargo, si esta opción no está disponible, se requerirá el uso de protocolos de comunicación ModBus, RS-485, etc. utilizando los medios auxiliares necesarios para exportar los datos del sistema de generación a la plataforma municipal.

El sistema de monitorización proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- Producción energética (kWh) en tiempo real.
- Frecuencia de red en Hz.
- Alarmas de eventos, fallos.
- Informes de producción.
- Presentación de los datos en un Dashboard interactivo.

Los datos se presentarán en forma de webserver con gráficas de funcionamiento y valores horarios o cuartohorarios.

1.53 CONTROL DE LOS TRABAJOS POR EL PERSONAL MUNICIPAL.

La Dirección Facultativa de los trabajos incluidos en el presente Pliego, será designada por la Administración.

La Dirección Facultativa Municipal podrá suspender aquellos trabajos que no se realicen de acuerdo con las normas generales de buena ejecución y las exigidas en este Pliego de Condiciones, o cuando se empleen materiales que no cumplan las condiciones exigidas. En estos supuestos, los trabajos tendrán que ser rehechos por el contratista, sin cargo alguno por el Excmo. Ayuntamiento de Entrena, y sin perjuicio de las responsabilidades y sanciones previstas en este Pliego de Condiciones.

1.54 INSPECCIÓN MUNICIPAL.

Los servicios contratados, estarán sometidos permanentemente a la inspección de los técnicos municipales competentes, quienes podrán realizar las revisiones e inspecciones del personal y material que estime oportunas en cualquier momento y lugar o de las obras que a tal efecto se estén realizando. Los técnicos municipales competentes podrán tener acceso a los locales y dependencias del Adjudicatario adscritas a los servicios contratados, siéndoles facilitados cuantos datos precisen, respecto a la organización del servicio.

La Empresa Adjudicataria queda obligada también a preparar cuantos informes y estudios relacionados con los distintos servicios de este contrato, le sean ordenados por los técnicos municipales competentes.

El Adjudicatario está obligado a dar toda clase de facilidades a los técnicos municipales competentes debidamente autorizados para las visitas de inspección que, aparte de la vigilancia normal, sean realizadas a las instalaciones fijas o a los puntos donde se esté realizando trabajos.

Los técnicos municipales competentes, tendrán autoridad sobre el personal de la contrata, aunque procurarán dar las órdenes a través del técnico director del Contratista y, en todo caso, informarán a éste de las instrucciones que den directamente.

1.55 SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS

El Adjudicatario deberá colaborar con la Dirección Facultativa en el seguimiento de las mismas, así como en la realización de cuantos informes y gestiones sean necesarias para conseguir el buen fin de las obras.

Finalmente, al término de las obras el Adjudicatario facilitará una colección completa de planos “as Built” de la totalidad de las obras.

1.56 VERIFICACIONES Y ENSAYOS

Antes de proceder a la valoración de las propuestas, se podrá exigir la presentación de muestras, para proceder a la verificación de determinadas prestaciones exigidas. Dicha petición de muestras se formalizará por escrito y el plazo de entrega máximo para las mismas, será de diez días (10) laborables.

- Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén incluidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas, para cerciorarse de la buena marcha de los trabajos y poder verificar las calidades y prestaciones exigidas de los materiales.
- Dichas pruebas se podrán verificar en cualquier época o estado de las obras, y en la forma que disponga el Director de Obra, bien sea a pie de obra o en Laboratorio Acreditado por ENAC.
- Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados, deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego, o con lo que exija la Dirección Facultativa a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego.
- Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.
- El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, serán por cuenta del Adjudicatario.
- Una vez firmado el contrato de obras, y previamente al inicio de las mismas, el Adjudicatario elaborará un Plan de Control de calidad de la totalidad de las unidades de obra incluidas en proyecto, tomado como base la normativa y recomendaciones vigentes (EHE, ITC-BT, Normas NTE, etc.). Este documento, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra, marcará la pauta de las diferentes comprobaciones y ensayos a realizar durante las obras.

1.57 REUNIONES PERIÓDICAS.

En el día y hora señalados por el órgano administrativo competente responsable, realizándose las mismas en sus oficinas, tendrán lugar reuniones en las que se tratará temas relacionados con la gestión y el cumplimiento del contrato, y en las que el Adjudicatario dará cuenta de los temas de trabajo que se le exijan.

1.58 DOCUMENTACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

La empresa adjudicataria deberá conservar toda la documentación que se vaya generando a lo largo del tiempo de duración del contrato y se la entregará al Ayuntamiento de Entrena a la finalización del mismo, en formato digital. No obstante, irá entregando copias puntuales de los informes que se vayan realizando, de las certificaciones y otros documentos que se generen.

1.59 PLAN DE ACTUACIÓN.

El plan de trabajo presentado por el Adjudicatario deberá cumplirse lo más exactamente posible sin perjuicio de los servicios de carácter urgente que en todo momento serán objeto de atención preferente.

Será obligación de la empresa adjudicataria, poner en conocimiento del órgano administrativo competente, inmediatamente de producirse, cualquier intervención de carácter de urgencia ó cualquier incidencia habida o descubierta que exija su intervención o no tenga carácter normal dentro del funcionamiento continuo.

1.60 HORARIOS.

La empresa licitante propondrá en su oferta el horario que considere más oportuno para la mayor eficacia y rapidez de los trabajos propios del contrato, el menor entorpecimiento al tráfico o la evitación de molestias al público, siempre de acuerdo a los criterios establecidos en el articulado del presente Pliego. El horario establecido deberá ser aprobado, previamente a su aplicación, por el órgano administrativo competente, el cual podrá señalar los cambios que considere adecuados, bien antes de la aprobación del citado horario, o bien posteriormente, en orden a la consecución de un servicio eficaz y una mínima incidencia en el normal desarrollo de la vida ciudadana. En particular, se podrá imponer a la empresa adjudicataria la obligación de efectuar trabajos en diferente horario, en función de las características de los trabajos a realizar y su lugar de ubicación si las circunstancias de la zona así lo aconsejan, a juicio del órgano administrativo competente.

Tal horario establecido no tendrá vigor sobre las actuaciones extraordinarias o de carácter urgente, en las que será obligatoria una intervención inmediata.

Ni los cambios o imposiciones que se introduzcan en el horario de trabajo, ni las actuaciones extraordinarias o de carácter urgente realizadas fuera del mismo tendrán repercusión sobre el abono de los trabajos realizados.

2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 CAPÍTULO I. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

2.1.1 EPÍGRAFE I. CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

2.1.1.1 GENERALIDADES

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de AD8, es decir, apto para inmersión profunda.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

En la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en castellano y, además, si procede, en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

2.1.1.2 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como la cualificación por algún laboratorio reconocido, lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas en éste PCTP. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la oferta del licitador y ser aprobados por la Dirección Facultativa.

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- UNE-EN IEC/TS 62941: Módulos fotovoltaicos (FV) para uso terrestre. Guía para el aumento de la fiabilidad en la cualificación del diseño y homologación.
- UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, aparte de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, además deberán cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos deberán incorporar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante. Será deseable una alta eficiencia de las células.

La estructura del generador se conectará a tierra, por medio de electrodos, asegurando además una distribución uniforme de los mismos para conseguir equipotencialidad en todos los puntos de la estructura.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador fotovoltaico, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 12 años y contarán con una garantía mínima de pérdida de rendimiento lineal de producción durante 25 años.

Se utilizarán módulos que cuenten con las características técnicas descritas a continuación, equivalentes o superiores.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
Cubierta frontal	Vidrio templado con acabado antireflejante
Encapsulado	EVA
Cubierta posterior	Vidrio templado
Material del marco	Aluminio anodizado
Célula fotovoltaica	Mono-cristalina PERC, célula partida, 9 barras bus
Nº de celdas	144 (célula partida)
Dimensiones	226,1 x 113,4 x 3,5 cm o inferiores
Peso	27,8 kg
Diodos de Bypass	3
Grado de protección caja conexiones	IP68
Clase eléctrica	II (según IEC 61140)
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS MÍNIMAS	
Potencia máxima (P_{max})	550 Watios Pico
Eficiencia del módulo	21,5%
Tensión de vacío (V_{OC})	49,6 V
Corriente de cortocircuito (I_{SC})	14,0 A
Tensión de máxima potencia (V_{mp})	41,7 V

Corriente de máxima potencia (I_{mp})	13,2 A
COEFICIENTES DE TEMPERATURA	
Coeficiente de Temperatura de I_{sc}	+0,05%/°C
Coeficiente de Temperatura de V_{oc}	-0,26%/°C
Coeficiente de Temperatura de P_{max}	-0,34%/°C
CERTIFICACIONES	
Clase de fuego	C (de acuerdo con IEC 61730/UL 790)
Características mecánicas según IEC 61215	Carga de succión hasta 2.400 Pa Carga de presión hasta 5.400 Pa
Certificaciones	IEC 61215 IEC 61730 UL 61701 ISO 9001:2008 ISO 14001:2004 TS62941 OHSAS 18001:2007
Tolerancias	Potencia máxima: 0 - +5W Corriente de vacío: ±3% Corriente de cortocircuito: ±3%

2.1.1.3 INVERSOR

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Autoconmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionarán en isla o modo aislado.
- Poseerán marcado CE europeo.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Además, deberán estar certificados para el no funcionamiento en isla, mediante cumplimiento de RD 1699/2011.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares, en CC y/o CA.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CC.
- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superior a las CEM. Además, soportará picos de un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.

El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 5 años, pudiendo ser ampliable a plazos mayores.

2.1.1.4 CABLEADO

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

Para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA tener una sección para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% o, en su caso, repartir la caída de tensión entre las partes de continua y alterna para que en su totalidad sea inferior al 3% (admitiéndose caídas de tensión superiores a 1,5% de CC o CA, respetando la suma total), teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA, la cual será necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de crear algún riesgo por el paso de personas.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada mínima 0,6/1 kV en alterna y de 1,5 kV en corriente continua. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos, en caso de que este se lo requiera. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

Será de aplicación lo estipulado en el Reglamento electrotécnico para baja tensión y en concreto la ITC-BT-28 sobre Instalaciones en locales de pública concurrencia, por tanto, todos los conductores empleados serán libres de halógenos, con baja opacidad de humos, no propagadores de llama, baja toxicidad, libres de plomos.

2.1.1.5 CONEXIÓN A RED

Todas las instalaciones de más de 100 kWn cumplirán con lo dispuesto en el 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 y la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas a que se refiere el presente Real Decreto no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que, de acuerdo con la disposición adicional única del presente Real Decreto, resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución. En el caso de que la línea de distribución se quede desconectada de la red, bien sea por trabajos de mantenimiento requeridos por la empresa distribuidora o por haber actuado alguna protección de la línea, las instalaciones fotovoltaicas no deberán mantener tensión en la línea de distribución.

Las condiciones de conexión a la red se fijarán en función de la potencia de la instalación fotovoltaica, con objeto de evitar efectos perjudiciales a los usuarios con cargas sensibles.

Para establecer el punto de conexión a la red de distribución se tendrá en cuenta la capacidad de transporte de la línea y la potencia instalada en los centros de transformación.

En el circuito de generación hasta el equipo de medida no podrá intercalarse ningún elemento de generación distinto del fotovoltaico, ni de acumulación o de consumo.

La instalación cumplirá con las Condiciones Técnicas para la Conexión de Instalaciones Fotovoltaicas a la red BT y con las Normas Técnicas Particulares de instalaciones de enlace de la compañía eléctrica IBERDROLA.

2.1.1.6 MEDIDAS

Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

2.1.1.7 PROTECCIONES

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 (artículo 14) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión y con las Normas particulares de instalaciones de enlace de la compañía eléctrica IBERDROLA.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 Hz y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

2.1.1.8 PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1669/2011 (artículo 15) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición. Se adjuntarán el certificado de no funcionamiento en isla del inversor, elaborado por el propio fabricante.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

2.1.1.9 ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, sobre los armónicos y la compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

La instalación cumplirá con las Condiciones Técnicas para la Conexión de Instalaciones Fotovoltaicas a la red BT, de la empresa distribuidora IBERDROLA.

2.1.1.10 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Las instalaciones fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante un incidente.

La instalación fotovoltaica debe evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes. El sistema utilizado debe funcionar correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

Todas las instalaciones fotovoltaicas con una potencia mayor de 1 MW estarán dotadas de un sistema de teledesconexión y un sistema de telemedida.

La función del sistema de teledesconexión es actuar sobre el elemento de conexión de la central eléctrica con la red de distribución para permitir la desconexión remota de la planta en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden. Los sistemas de teledesconexión y telemedida serán compatibles con la red de distribución a la que se conecta la central fotovoltaica, pudiendo utilizarse en baja tensión los sistemas de telegestión incluidos en los equipos de medida previstos por la legislación vigente.

Las instalaciones fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

2.1.1.11 TOMAS DE TIERRA.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 80 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

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. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 25 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán 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 de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

2.1.1.12 PROTECCIÓN DE BAJANTES.

En caso de requerirse la instalación adicional de tubo bajante de cableado se realizará en tubo de acero galvanizado de 2 pulgadas de diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

2.1.1.13 CABLE FIADOR.

En caso de requerirse, se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 7x7+0, de 8 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

2.1.2 EPÍGRAFE II. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

2.1.2.1 REPLANTEO.

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

2.1.2.2 APROVISIONAMIENTO.

El instalador deberá almacenar el material, en condiciones apropiadas para este tipo de material, recibido de los proveedores y se encargará de hacer llegar el material necesario al lugar de la instalación, siendo responsable de la custodia del material hasta su montaje.

2.1.2.3 TRANSPORTE.

Las instalaciones fotovoltaicas pueden ubicarse en lugares alejados de los núcleos urbanos, remotos, aislados y de difícil acceso, con lo que se deberá prestar especial atención a su localización y a las vías de acceso disponibles.

Para el transporte los módulos y del material en general se protegerán con embalaje y se colocarán en cajas de transporte para evitar daños o rotura.

2.1.2.4 ALMACENAMIENTO.

Durante el montaje de una instalación fotovoltaica puede ser necesario el almacenamiento provisional del material. A este aspecto, el instalador debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

El material fotovoltaico, especialmente los módulos, puede ser objeto de robos, por lo que se recomienda su almacenamiento en lugares cerrados o vigilados.

Durante el almacenamiento en vías de paso transitadas, debe preverse cualquier manipulación indebida, golpes o caídas fortuitas del material, ocasionadas principalmente por personas ajenas a la instalación. Teniendo en cuenta que los módulos son los que requieren una mayor atención respecto a este tipo manipulaciones.

Se debe evitar la exposición del material a condiciones ambientales desfavorables, como el almacenamiento a la intemperie de elementos sin el grado IP adecuado.

2.1.3 EPÍGRAFE III: RECEPCIÓN Y PRUEBAS

2.1.3.1 RECEPCIÓN Y PRUEBAS.

El instalador a cargo del montaje de la instalación aportará albarán y certificados de los materiales instalados al adjudicatario de la planta, con copia a la secretaría del Ayuntamiento de Entrena.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) se deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica de los equipos, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este pliego, serán como mínimo las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- Determinación de la potencia instalada, de acuerdo con el procedimiento descrito en el anexo I del Pliego Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red del IDAE (Rev 2011).

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se procederá a la fase de la Recepción Definitiva de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Definitiva solo se firmará tras haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado y cumpliéndose los siguientes requisitos:

Entrega de toda la documentación requerida en este PCT.

- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este período el instalador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, instruyendo al personal de operación para este tipo de instalaciones y procesos.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, tendrán una garantía mínima de dos años con lo que se protegerá frente a defectos de fabricación, instalación o diseño, salvo para los elementos de la instalación fotovoltaica que cuenten con plazos de garantía superiores, contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

Sin embargo, el instalador estará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se aprecia que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. Con lo que deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

2.1.4 EPÍGRAFE IV: REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO

2.1.4.1 GENERALIDADES.

Se realizará un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo con una duración mínima de dos años, que coincidirá con la duración del periodo de garantía de la obra.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de la instalación con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los diferentes fabricantes.

2.1.4.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Se pautarán unas condiciones generales mínimas a seguir para el adecuado mantenimiento de la instalación.

Se definen dos tipos de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento y la producción:

- Mantenimiento preventivo:

Operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

Se realizarán dos limpiezas al año de los módulos fotovoltaicos utilizando agua destilada y un jabón limpiador especial para paneles fotovoltaicos.

- Mantenimiento correctivo

Todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil.

Éste último incluye:

- La visita a la instalación al menos cada seis meses y cada vez que se produzca una avería grave en la misma.
- El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los costes económicos del mantenimiento correctivo forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita semestral en la que se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones y cadenas de módulos.
- Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.
- Realización de un informe técnico o checklist de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.
- Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).
- El plazo de resolución de fallos y averías será de 72 horas como máximo, siempre que no impliquen realización de una RMA en la que se deba enviar el material a arreglar.

- Informes y seguimiento de la producción

Se elaborarán informes semestrales con inspección termográfica de los módulos fotovoltaicos, para comprobar el buen estado de los mismos y reportar puntos calientes, fallas de conexión, etc. Estos informes recogerán el estado actual de la instalación y velarán porque se resuelvan los defectos o fallas detectadas en la instalación.

Asimismo, se seguirá la producción energética con una periodicidad semanal, atendiendo las paradas de instalación o fallas de la misma en una ventana temporal de 72 horas como máximo.

2.1.5 EPÍGRAFE V: CERTIFICADOS, GARANTÍA Y SEGUROS

2.1.5.1 CERTIFICADOS DE MATERIAL.

Con la documentación definitiva se adjuntarán los certificados de fábrica de los paneles solares, de los inversores, estructura portante y en general de la instalación completa:

a) Paneles solares

- Certificado de IEC 61215.
- Certificado de elementos de Clase II
- Certificado de fabricante.
- Marcado CE de los módulos.

b) Inversores Idem

c) **Estructura de soporte:** Anexo de cálculos justificativos de cimentaciones y estructura, según el CTE, ante las acciones exteriores en la estructura (cargas muertas, de uso, nieve, viento, sismo, etc.).

d) **Protocolo de pruebas y verificaciones de la instalación fotovoltaica** (A realizar en la puesta en marcha), se estará a lo dispuesto en el REBT y en especial en la ITC-BT-40 – Instalaciones Generadoras de Baja Tensión.

2.1.5.2 GARANTÍAS.

El contratista deberá asumir los costes de instalación de los materiales defectuosos, siempre y cuando estos defectos sean debidos, o bien a defectos de fabricación, transporte o manipulación de producto/s, o bien a defectos de instalación, o bien a defectos posteriores a la misma que sean debidos al adjudicatario.

Con la instalación se deberá incluir al menos:

- 2 Años de garantía contra todo defecto de montaje y mal funcionamiento, contado a partir de la Recepción Definitiva de la instalación.
- 5 Años, como mínimo, de garantía de los inversores, contado a partir de la Recepción Definitiva de la instalación.
- 12 Años, como mínimo, de garantía de producto para los módulos, contado a partir de la Recepción Definitiva de la instalación.
- 25 años, como mínimo, de garantía de pérdida de rendimiento lineal de producción durante 25 años.

Se adjuntará en la documentación definitiva los certificados de garantía de la instalación fotovoltaica, paneles solares, inversores y estructura portante.

Estas condiciones mínimas de garantía no podrán contradecir lo establecido por la legislación vigente.

2.1.6 EPÍGRAFE VII: TRABAJOS COMUNES.

2.1.6.1 CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constituida según lo especificado en el capítulo II.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

2.1.6.2 SEGURIDAD.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

2.2 CAPÍTULO II. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

2.2.1 EPÍGRAFE I: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS. ZANJAS

2.2.1.1 EXCAVACIÓN Y RELLENO.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

En el proyecto se pueden distinguir dos tipos de canalizaciones, en acera y en calzada.

ZANJAS PARA CANALIZACIÓN EN ACERA

Tendrá una profundidad adecuada no inferior a 0,60 m., de manera que la generatriz superior de los dos tubos corrugados se encuentre a una distancia aproximada de 0,40 m. por debajo de la rasante de la acera, suelo de tierra o camino peatonal de jardines terminado, y una anchura superior o igual a 0,40 m.

En el caso de que la canalización discurra por zonas arboladas se intentará situar la canalización lo más lejos posible de los alcorques, y si no fuese posible, se colocará lo más próxima posible al bordillo.

El fondo se dejará limpio de piedras preparando un lecho de hormigón tipo HM-15 de de 0,05m espesor, según se prevea la existencia o no de árboles de raíz profunda en las proximidades, colocando dos tubos de polietileno de alta densidad de 160 mm de diámetro exterior, de doble capa corrugada, COLOR ROJO la exterior y lisa la interior, y a una distancia mínima de 3 cm entre ellos. Se cumplirá la norma UNE-53112.

Se hormigonarán los tubos hasta una altura de 0,10 m por encima de la generatriz superior de los mismos, con hormigón HM-15/B.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta la cota base de reposición de pavimento existente, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm.

Las densidades de compactación exigidas serán el noventa y cinco por ciento del Próctor modificado.

La terminación de la zanja en su parte superior se ajustará a reponer el tipo de suelo de tierra, acera o pavimento de camino peatonal en jardines existente inicialmente o proyectado.

En el caso de jardines, la zanja transcurrirá siempre por los caminos peatonales y en la parte próxima a la zona verde.

La anchura mínima de la zanja será de 0,30 m para un tubo corrugado, y de 0,40 m. para dos tubos.

Se colocará, por encima de la capa de tubos hormigonados, en la zahorra, y a una distancia mínima de 0,10 del nivel del suelo una cinta de señalización que avise de la existencia de cables de eléctricos enterrados, según la norma UNE 48103

ZANJAS PARA CANALIZACIÓN EN CALZADA

Tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 0,80 m o superior, de manera que la superficie superior del tubo se encuentre a una distancia de 0,40 m. por debajo del pavimento, y una anchura de 0,40 m, o superior en el caso de que sea necesario colocar más tubos.

En el fondo compactado, se dispondrá un lecho de hormigón de resistencia característica HM-15/B, de 0,05 m de espesor, colocando dos tubos de polietileno de alta densidad de 160 mm de diámetro exterior, de doble capa corrugada y de COLOR ROJO la exterior y lisa la interior, separados entre sí 3 cm. como mínimo, cubriéndolos y rellenando la zanja con una capa de hormigón de idénticas características de 0,10 m. de espesor por encima de los mencionados tubos.

El relleno del resto de la zanja se realizará con zahorra artificial compactada, en tongadas no superiores a 15cm, al objeto de evitar asentamientos. Se colocará en la capa de zahorra artificial por encima de la superficie superior de los tubos corrugados, y a una distancia mínima de 0,10

del nivel del suelo una cinta de señalización que avise de la existencia de cables de alumbrado público enterrados, según la norma UNE 48103.

La terminación de la zanja en su parte superior se ajustará a reponer el tipo de pavimento existente inicialmente o proyectado. En todos los casos de zanjas, entre dos arquetas consecutivas, los tubos tendrán una superficie interior lisa y no presentarán ni grietas ni burbujas en secciones transversales, serán continuos sin ningún tipo de empalme, las canalizaciones no serán en ningún caso horizontales, sino ligeramente convexas, de tal manera que el agua almacenada por condensación o filtrado circule hacia las arquetas. En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada irá hormigonada.

2.2.1.2 COLOCACIÓN DE LOS TUBOS.

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

2.2.1.3 CRUCES CON CANALIZACIONES O CALZADAS.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

2.2.2 EPÍGRAFE II: CONDUCCIONES GENERALES. CARACTERÍSTICAS

2.2.2.1 CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria y Planos.

2.2.2.2 MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 0,6/1kV de tensión nominal, como mínimo, tanto en CC como en CA.
- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo o bandeja
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE) o equivalente.
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Disposición: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se utilizarán los siguientes criterios:

- **Intensidad máxima admisible.** Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-40 para instalaciones generadoras de baja tensión.

- **Caída de tensión en servicio.** 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 1,5 % de la tensión nominal en el origen de la instalación (desde los módulos fotovoltaicos, en Corriente Continua) y el inversor. Asimismo, en la parte de Corriente Alterna de la instalación la máxima caída de tensión será del 1,5% desde la salida del inversor hasta el punto de conexión en el Cuadro General de Baja Tensión.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.

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.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos.

Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo.

Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

2.2.2.3 CONDUCCIONES AÉREAS.

COLOCACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente, la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

EMPALMES Y DERIVACIONES

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el apartado 1.8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

CRUZAMIENTOS

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½", como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

PALOMETAS

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el apartado 1.15, con los accesorios descritos en el apartado 1.33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en Capítulo II-A.

2.2.2.4 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de

los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua cayendo
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua cayendo
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl.
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	de lluvia 2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°	2	Contra gotas de agua cayendo
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior elevada	2	Protección interior mediana y
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.

- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 0,6/1kV.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Aquellas canalizaciones que deban alojar conductores de Corriente Continua deberán identificar, mediante etiqueta indeleble, el tipo de corriente que aloja en su trazado. De manera que la misma, pueda ser observable y distinguible del resto de servicios públicos, tales como electricidad, alumbrado público, teléfono, etc.

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- 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 unión 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 conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros o arquetas de registro que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 35 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar

holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- - En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- - Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- - No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Cuando los tubos se instalen 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 en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
 - Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
 - En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
 - Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
	<u>≤ 16 mm</u>	<u>> 16 mm</u>
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>		
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.

- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura

peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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

ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

2.2.3 EPÍGRAFE III: ARQUETAS

2.2.3.1 ARQUETAS DE REGISTRO.

Se considerará únicamente un tipo, distinguiendo la profundidad, que variará según se encuentren en acera o calzada. En ambos casos deberán ser realizadas con hormigón y se dará una pequeña inclinación a las caras superiores con el fin de evitar la entrada de agua.

Las arquetas se realizarán con hormigón, de tipo prefabricado preferiblemente, siendo las dimensiones interiores en el caso de zanjas en aceras, arceles y medianas, de 60x60 cm., admitiéndose de 40x40 cm. en casos particulares y bajo aprobación de la dirección facultativa, y a una profundidad mínima de 81 cm. En todo caso, la superficie interior de los tubos de plástico liso estarán 10 cm. Por encima del fondo permeable de la arqueta.

Todas las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición modular de grafito esferoidal tipo FGE 50-7, o tipo FGE 42-12 según norma EN-124 Clase/C-250 y de calidad según norma NE 36.118-73, con testigo control de forma troncocónica de diámetro 15 mm. con salida 3º. El anclaje del marco solidario con el mismo, estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro de cada cara, de 5 cm. de profundidad, de 5 cm. de saliente y de 10 cm. de anchura, con unos pesos de tape de 36,8 Kg y de marco de 11,2 Kg para las arquetas de 60x60 y de 13,6 Kg de tape y 6,4 Kg de marco para las arquetas de 40x40 cm.

El tape de la arqueta de 60x60 cm. tendrá dos agujeros y el de 40 x 40 cm. tendrá uno, para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "AYUNTAMIENTO DE ENTRENA - ELECTRICIDAD" o aquella que considere la DF y el Excmo. Ayuntamiento, y en el fondo de la arqueta formado por el propio terreno y limpio de cualquier resto de obra, cascotes, pegotes de hormigón, etc., se dejará un lecho de grava gruesa de 10 cm. de profundidad para facilitar el drenaje. En este tipo de arqueta se situarán los tubos de plástico liso descentrados respecto al eje de la arqueta, a 5 cm de la pared opuesta a la entrada del conductor al punto de luz y separando ambos tubos 5 cm. al objeto de facilitar el trabajo en la misma.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectado, dándole una pendiente de un 2 % para evitar la entrada de agua. La reposición del firme en el entorno de la arqueta se efectuará de idéntica manera a la prevista en el caso de cimentaciones.

3 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, así como en el resto de los documentos que integran el Proyecto, se consideran definidas características de las obras proyectadas, quedando los técnicos que suscriben a disposición para cuantas aclaraciones sean precisas.

Logroño, septiembre de 2025.



Rafael Soriano Lázaro
Ingeniero Técnico Industrial
COITIR 1673