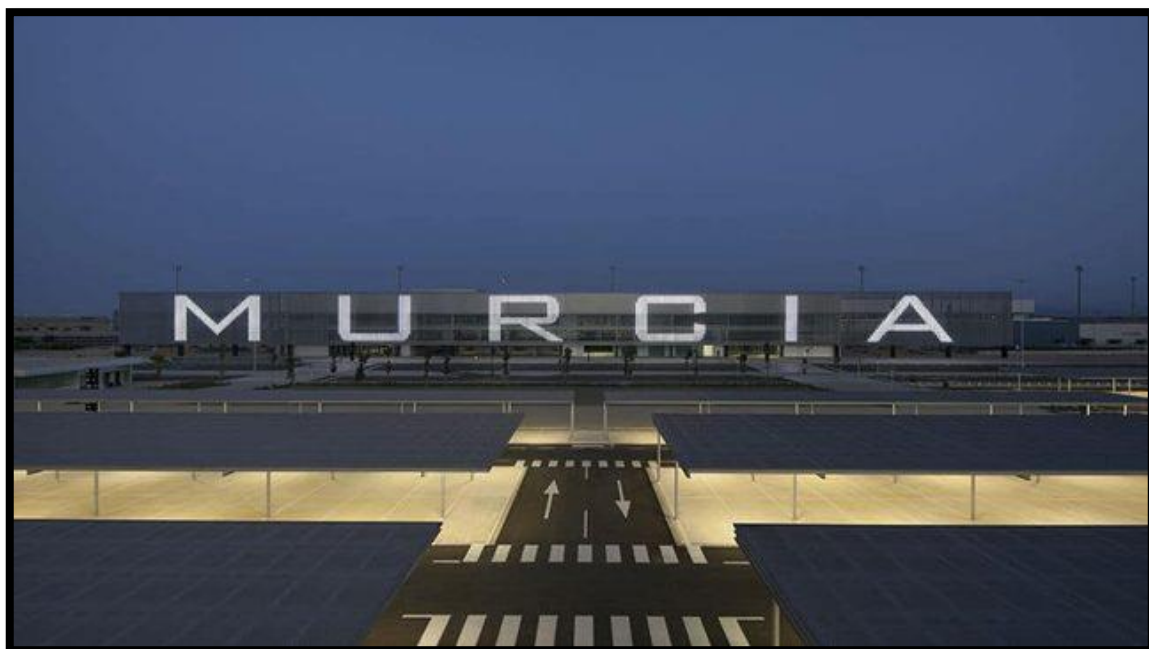


AEROPUERTO INTERNACIONAL REGIÓN DE MURCIA**PLAN DE IMPLANTACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA EN
AEROPUERTOS****PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO
DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS**

ÍNDICE

CAPÍTULO 3.0	INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 3.1	CONDICIONES PARTICULARES	6
3.1.1	IMPLANTACIÓN EN OBRA	6
3.1.2	PERIODO DE EJECUCIÓN NOCTURNO	6
3.1.3	PERIODO DE EJECUCIÓN DIURNO	7
3.1.4	ILUMINACIÓN ZONA DE OBRAS	8
3.1.5	VIGILANCIA DE LAS OBRAS	8
3.1.6	CONSERVACIÓN DE LA RED RCTA	9
3.1.7	CAPÍTULOS A PRECIO CERRADO Y CAPÍTULOS POR PRECIOS UNITARIOS	9
3.1.8	GESTIÓN DOCUMENTAL DE SEGURIDAD Y SALUD	10
CAPÍTULO 3.2	ALCANCE DE ESTE DOCUMENTO	11
3.2.1	DEFINICIONES	11
3.2.2	RELACIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y LA NORMATIVA	13
3.2.2.1	<i>Contradicciones entre documentos del Proyecto</i>	13
3.2.2.2	<i>Contradicciones entre el Proyecto y la Legislación Administrativa General</i>	14
3.2.2.3	<i>Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica</i>	14
3.2.3	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	15
3.2.3.1	<i>Obras a las que se aplicará este Pliego de Prescripciones Técnicas</i>	15
3.2.3.2	<i>Materiales, piezas y equipos en general</i>	15
3.2.3.3	<i>Realización de trabajos con maquinaria para obras</i>	20
3.2.3.4	<i>Prevención de daños y restauración en zonas contiguas a la obra y en otras de ocupación temporal</i>	23
3.2.3.5	<i>Cuidado de la cubierta vegetal existente</i>	24
3.2.3.6	<i>Afección por ruidos durante la ejecución de las obras</i>	24
3.2.3.7	<i>Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria</i>	25
3.2.3.8	<i>Medidas preventivas contra incendios en las obras</i>	27
3.2.3.9	<i>Tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición</i>	28
3.2.3.10	<i>Desarrollo de la Vigilancia Ambiental</i>	32
3.2.3.11	<i>Procedimiento general para la incorporación de activos inmobiliarios como apoyo en expedientes de obras para Aena S.M.E., S.A.</i>	35
3.2.4	DISPOSICIONES GENERALES SOBRE EL DESARROLLO DE LAS OBRAS	37
3.2.4.1	<i>Dirección del servicio</i>	37
3.2.4.2	<i>Organización y seguimiento del servicio</i>	37
3.2.4.3	<i>Requisitos mínimos de los medios humanos asignados a la prestación del servicio</i>	41
3.2.4.4	<i>Cooperación con otros posibles Adjudicatarios</i>	42

3.2.4.5	Documentos de la Dirección de Obra	42
3.2.4.6	Comprobación de documentos del Proyecto	45
3.2.4.7	Replanteos	46
3.2.4.8	Plazo de ejecución de las obras.....	47
3.2.4.9	Desarrollo de las obras	48
3.2.4.10	Operatividad del Aeropuerto durante la ejecución de las obras	49
3.2.4.11	Modificaciones en los trabajos	49
3.2.4.12	Trabajos inadmisibles y vicios ocultos	51
3.2.4.13	Obras y servicios existentes.....	51
3.2.4.14	Utilización de medios de Aena S.M.E. S.A.	52
3.2.4.15	Instalaciones y acometidas para las obras	52
3.2.4.16	Inscripciones en la obra	57
3.2.4.17	Vallas de obra.....	57
3.2.4.18	Normativa básica.....	58
3.2.4.19	Retirada de medios auxiliares y limpieza de la obra.....	58
3.2.4.20	Reposición de los servicios afectados por las obras	58
3.2.4.21	Recepción de las Obras	59
3.2.4.22	Conservación durante el plazo de garantía	60
3.2.5	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL ADJUDICATARIO	60
3.2.6	PRESUPUESTO	66
3.2.6.1	Presupuesto de Ejecución.....	66
3.2.6.2	Forma de ejecución de partidas	68
3.2.6.3	Precios contradictorios	68
3.2.7	CLÁUSULAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD	70
3.2.7.1	Obligaciones del Adjudicatario en materia de seguridad y salud	70
3.2.7.2	Índices de siniestralidad	76
CAPÍTULO 3.3	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	81
3.3.1	INTRODUCCION	81
3.3.2	APARCAMIENTO P1.....	83
3.3.3	APARCAMIENTO EMPLEADOS.....	84
3.3.4	ACOMETIDAS PARA LOS RENT A CAR	84
3.3.5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	85
3.3.6	SISTEMA DE ILUMINACION.....	86
CAPÍTULO 3.4	CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES	88
3.4.1	ARQUETAS	88
3.4.1.1	Definición.....	88
3.4.1.2	Ejecución de la obra.....	88
3.4.1.3	Tapa de arqueta D400	91

3.4.1.4	Medición	91
3.4.2	BANCOS DE TUBOS	92
3.4.2.1	Definición	92
3.4.2.2	Ejecución de la unidad de obra	92
3.4.2.3	Medición	94
3.4.3	ELECTRICIDAD	94
3.4.3.1	Cables eléctricos de baja tensión	94
3.4.3.2	Cuadros secundarios de baja tensión	101
3.4.3.3	Aparamenta a instalar en CGBT	128
3.4.3.4	Filtro activo de armónicos	135
3.4.3.5	Bandejas metálicas	140
3.4.3.6	Bandejas aislantes	145
3.4.3.7	Instalación de alumbrado	145
3.4.4	CARGADOR PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	148
3.4.4.1	Generalidades	148
3.4.4.2	Normativa	150
3.4.4.3	Criterios de medición	150
3.4.5	CCTV E INTERFONÍA	151
3.4.5.1	CCTV	151
3.4.5.2	INTERFONÍA	152
3.4.6	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE LÍNEA (SPL)	153
3.4.6.1	Criterios de medición	154
3.4.7	PLC 155	
3.4.7.1	Generalidades	155
3.4.7.2	Criterios de medición	157
3.4.8	REDES DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	157
3.4.8.1	Cable f.o. monomodo y multimodo	157
3.4.8.2	Empalme de cable de fibra óptica	158
3.4.8.3	Cable UTP cat. 6	159
3.4.8.4	Cableado de pares (6p, 11p, 25p, 50p)	161
3.4.8.5	Convertidor opto-eléctrico	162
3.4.8.6	Instalación de control	164
CAPÍTULO 3.5	EQUIPO Y MAQUINARIA	168
3.5.1	DISPOSICIONES GENERALES	168
3.5.2	EQUIPO Y MEDIOS ESPECÍFICOS A APORTAR A LA OBRA Y RENDIMIENTOS MÍNIMOS 169	
3.5.3	ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE CONTROL DE INSTALACIONES SCADA	170
3.5.4	LICENCIAS SYSTEM PLATFORM (SOFTWARE)	170

3.5.5 EQUIPOS (HARDWARE)	171
3.5.6 SOFTWARE.....	172
3.5.7 CERTIFICADOS	173
3.5.8 ENTREGA DE MATERIAL.....	173
3.5.9 ESTÁNDARES DE DISEÑO.....	174
3.5.10 SUMINISTRO DE DRIVERS	177
3.5.11 COMUNICACIONES.....	177
3.5.12 CERTIFICACIÓN CIONA.....	178
3.5.13 INTERVENCIÓN CIONA EN PUESTA EN MARCHA	179
3.5.14 AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS.....	180
3.5.15 OBJETOS QUE HAY QUE SEÑALAR O ILUMINAR	180
3.5.16 SEÑALAMIENTO DE OBJETOS.....	181
3.5.17 GENERALIDADES	181
3.5.18 USO DE COLORES.....	181
3.5.19 USO DE BALIZAS	182
3.5.20 USO DE BANDERAS	182
3.5.21 ILUMINACIÓN DE OBJETOS.....	183
3.5.22 USO DE LUCES DE OBSTÁCULOS	183
3.5.23 EMPLAZAMIENTO DE LAS LUCES DE OBSTÁCULOS	184
3.5.24 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUCES DE OBSTÁCULOS	185
3.5.25 ADVERTENCIA SOBRE LA NO DETECCIÓN DE LAS LUCES DE IDENTIFICACIÓN DE OBSTÁCULO TIPO LED ROJAS	185
3.5.26 SERVICIO DE FORMACIÓN A PERSONAL DE AENA S.M.E. S.A.	187
3.5.27 CONDICIONES DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES EN RELACIÓN CON LAS SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS.....	190
CAPÍTULO 3.6 FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	191
3.6.1 DISPOSICIONES GENERALES	191
CAPÍTULO 3.7 INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO	192
3.7.1 DISPOSICIONES GENERALES	192
3.7.2 ORDEN DE PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS	192
3.7.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRATAS DEL PROYECTO	192
CAPÍTULO 3.8 PRUEBAS Y ENSAYOS	193
3.8.1 DISPOSICIONES GENERALES	193
3.8.2 ENSAYOS MÍNIMOS Y FRECUENCIA.....	193
CAPÍTULO 3.9 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (PAC) PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 194	
3.9.1 OBJETO DEL PAC	194
3.9.2 ESTRUCTURA DEL PAC	194

3.9.3	PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS	195
3.9.4	PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DEL ADJUDICATARIO	195
3.9.5	PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (PPI).....	195
3.9.6	PLANES DE ENSAYOS (PE)	197
3.9.7	ORGANIZACIÓN DEL ADJUDICATARIO	197
1.1.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	210
3.9.8	ELABORACIÓN Y REVISIÓN DEL PAC	220
3.9.9	SISTEMA DE CALIDAD DEL ADJUDICATARIO	221
CAPÍTULO 3.10	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	222
3.10.1	MARCO NORMATIVO DE AENA S.M.E. S.A.	222
3.10.1.1	<i>Instrucción Operativa Trabajos en el Aeródromo (EXA 50)</i>	222
3.10.1.2	<i>Requisitos para la redacción de proyectos y Recepción de instalaciones en el lado aire de los aeropuertos de Aena S.M.E. S.A. (EXA 41)</i>	223
3.10.1.3	<i>Política de Seguridad Operacional (EXA 51)</i>	224
3.10.1.4	<i>Otros documentos de Explotación Aeroportuaria (EXA) de la Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios de Aena S.M.E. S.A.</i>	224
3.10.1.5	<i>Normativa para la actualización de la información gráfica de Aena S.M.E. S.A.</i>	225
3.10.1.6	<i>Desarrollo de los trabajos en BIM.</i>	226
3.10.2	OTRO MARCO NORMATIVO	227
3.10.3	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN POR PARTE DE AENA S.M.E. S.A.....	228
3.10.4	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA (DFO) A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO ..	228
3.10.4.1	<i>Contenido</i>	228
3.10.4.2	<i>Formatos</i>	241
3.10.4.3	<i>Calendario de entregas</i>	242
3.10.4.4	<i>Retenciones y devoluciones</i>	243
CAPÍTULO 3.11	EVALUACIÓN Y DESEMPEÑO DE LA CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	244

CAPÍTULO 3.0 INTRODUCCIÓN

El objeto de este Pliego es definir las obras y determinar las prescripciones técnicas que han de regir en la ejecución y recepción de las obras comprendidas en el Proyecto Constructivo “**PLAN DE IMPLANTACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA EN AEROPUERTOS.- AEROPUERTO INTERNACIONAL REGIÓN DE MURCIA**”

Con este documento se pretende favorecer la homogeneidad, por un lado en las cláusulas establecidas por Aena S.M.E. S.A. de obligado cumplimiento por el Adjudicatario de las obras proyectadas y, por otro, en el tratamiento de las unidades de obra, tanto en su definición y características de materiales como en las condiciones de ejecución y medición.

CAPÍTULO 3.1 CONDICIONES PARTICULARES

Las características de esta obra, el grado de afección al normal desarrollo de actividades del Aeropuerto, su forma de ejecución, constituyen, por sí mismas, un aspecto particular a tener en cuenta en la elaboración del Proyecto.

3.1.1 IMPLANTACIÓN EN OBRA

Serán por cuenta del Adjudicatario todos los gastos en concepto de alquiler de la zona de implantación del campamento de obras, maquinaria, montaje de plantas, etc, necesario durante el plazo de la obra, sea o no dentro del recinto aeroportuario.

3.1.2 PERIODO DE EJECUCIÓN NOCTURNO

Según se describen las actuaciones proyectadas, todas las unidades de obra se realizarán en horario diurno, en las fases que se indiquen en el presente.

Cualquier cambio en las fases o en el horario de realización de los trabajos, deberá tener autorización expresa de la Autoridad Aeroportuaria.

Una vez finalizado este periodo, durante cada uno de los días que duren las obras, las zonas afectadas deberán quedar totalmente preparadas para su uso normal, prestando especial atención a la limpieza de las distintas áreas y a la eliminación de escombros, restos de materiales desmontados, etc.

Se procederá a la señalización de las áreas afectadas en los términos exigidos por la Autoridad Aeroportuaria.

También, al término de este periodo, se deberá retirar de la zona, la señalización de obra correspondiente.

En cualquier caso, los trabajos diarios de acondicionamiento antes de la finalización de cada periodo nocturno, se acometerán con el tiempo suficiente para que la zona afectada quede operativa al inicio del periodo diurno siguiente.

El Aeropuerto se reserva la posibilidad de limitar localmente, por razones de fuerza mayor, los periodos en los que se mantengan cerradas las zonas afectadas por las obras. La Autoridad aeroportuaria indicará al Adjudicatario la imposición de tales restricciones y el levantamiento de éstas, una vez que lo considere oportuno.

Todos y cada uno de los precios que aparecen en el Documento 4: Presupuesto tienen en cuenta la posibilidad de tener que realizar actuaciones en periodo nocturno.

3.1.3 PERIODO DE EJECUCIÓN DIURNO

En dicho periodo, se efectuarán los trabajos de preparación e implantación de la obra, así como los de retirada de la misma y los que a juicio del Director de la obra se puedan o deban realizar en periodo diurno, por lo que deben observarse las siguientes precauciones:

Se deberá mantener la maquinaria dentro de la zona asignada para su trabajo, de acuerdo con el Plan de Obra y a tenor de las especificaciones expuestas en el Pliego de Cláusulas Particulares, en lo referente al “Acceso de vehículos a zonas restringidas del Aeropuerto”

Las actuaciones previstas para este periodo en las zonas autorizadas y la circulación de la maquinaria en uso nunca podrá extenderse a las zonas contiguas, salvo que medie la autorización expresa de la Autoridad aeroportuaria en los mismos términos referidos anteriormente.

En cualquier caso, al margen de lo expuesto anteriormente, deberán respetarse estrictamente, las Normas y Recomendaciones que establece la normativa europea EASA: CS-ADR-DSN, que establece la OACI: el Manual de Proyecto de Aeródromos y el Manual de Servicios de

Aeropuertos, en sus partes 6 - "Limitación de Obstáculos" y 8 - "Servicios operacionales del Aeropuerto", respectivamente.

Tanto en un periodo como en otro, el Adjudicatario deberá disponer de vigilancia de seguridad en el acceso al aeropuerto durante las obras en caso de que se habilite,

3.1.4 ILUMINACIÓN ZONA DE OBRAS

Se exigirá la presencia en obra de equipos de iluminación suficientes que proporcionen un nivel de iluminación mínimo de 250 lux en la zona de trabajo en horario nocturno. Se prestará especial atención al ángulo de incidencia de los proyectores, para conseguir en todo momento que no se produzca ningún tipo de deslumbramiento sobre las aeronaves que circulen por el aeropuerto.

3.1.5 VIGILANCIA DE LAS OBRAS

La empresa adjudicataria de la obra será en todo momento responsable de la vigilancia del acceso a obra, poniendo todos los medios necesarios para garantizarla en los términos que exija la normativa de Aena S.M.E. S.A. y el Aeropuerto.

En las obras que sea necesario, para garantizar la seguridad durante el período que duren las obras, agilizar el paso de maquinaria a las mismas y crear la mínima afección a los controles usuales del aeropuerto, se prevé la habilitación de un control provisional de accesos y seguridad que dará acceso a la zona restringida de seguridad durante todo el plazo de obra(o durante el plazo que corresponda). Este control incluiría una garita de vigilancia, y todos los medios humanos y equipos necesarios para efectuar el control normalmente H24 (o durante el periodo que corresponda).

Los equipos que se instalen en el puesto de control deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Los equipos ADM (Arco Detector de Metales) y DMC (Detector de metal en calzado) deben disponer del Certificado de Conformidad emitido por Aena S.M.E. S.A.
- Los equipos RX (Escáner de RX) deben disponer del Certificado de Conformidad emitido por Aena S.M.E. S.A.
- Los equipos RX (Escáner de RX) deben disponer del certificado o Aprobación de Tipo emitido por el CSN (Consejo de Seguridad Nuclear)
- Los equipos ETD (detector de trazas de explosivos) deben disponer de la certificación de la ECAC como estándar 1 de detección.

- Los equipos ETD (detector de trazas de explosivos) deben disponer del certificado o Aprobación de Tipo emitido por el CSN (Consejo de Seguridad Nuclear), en caso de que el equipo ETD tenga fuente radiactiva

3.1.6 CONSERVACIÓN DE LA RED RCTA

En caso de verse afectados por alguna actuación de la obra objeto del presente proyecto, los hitos de la red RCTA, deberán reponerse. Esta reposición consistirá en restablecer lo que se haya quitado, en la misma ubicación si fuese posible, y si no, en una ubicación cercana (monumentación), así como su medición topográfica en campo (observación). Igualmente, si antes de iniciarse la obra ya existiese alguna deficiencia en la RCTA (hitos desaparecidos o en mal estado, etc.) deberá incluirse en la presente obra la actuación correspondiente.

Cualquier actuación que afecte a la RCTA deberá realizarse según lo especificado en la Metodología para la determinación de coordenadas de puntos aeronáuticos, versión 3.0. de la Dirección de Planificación y Medio Ambiente. Esto incluye la realización de todos los cálculos especificados en dicho documento para el enlace entre REGENTE-ROI y RCTA, líneas base observadas para proceder a la compensación de la RCTA, obtención de alturas ortométricas, etc.

3.1.7 CAPÍTULO A PRECIO CERRADO Y CAPÍTULOS POR PRECIOS UNITARIOS

Capítulos del Nº1 al Nº14.- PRECIO CERRADO

Las actuaciones recogidas en los CAPÍTULOS 01 a 14 del Documento Nº 4.- PRESUPUESTO, del presente proyecto, tendrán el carácter de precio cerrado.

Capítulo Nº15.- PRECIOS UNITARIOS

Dadas las características de esta obra, que afecta de manera muy significativa al funcionamiento del aeropuerto, y a los trabajos de los distintos colectivos dentro del mismo, se considera que es necesario incluir dentro del proyecto un capítulo por precios unitarios, mediante el cual sea posible atender nuevas necesidades surgidas con posterioridad a la redacción del proyecto en aras de adaptar la obra ejecutada a los requisitos finales de Aena.

Es importante indicar que este capítulo no tiene por objeto atender a errores, omisiones o indefiniciones del proyecto, ya que el contratista deberá asumir la resolución de los mismos debido a la condición de precio cerrado del resto de capítulos.

Por tanto, este capítulo estará formado por el conjunto de actuaciones motivadas por circunstancias sobrevenidas y que fueran imprevisibles en el momento de la redacción del proyecto. y que a juicio de Aena se consideran imprescindibles para la finalización de la obra y puesta en explotación de forma eficiente.

Cada una de las actuaciones, antes de su inicio, deberá ser valorada y aprobada por la Dirección de Obra con el correspondiente informe, así como por los distintos intervinientes de Aena (proyectista, Gerente de Inversión, Director del Expediente, Project Management...).

La activación de obras a realizar dentro de este capítulo se producirá una vez sea comunicada la aprobación por parte de Aena de esta nueva necesidad. Una vez se produzca dicha aprobación, el contratista presentará un presupuesto con las unidades a emplear, acompañado de sus correspondientes planos, cálculos, descripciones y mediciones, usando como precios unitarios los recogidos dentro de este capítulo, afectados por el correspondiente coeficiente de baja. Hasta que no se produzca la aceptación de la Dirección de Obra a la documentación presentada por el contratista no se podrá iniciar ningún tipo de trabajo con cargo a este capítulo.

Debido a lo anterior este capítulo, CAPÍTULO Nº15 “ACTUACIONES ADECUACIÓN A NUEVAS NECESIDADES. CAPÍTULO POR PRECIOS UNITARIOS” se abonará por medición realmente ejecutada a los precios unitarios que figuran en dicho CAPÍTULO Nº15, afectados por la baja de adjudicación. Dichos precios unitarios tendrán, por tanto, carácter contractual en lo relativo a este capítulo.

Por tanto, en caso de no ser necesario el abono del total del capítulo, resultará un saldo a favor de Aena. En ningún caso, se podrá superar el importe establecido en este capítulo afectado por la baja de adjudicación.

3.1.8 GESTIÓN DOCUMENTAL DE SEGURIDAD Y SALUD

Aena dispondrá en un futuro próximo de una plataforma de Gestión Documental en materia de Seguridad y Salud, por lo que la empresa contratista estará obligada a utilizar dicha plataforma en cuanto Aena disponga de ella.

CAPÍTULO 3.2 ALCANCE DE ESTE DOCUMENTO

El objeto de este Pliego es definir las obras y determinar las prescripciones técnicas que han de regir en la ejecución y recepción de las obras comprendidas en el Proyecto Constructivo “**PLAN DE IMPLANTACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA EN AEROPUERTOS (PIPRA).- AEROPUERTO INTERNACIONAL REGIÓN DE MURCIA**”

3.2.1 DEFINICIONES

De ahora en adelante se emplearán en este documento los términos que a continuación se definen:

Proyecto

Conjunto de documentos que componen y definen la obra, y que son:

- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Planos.
- Memoria.
- Presupuesto.

Pliego

Se entiende por tal este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Propiedad

La figura de promotor de las obras es **Aena S.M.E. S.A**

Autor del Proyecto.

Es la persona responsable de la redacción del proyecto constructivo.

Dirección Facultativa:

Personal Técnico, designado por **Aena S.M.E. S.A.**, para el seguimiento del desarrollo de la obra de los trabajos. Estará encabezada por el director de obra (como técnico competente) que asumirá la representación técnica de la entidad y cuyo objetivo será exigir la correcta aplicación de lo previsto tanto en el proyecto de construcción como en la contrata de ejecución de obra. La organización de la obra en aspectos tales como la definición de los turnos de trabajo, la organización productiva y de los lugares de trabajo o la determinación de los procedimientos de trabajo, es exclusiva potestad del empresario Adjudicatario principal responsable de la ejecución de la obra.

Director del Expediente

Persona designada para la representación administrativa de **Aena S.M.E. S.A.** en su condición de promotora de las actuaciones. Su papel se circunscribe a las competencias relacionadas para la correcta ejecución del contrato: certificaciones, modificaciones, liquidación etc., y a la representación administrativa en coherencia con los documentos del proyecto, así como con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Director de Obra/Ejecución

Es el responsable designado al efecto por Aena S.M.E. S.A. para la dirección de las obras correspondientes y cuyas atribuciones se rigen por la Ley 38/1999 del 5 noviembre de ordenación de la edificación en las obras que les sea de aplicación, y por las que se indican en este Pliego en el resto.

Adjudicatario

Es la persona física o jurídica que establece el convenio con la Propiedad, comprometiéndose a la ejecución de las obras de acuerdo con el Pliego de Bases para la Contratación de Obras por concurso.

Contrato

Documento legal estipulado entre la Propiedad y el Adjudicatario.

Reglamento técnico

Especificación técnica, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables, cuya observancia es obligatoria.

Marca de calidad

Distintivo ostensible concedido por un Organismo autorizado y competente, que acompaña a un producto que cumple las especificaciones técnicas en que se basa la valoración de la calidad y que figuran en normas específicas obligatorias reconocidas por aquel.

Norma

Especificación técnica aprobada por un Organismo o Institución reconocido oficialmente en actividades de normalización.

Homologación

Aprobación final de un producto realizada por un Organismo que tiene esta facultad por disposición reglamentaria.

Certificación

Emisión de documentos que atestigüen y justifiquen que un producto se ajusta a normas técnicas determinadas.

3.2.2 RELACIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y LA NORMATIVA

3.2.2.1 Contradicciones entre documentos del Proyecto

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los diferentes Documentos contractuales del Proyecto, la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en sentido contrario, el orden de prioridad es:

- Pliego
- Planos
- Memoria

Concretamente: En el caso de existir contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquella.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos

En lo relativo a la interpretación del presupuesto, se estará a lo dispuesto en el presente documento.

3.2.2.2 Contradicciones entre el Proyecto y la Legislación Administrativa General

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos, Reales Decretos, Órdenes, etc.).

3.2.2.3 Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el presente Pliego se haga indicación expresa de que es de aplicación preferente un artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho artículo.

3.2.3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

3.2.3.1 Obras a las que se aplicará este Pliego de Prescripciones Técnicas

Las obras a las que se aplicará el presente Pliego de Prescripciones Técnicas son las correspondientes al Proyecto **“PLAN DE IMPLANTACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA EN AEROPUERTOS.- AEROPUERTO INTERNACIONAL REGIÓN DE MURCIA”**

Se desarrollarán de acuerdo con las especificaciones contenidas en el apartado posterior de este Capítulo **“DISPOSICIONES GENERALES SOBRE EL DESARROLLO DE LAS OBRAS”**.

3.2.3.2 Materiales, piezas y equipos en general

3.2.3.2.1 Condiciones generales

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la obra, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego¹. En consecuencia, el Adjudicatario no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de Obra.

En los supuestos de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Adjudicatario deberá someter al Director de Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas. Dicha aprobación no exime al Adjudicatario de su responsabilidad.

Siempre que el Adjudicatario en su oferta se hubiera visto obligado a suministrar determinados materiales, piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

El Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra los Certificados de Garantía, Calidad y Ensayo de los materiales incorporados en la obra. Tales certificados deberán acreditar el origen de los mismos, venir firmados por persona física con capacidad suficiente a tales efectos y

¹Consúltense los Capítulos 3.4. “CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES” y 3.6. “FORMA DE EJECUCIÓN Y DE LAS UNIDADES DE OBRA” del presente Pliego.

estarán basados en la acreditación derivada de los controles de producción realizados por el fabricante. Los resultados de estos controles estarán a disposición de la Dirección de Obra para su comprobación en todos los casos en que ésta lo exija.

Aena S.M.E. S.A. no asume la responsabilidad de asegurar que el Adjudicatario encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales adecuados o seleccionados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

El transporte no será objeto de medición independiente, pues se considera incluido en los precios de todos los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Director de Obra podrá imponer el empleo de materiales, piezas, equipos o productos homologados o procedentes de instalaciones de producción homologadas. Para tales materiales, piezas, equipos y productos, el Adjudicatario queda obligado a presentar al Director de Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Adjudicatario queda así mismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

Con el objeto de asegurar las prestaciones y niveles de calidad exigidos por AENA S.M.E. S.A., AENA S.M.E. S.A. solicitará a las empresas ofertantes de repuestos y/o material eléctrico el certificado de Distribuidor Oficial del fabricante en cuestión.

3.2.3.2.2 Autorización previa del Director de Obra para la incorporación o empleo de materiales, piezas, equipos o productos en la obra

El Adjudicatario sólo podrá emplear en la obra los materiales, piezas, equipos o productos autorizados por la Dirección de Obra.

La autorización de empleo de materiales, piezas, equipos o productos por la Dirección de Obra, no exime al Adjudicatario de su exclusiva responsabilidad de que los mismos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas y con la prevención de riesgos laborales.

3.2.3.2.3 Muestras

La Dirección de Obra tendrá el derecho a reconocer los materiales y otros componentes que integran las unidades y productos incorporados en este Proyecto, previamente a su puesta en obra. A tal efecto, el Adjudicatario deberá prever los plazos previstos necesarios para tal reconocimiento a fin de no afectar a la programación de las obras.

Los costes derivados de las muestras y de las gestiones para realizar tales reconocimientos correrán a cargo del Adjudicatario, considerándose incluidos tales gastos en los previos de las unidades ofertadas.

Las muestras serán las exigidas por lo pliegos particulares de Aena, así como aquellas que considere el Director de Obra y/o Aeropuerto.

3.2.3.2.4 Pruebas y ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse con los materiales, piezas, equipos y productos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego, se verificarán bajo la dirección del Director de Obra.

El Director de Obra determinará la frecuencia y tipo de ensayos y pruebas a realizar, salvo que estén especificados en el presente Pliego².

El Adjudicatario, bien personalmente, bien delegando en otra persona, podrá presenciar los ensayos y pruebas.

Será obligación del Adjudicatario avisar al Director de Obra con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas, equipos y productos que pretenda utilizar en la ejecución de la obra, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis, ensayos y pruebas, hasta un importe máximo del UNO POR CIENTO (1%) del presupuesto de la obra, independientemente

²Consúltense el Capítulo 3.8. "PRUEBAS Y ENSAYOS" del presente Pliego.

de los obligados por ley, serán con cargo al Adjudicatario. Este porcentaje será únicamente aplicable a ensayos con resultado de aceptación.

El Adjudicatario dispondrá los aparatos necesarios, en un laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de los materiales, piezas, equipos y productos que se hayan de utilizar en la obra.

3.2.3.2.5 Materiales, piezas, equipos o productos que no reúnan las condiciones técnicas necesarias

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el Director de Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas, equipo o producto en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Director de Obra decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, piezas, equipo o producto, o su rechazo.

Cuando un material, pieza, equipo o producto sea rechazado, la Dirección de Obra dará orden para que, a costa del Adjudicatario, sea reemplazado por otro que satisfaga o cumpla el objeto a que se destina.

Todo material, pieza o equipo que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director de la misma. Si a los quince días de recibir el Adjudicatario orden de la Dirección de Obra para que se retiren de la obra los materiales, piezas, equipos o productos que no estén en condiciones, ésta no se hubiese cumplido, la Dirección de Obra procederá a realizar esta operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el Adjudicatario.

Si la Dirección de Obra estimase que ciertas modificaciones hechas bajo la iniciativa del Adjudicatario son aceptables, las nuevas disposiciones podrán ser mantenidas, pero entonces el Adjudicatario no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores, como por un mayor valor de los materiales empleados. Si por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

3.2.3.2.6 Marcas de fabricación

Todas las piezas y equipos, de acuerdo con la legislación vigente, estarán provistos de placa metálica, rótulo u otro sistema de identificación con los datos mínimos siguientes:

- Nombre y dirección del fabricante.
- Marcado CE de conformidad.
- Designación de la serie o del modelo.
- Material de que están fabricado.
- N° de serie, si existiera.
- Año de fabricación.

En función de su naturaleza, el equipo deberá llevar todas las indicaciones que sean indispensables para un empleo seguro. Cuando un elemento del equipo vaya a ser manipulado durante su utilización mediante dispositivos de elevación, su masa deberá estar inscrita de forma legible, duradera y no ambigua.

3.2.3.2.7 Acopios

Los materiales, piezas, equipos o productos se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales, piezas, equipos o productos que lo requieran, siendo las mismas de cargo y cuenta del Adjudicatario.

El empleo de materiales, piezas, equipos o productos, no excluye la responsabilidad del Adjudicatario por la calidad de ellos y quedará subsistente hasta que se reciba definitivamente la obra en que dichos materiales, piezas, equipos o productos se han empleado.

El Adjudicatario será, así mismo, responsable de la custodia de los materiales acopiados.

3.2.3.2.8 Materiales, equipos, piezas o productos aportados por el Adjudicatario y no empleados en la instalación

El Adjudicatario, a medida que vaya ejecutando la obra, deberá proceder, por su cuenta, a la retirada de los materiales, equipos, piezas o productos industriales acopiados y que no tengan ya empleo en la misma.

3.2.3.2.9 Materiales suministrados al Adjudicatario

Todos los medios materiales, incluidos los repuestos necesarios para la prestación del servicio contratado deberían ser aportados por la empresa adjudicataria. En los casos en los que, por la naturaleza del servicio a prestar, sea necesario que los aporte Aena S.M.E. S.A., ésta podrá solicitar formalizar un contrato de arrendamiento entre las dos empresas, donde se establezca el importe a pagar por el uso de los mismos y en el que se refleje que la empresa adjudicataria será la única y exclusiva responsable de los mismos.

En caso de que **Aena S.M.E. S.A.** facilite materiales, equipos, piezas o productos para la ejecución de las obras e instalaciones comprendidas en el presente Proyecto, el Adjudicatario deberá hacerse cargo de los mismos en el depósito que se designe, corriendo a su cargo el transporte hasta el lugar de instalación, y su cuidado y vigilancia hasta el momento de la puesta en obra.

3.2.3.3 Realización de trabajos con maquinaria para obras

3.2.3.3.1 Circulación de la maquinaria de obra y de camiones

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, deberá realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras y por los itinerarios de acceso a las obras previstos a tal efecto en el presente Proyecto.

El Adjudicatario deberá acondicionar los caminos de obra necesarios para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos la zona a afectar por el desbroce para las explanaciones y otras ocupaciones, estableciendo un adecuado control de accesos para evitar la circulación de vehículos ajenos a la obra en cualquier área a ocupar por las obras. El jalonamiento debe mantenerse durante la realización de los trabajos, de forma que permita una circulación permanente y su trazado no entorpezca la construcción de las obras proyectadas.

Al finalizar las obras, el Adjudicatario deberá asegurar el reacondicionamiento de los terrenos ocupados por los itinerarios temporales de acceso a la zona de obras.

El Adjudicatario está obligado, así mismo, a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras que puedan afectar a los distintos recursos naturales presentes (vegetación, agua, cultivos...) o a las personas (zonas residenciales o industriales), adoptando las medidas pertinentes, entre ellas:

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y en cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra nombrada por **Aena S.M.E. S.A.**, de acuerdo con las características de los vientos presentes y condiciones climatológicas de la región en que se realicen las obras. Como mínimo se considerarán dos riegos diarios durante los períodos secos y un riego diario en la época más húmeda. Se utilizará para estos fines agua reciclada apta para riego directo sobre el terreno, cuya presencia deberá estar certificada. De no ser así, se realizarán los controles analíticos oportunos que garanticen la idoneidad de esas aguas para riego de acuerdo con la legislación vigente.
- Disponer en obra de una cisterna permanente que pueda ser utilizada de manera inmediata.
- Respecto al polvo generado en las voladuras, debe exigirse la retirada de la superficie de todo el detritus de la perforación y utilizar para el retacado material granular de préstamo y tacos de arcilla o tacos hidráulicos, si se tratara de barrenos especiales. Los equipos de perforación deben incorporar captadores que disminuyen la producción de polvo en el barrenado.
- Retirar los acopios de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra, siempre que se vean afectadas por este material.
- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente. Limitar su velocidad y evitar ese transporte en momentos de fuertes vientos.

El cruce o el entronque de los caminos de obra con cualquier otro vial del Aeropuerto o vía pública deberá establecerse de acuerdo con la Dirección del Aeropuerto o Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

En el caso de circulación de maquinaria y/o de camiones sobre obras de fábrica, el Adjudicatario deberá considerar si es necesario el reforzamiento de las estructuras y de los dispositivos de protección.

Todo camino de obra que vadee directamente cursos de agua requerirá la construcción de pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada. Dichos pasos deberán contar con la autorización pertinente del organismo regulador en cada caso.

Con objeto de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de motores de la misma.

Con objeto de minimizar la emisión de ruido de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un mantenimiento adecuado que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de ruidos de la maquinaria que trabaje a la intemperie.

El Adjudicatario deberá obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y procederá a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Adjudicatario deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle la Dirección del Aeropuerto u otras autoridades competentes y, en particular: prohibición de utilizar ciertas vías del aeropuerto o públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con el Aeropuerto y otras autoridades competentes.

Se concretarán las medidas aplicables, en coordinación con las actuaciones de seguridad e higiene, especialmente en las zonas en las que existan poblaciones cercanas y que previsiblemente puedan verse afectadas.

El Adjudicatario deberá obtener las autorizaciones necesarias de la Dirección del Aeropuerto y de otras autoridades competentes, antes de empezar la ejecución de cualquier operación que pueda afectar a la circulación, debiendo acatar las prescripciones particulares relativas a los períodos y amplitud del trabajo, al plan de obras y a las precauciones a considerar.

3.2.3.3.2 Señalización durante las obras

El Adjudicatario deberá asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización y de seguridad vial que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con la Dirección de Obra y otras autoridades competentes. Estos dispositivos se refieren a:

- La señalización de obstáculos.
- La señalización vial provisional, en especial en las intersecciones entre los caminos de obras y las vías del Aeropuerto o vías públicas.
- La señalización e indicación de los itinerarios de desvío impuestos por la ejecución de las obras que necesiten la interrupción del tráfico, o por la ejecución de ciertas operaciones que hacen necesario el desvío provisional de la circulación.
- Los diversos dispositivos de seguridad vial.

3.2.3.4 Prevención de daños y restauración en zonas contiguas a la obra y en otras de ocupación temporal

El Adjudicatario queda obligado a un estricto control y vigilancia de las obras para no amplificar el impacto de la obra por actuaciones auxiliares como: apertura de caminos de obra provisionales, áreas de préstamos, depósitos temporales o definitivos o vertidos indiscriminados de imposible retirada posterior, ateniéndose en todos los casos a la clasificación del territorio en zonas excluidas, restringidas y admisibles, según la definición contenida en el presente Proyecto.

Para ello, el Adjudicatario, acompañando a la solicitud de autorización para apertura de caminos provisionales, vertedero o para ocupación de terrenos, presentará a la Dirección de Obra un plan que incluya:

- Delimitación exacta del área a afectar por las obras, previo replanteo.
- Prevención de dispositivos de defensa de vegetación, riberas y cauces de agua.

- Delimitación de zonas de proyección o derrame de materiales. Las proyecciones y derrames serán evitados especialmente sobre las laderas aguas abajo de la obra ya que su posterior retirada es difícil y costosa.

Desocupado el lugar y corregidas las formas, si fuera el caso, se extenderá la tierra vegetal previamente acopiada y se repondrá la cubierta vegetal anterior o la que determine la Dirección de Obra.

3.2.3.5 Cuidado de la cubierta vegetal existente

El Adjudicatario presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa de la cubierta vegetal existente para su consideración y aprobación por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia obra en sí como por Los caminos de obra, superficies auxiliares y áreas de depósito temporal o definitivo de sobrantes de excavación, definidos en el Proyecto.

Con objeto de no ampliar el impacto de las obras sobre la cubierta vegetal existente, se adoptarán las medidas siguientes:

- Se señalizará, previamente a las obras de construcción, la zona de ocupación de las obras, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso, para que el tráfico de maquinaria se ciña al interior de la zona acotada. La señalización se realizará mediante la instalación de cordón de jalonamiento.
- Se evitarán las acciones siguientes:
 - Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc., en árboles y arbustos.
 - Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
 - Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
 - Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
 - Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

3.2.3.6 Afección por ruidos durante la ejecución de las obras

Además de las medidas anteriormente mencionadas, relativas a minimizar la emisión de ruidos por la circulación de la maquinaria de obra y camiones, el Adjudicatario valorará la adopción de otras medidas tales como:

- Utilización de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.
- Revisión y control periódico de los silenciadores de los motores.
- Utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes.
- Limitación de la ejecución de actividades ruidosas al horario diurno, si esto es compatible con el plan de obra y la operatividad del Aeropuerto.
- Instalación de pantallas acústicas temporales durante la obra.

3.2.3.7 Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria

Se tendrá en cuenta, a efectos de la protección de los recursos hídricos subterráneos, la consideración como “zona excluida”, según la definición del Proyecto, de todas las áreas de recarga o vulnerables de los acuíferos existentes. En dichas áreas no se deberán localizar parques de maquinaria ni instalaciones auxiliares, no deberán depositarse materiales de manera permanente o provisional y no deberán realizarse vertidos de ningún tipo.

De manera general, asociadas las instalaciones en las que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales (especialmente en parques de maquinaria, plantas de tratamiento y zonas de vertido o acopio de tierras), el Adjudicatario diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas -correctamente dimensionadas, lo que se estudiará y reflejará explícitamente- para el desbaste y decantación de sólidos (balsas de decantación) y separadores de grasas.

Dichos sistemas se localizarán detalladamente y se incluirán en la propuesta del Adjudicatario los planos de detalles constructivos, presentados de modo claro y homogéneo a la conformidad de la Dirección de Obra.

Para la localización y diseño de dichos sistemas se tendrá en cuenta la posible fuente de contaminación, se identificarán y cuantificarán los efluentes y se determinarán las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, todo ello contemplando la normativa aplicable (Reglamento del Dominio Público Hidráulico y normas complementarias).

En las zonas de parques de maquinarias o instalaciones donde puedan manejarse materiales potencialmente contaminantes deberían incorporarse sistemas de protección ante vertidos accidentales, como pueden ser las zanjas perimetrales de filtración que drenen directamente en las balsas de decantación.

Las balsas de desbaste y decantación de sólidos se dimensionarán de acuerdo con su carácter protector y preventivo, cerca de las salidas de las zonas de instalaciones y donde pudiera preverse agua de escorrentía con un gran cúmulo de sedimentos o con materiales contaminantes por vertido accidental.

Los separadores de grasas se instalarán en zonas de parques de maquinaria y en zonas de instalaciones donde se manejen productos potencialmente contaminantes.

Es necesario asegurar el acceso a las balsas para permitir su limpieza y mantenimiento.

La capacidad de las balsas deberá ser tal que permita contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario para que se retenga un porcentaje suficiente de los sólidos en suspensión. Para determinar su capacidad se tendrá en cuenta, además de los afluentes recibidos con sus partículas acarreadas y los posibles vertidos accidentales, el caudal de escorrentía que llegaría a la balsa conociendo la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno dado.

Como alternativa a las balsas, en las cercanías de los sistemas fluviales, y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras, puede ser conveniente la instalación de barreras de sedimentos.

Las barreras de retención de sedimentos son obras provisionales construidas de distintas formas y materiales, láminas filtrantes, sacos terreros, balas de paja, etc. El objetivo de estas barreras es contener los sedimentos excesivos, en lugares establecidos antes de que el agua pase a las vías de drenaje naturales o artificiales, y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía que las atraviesan. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos.

El Adjudicatario se responsabilizará del mantenimiento de las balsas. Si las aguas que salen de las balsas sobrepasan los valores límite establecidos por la legislación vigente serán necesarios tratamientos adicionales (coagulación, floculación,...).

En el caso de que no sea posible o conveniente realizar los tratamientos de floculación, se estudiará instalar filtros que recojan la mayor parte del efluente.

Para asegurar la eficacia de los sistemas de depuración primaria, se preverán las correspondientes labores de mantenimiento de las balsas. Estas labores han de incluir la extracción, transporte y el depósito de los lodos. Deberán tenerse en cuenta también las posibles propiedades físico-químicas de estos lodos (por su posible contaminación) y las zonas posibles para su acopio.

Finalmente, deberán estar también previstas las labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, y el tratamiento que recibirán dichas áreas. Se propone un diseño cuidadoso de manera que puedan servir como zonas húmedas temporales con una adecuada restauración vegetal.

3.2.3.8 Medidas preventivas contra incendios en las obras

De acuerdo con el Plan de Prevención y Extinción de Incendios contenido en el Proyecto, se planificarán las medidas encaminadas a minimizar el riesgo de que se produzcan incendios forestales durante la construcción y explotación de las obras. Entre estas medidas se pueden citar las siguientes:

- Regular y controlar las actividades que puedan generar incendios forestales durante las obras.
- Definir los procedimientos para llevar a cabo aquellas operaciones con riesgo de inicio de fuegos, en especial en condiciones de viento de intensidad considerable (p.ej. empleo de pantallas de protección para la realización de trabajos de corte y soldadura).

- Disminuir la probabilidad de inicio de fuego en las proximidades de la zona de obras (p.ej. mojando y desbrozando la zona de influencia de los trabajos que generen peligro de incendio).
- Dificultar la propagación del fuego en caso de que se inicie un incendio (p.ej. disponiendo de un camión–cisterna de agua durante la ejecución de aquellos trabajos que pudieran generar peligro de incendio).

El Adjudicatario deberá garantizar el cumplimiento de todas estas medidas y sus cláusulas con todo rigor, pudiendo incluso aplicar medidas adicionales para aquellas zonas clasificadas de “alta prioridad de prevención” por el Aeropuerto, fundamentalmente en tiempos de sequía y períodos estivales. Las zonas de “alta prioridad de prevención” se señalizarán mediante carteles al efecto dispuestos cada 200 m.

El Adjudicatario tendrá la obligación de realizar una reunión con el personal asignado a la obra para poner en conocimiento de todos los trabajadores estas medidas, debiendo entregar a la Dirección Ambiental de Obra nombrada por **Aena S.M.E. S.A.** el acta firmada por parte del Jefe de Obra y de todas las empresas subcontratistas que realicen trabajos de riesgo.

En el caso de Proyectos de edificación se hará especial hincapié en el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico DB-SI “Seguridad en caso de Incendios”.

3.2.3.9 Tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición

3.2.3.9.1 Suministro, almacenamiento y acopio de materiales

Durante la ejecución de las obras el Adjudicatario estará obligado a:

- Estudiar el mercado de materiales que contengan materiales reciclados y contratar este tipo de suministros.
- Analizar las previsiones de uso de materiales y suministrar en obra únicamente los materiales para su utilización inmediata, evitando la generación de excedentes.

- En caso de excedentes, establecer en los contratos de suministro que los materiales sobrantes en obra que no hayan sufrido daños o alteraciones sean retirados por el proveedor.
- Durante el replanteo, determinar las zonas adecuadamente señalizadas y valladas para el acopio y almacenamiento de materiales. Estas zonas deberán estar claramente separadas de las zonas de almacenamiento de residuos y fuera de zonas de tránsito de vehículos y maquinaria. Según el caso, los materiales (madera, aglomerantes, cementos, etc.) deberán ser protegidos de la humedad y la lluvia.
- Extremar las precauciones en el suministro, transporte y trasiego de materiales.
- Conservar los materiales en sus envases y embalajes originales hasta el momento de su utilización.

3.2.3.9.2 Separación y recogida selectiva

El Adjudicatario estará obligado a:

- La recogida de los residuos, de forma diferenciada por materiales, según la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).
- La construcción de una zona principal de almacenamiento de residuos con contenedores (Punto Limpio).
- La designación de zonas temporales con contenedores de menor tamaño cercanas a los tajos de obra.
- La designación de zonas de acopio para los residuos de gran volumen, tales como residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones).
- El diseño de un plan de recogida in situ de los residuos diferenciados, que incluya medios materiales y humanos para su ejecución.
- La concienciación y formación en separación y gestión de residuos a todo el personal de obra, incluyendo a los subcontratistas.
- La instalación de paneles informando sobre la separación y recogida selectiva de residuos y las zonas de recogida.
- Los metales, tales como hierro y acero, cobre, aluminio, plomo, etc., en caso que sean fácilmente identificables, se deberán recoger selectivamente.

3.2.3.9.3 Envases

El Adjudicatario deberá:

- Realizar compras de productos o materiales a granel o envases de mayor tamaño posible en el mercado.
- Minimizar el volumen de envases y embalajes mediante compactación.
- Establecer en los contratos de suministro que los residuos de envases y embalajes sean retirados por el propio suministrador y que acredite su destino final.
- Realizar compras de productos que no tengan alguna característica de peligrosidad.
- En caso de utilizar productos con alguna característica de peligrosidad (según el *Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos*), no retirar los envases hasta que queden completamente vacíos, con objeto de evitar que sean caracterizados como residuo peligroso; ya que, según se establece en la *Orden MAM/304/2002* por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, se considerarán como residuos peligrosos los residuos de envases si el porcentaje en peso de sustancia peligrosa es suficiente para que presente una o más de las características que confieren peligrosidad al residuo.
- En caso de uso de cementos con características de peligrosidad, proceder al uso del contenido total del envase.
- En caso de uso de pinturas con características de peligrosidad, generalmente debida a la presencia de disolventes orgánicos volátiles, proceder al uso del contenido total del envase.

3.2.3.9.4 Demoliciones

Las medidas para la prevención de la generación y la minimización de residuos en las labores de demolición deben estar encaminadas fundamentalmente a evitar la mezcla de distintos tipos de residuos y así optimizar las posibilidades de valorización.

Por tanto, las medidas generales a cumplir por el Adjudicatario y detallar en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) serán las referentes a la planificación detallada de los desmontajes y demoliciones con el fin de evitar la mezcla de distintos residuos.

3.2.3.9.5 Valorización

El Adjudicatario deberá:

- Entregar los residuos a gestores autorizados para el transporte/recogida, disponer de copia de las resoluciones de inscripción en el Registro de Empresas de Recogida, Transporte y Almacenamiento de Residuos No Peligrosos (RNP) y conservar los documentos de recogida; y
- Verificar que los transportistas/recogedores/almacenistas autorizados que retiran los residuos en obra entregan los residuos a gestores de valorización autorizados, disponer de copia de las autorizaciones de los gestores de valorización y conservar los documentos de entrega en las instalaciones de valorización y certificados de aceptación de cada uno de los residuos, emitido por titulares de plantas de clasificación, valorización u otros gestores autorizados.

3.2.3.9.6 Elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs)

El Adjudicatario de las obras está obligado, antes del inicio de las mismas, a presentar a la Dirección de Obra un plan, que se denominará **Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición** (RCDs), en el que se concrete, con detalle, como se llevarán a cabo sus obligaciones en relación con los RCDs, así como las directrices y medidas contempladas.

Este Plan, una vez aprobado por la Dirección de Obra, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Adjudicatario deberá asegurarse que los subcontratistas aceptan, conocen y cumplen el Plan de Gestión de RCDs.

Además, el Adjudicatario deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCDs. Así mismo deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión RCDs.

El Adjudicatario, por último, deberá designar un Responsable de la Gestión de RCDs, quien será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCDs, así como de proporcionar la información que estime necesaria la Dirección de Obra.

3.2.3.9.7 Documentación de la gestión de los RCDs

Tal como se recoge en el Artículo 5.7 del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, el poseedor de los RCDs, en este caso, el Adjudicatario de las obras, estará obligado a entregar al productor de los RCDs, en este caso, el promotor **Aena S.M.E. S.A.** y, en particular, al Director de Obra, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.

El Responsable de la Gestión de los RCDs llevará al día un Libro-Registro de la Gestión de RCDs, que será presentado, al menos, mensualmente al Director de Obra.

En el Libro-Registro se indicarán y/o recogerán, como mínimo, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, las cantidades de residuos destinadas a dichas operaciones, las autorizaciones de los gestores de residuos autorizados, las fechas de gestión, las referencias de los documentos de gestión de RCDs y el destino de los mismos.

3.2.3.10 Desarrollo de la Vigilancia Ambiental

La vigilancia ambiental de las obras tiene como objetivos básicos:

- Velar para que, en relación con el medio ambiente, las obras se realicen según el Proyecto y las condiciones de su aprobación.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto Ambiental, en caso de aplicación.
- Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada.

El Adjudicatario deberá nombrar un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución y medición previstas en el presente Pliego, y de proporcionar a **Aena S.M.E. S.A.** la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) definido en el Proyecto y que se recogerá en el **Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental (PACA) de la Obra**. Este documento deberá ser elaborado por el Adjudicatario antes del inicio de la misma, para su aprobación por parte de la Dirección de Obra o, si le aplica una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), por la Dirección Ambiental. En este último supuesto, el citado plan se dominará como indique la DIA con el contenido especificado en la misma.

El PACA será aprobado por el Director de Obra, previa revisión por la ATCV cuando no exista DIA, o previa revisión por el Director Ambiental de la Obra cuando exista DIA.

El PACA podrá contener los siguientes puntos, entre otros:

- Descripción general de actividades.
- Recursos humanos y materiales asignados.
- Aspectos medioambientales: Identificación y evaluación de aspectos medioambientales derivados de sus actividades y procedimiento utilizado.
- Identificación, actualización y cumplimiento estricto de los requerimientos legales medioambientales que les sean de aplicación en el desarrollo de sus actividades.
- Control operacional / seguimiento y medición: Establecimiento de un control operacional y seguimiento y medición (inspecciones) para el control de los aspectos medioambientales identificados. Se incluirá el control operacional de los significativos y no puede faltar el control de:
 - Residuos: Gestión de residuos (urbanos, inertes, peligrosos, biosanitarios).
 - Aguas y protección del suelo.
 - Definición gestión aguas residuales. Fosa séptica o saneamiento.
 - Definición de lugares para el lavado de cubas. Sistema de depuración primaria.
 - Prevención de derrames. Medidas a adoptar en caso de vertidos accidentales.
 - Zonas de mantenimiento de maquinaria impermeabilizadas. Trampas de grasas para la separación de los aceites y grasas de las aguas.
- Ruido y emisiones a la atmósfera: Control de ITV's, marcado CE de maquinaria.

- Sistemática de tratamiento y control de incidencias, no conformidades,...
- Todo el personal, del Adjudicatario y subcontratistas, que realice actividades que supongan o puedan suponer un impacto significativo sobre el medio ambiente, debe estar instruido, y tener la competencia profesional adecuada.
- Potenciales accidentes y situaciones de emergencia.
- Plan de emergencia medioambiental (incendio, fugas o derrames, roturas de fosas sépticas o canalizaciones, etc.).
- Actuaciones y responsables.

El Adjudicatario asumirá el resultado de la revisión, con el compromiso de actualización y adecuación constante al avance de la obra, la normativa y requisitos ambientales vigentes.

El Adjudicatario remitirá informes de seguimiento periódicos del PACA al Director de Obra en los que incluirá, dentro de los requisitos que le sean de aplicación:

- Breve descripción de las actividades realizadas en el periodo del informe.
- Medidas preventivas y correctoras ejecutadas: gestión de residuos, protección del sistema hidrológico, medidas de gestión de la tierra vegetal, protección de la calidad del aire y protección acústica durante las obras, vallado para la protección de la vegetación y los hábitats naturales, y medidas para la protección de la fauna (mantenimiento del vallado de la zona de exclusión y de ocupación).
- Plano de ubicación de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares (plantas de hormigón, parques de maquinaria, depósitos de combustible, etc.).
- Otras:
 - Identificación y evaluación de nuevos aspectos medioambientales que hayan surgido en ese periodo y las actuaciones realizadas al respecto (en caso de que aplique).
 - Identificación de nueva normativa aplicable a sus actividades que haya entrado en vigor en ese periodo así como las actuaciones que se van a llevar a cabo para dar cumplimiento a la misma (en caso de que aplique).
 - Seguimiento de recomendaciones y no conformidades de auditorías realizadas por **Aena S.M.E. S.A.**

Como Anexos al informe se incluirán las tramitaciones legales y registros:

- Autorizaciones relativas a actividades de la obra, autorización de planta de hormigón y asfáltica, autorizaciones de vertido y de captación de aguas necesarias, etc.
- Documentación relativa a gestión de residuos peligrosos: inscripción en el registro de pequeños productores de residuos, documentos de aceptación de residuos, autorización del gestor de residuos peligrosos y autorización del transportista.
- Documentación relativa a la gestión de residuos inertes.
- Otras tramitaciones legales: vías pecuarias, arqueología, etc.

Así mismo remitirá los diferentes informes que indique la Dirección Ambiental de la Obra nombrada por **Aena S.M.E. S.A.**, con la periodicidad establecida por la misma, en las obras sometidas a DIA.

Se mantendrá, además, a disposición de la Dirección Ambiental de Obra de **Aena S.M.E. S.A.**, un Diario Ambiental de Obra, actualizado mediante el registro en el mismo de la información que se detalla en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del Proyecto.

Se emitirán los informes indicados en el PVA, cuyo contenido y conclusiones acreditará **Aena S.M.E. S.A.** Estos informes serán remitidos por el Director Ambiental de Obra a la *División de Medio Ambiente* de **Aena S.M.E. S.A.** que, a su vez, caso de aplicarle una DIA, deberá remitirlos a la *Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental* a través de la *Dirección General de Aviación Civil*.

Así mismo, el Responsable Técnico de Medio Ambiente del Adjudicatario deberá informar a la Dirección del Aeropuerto, a través de la Dirección de Obra, del seguimiento medioambiental de la obra (con objeto de dar satisfacción a los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental del Aeropuerto), según los mecanismos determinados por **Aena S.M.E. S.A.** para ello.

3.2.3.11 Procedimiento general para la incorporación de activos inmobiliarios como apoyo en expedientes de obras para Aena S.M.E., S.A

I. OBJETO

Regular el procedimiento para la incorporación de activos inmobiliarios como medios de apoyo en la ejecución de obras por parte de Aena (en propio o mediante un contratista).

II. CONCEPTO

A los efectos de este procedimiento se entenderá lo siguiente:

- a. Perímetro de la obra: zona asociada a una obra, bien por ser la zona donde directamente se desarrollan las mismas, bien por ser necesarias como zonas de apoyo logístico para las mismas.
- b. Activo inmobiliario: tendrán esta consideración todos los terrenos, pavimentados o sin pavimentar, y edificaciones no adscritos directamente a la actividad aeroportuaria.

III. PROCEDIMIENTO GENERAL

1) Establecimiento del perímetro de la obra

En la fase de redacción de los documentos del concurso el Director del Expediente establecerá el perímetro de la obra, a los efectos de este procedimiento.

Para asegurar que este perímetro no interfiere en el desarrollo inmobiliario del aeropuerto, antes de poder darlo por definitivo e incorporarlo a cuantos documentos estime oportuno, deberá coordinar la propuesta con el responsable comercial del aeropuerto, y posteriormente contar con la aprobación expresa por parte de la Dirección General de Negocio No Regulado (División de Gestión Inmobiliaria).

2) Uso de los activos inmobiliarios dentro del perímetro de la obra

Los activos inmobiliarios que queden dentro del perímetro de la obra podrán ser utilizados como zonas de acopio o para la instalación de máquinas y equipos asociados a la obra (incluyendo casetas de obra), sin que para ello sea necesario el abono de renta alguna, ni sea requerida la formalización de un contrato de arrendamiento específico, ya que se entenderá que los mismos forman parte de los activos que Aena pone a disposición del contratista para el desarrollo de las obras, y que la contraprestación que percibe de Aena ya lo ha tenido en consideración.

3) Uso de activos inmobiliarios fuera del perímetro de la obra

La utilización de cualquier activo inmobiliario no incluido dentro del perímetro de la obra deberá formalizarse mediante el preceptivo contrato de arrendamiento, y queda sujeto al pago de cuantos conceptos graven su uso (renta, IBI, etc.), conforme a los precios que Aena tenga vigentes en cada momento. Estos precios se encuentran recogidos, con carácter general, en la Guía de Tarifas de Aena.

4) Modificación del perímetro de la obra

Si durante el transcurso de la obra fuese necesario modificar el perímetro de la obra, el Director del Expediente deberá solicitárselo formalmente a la Dirección General de Negocio No Regulado. Al igual que con la petición inicial, antes de poder darlo por definitivo e incorporarlo a cuantos documentos estime oportuno, deberá coordinar la propuesta con el responsable comercial del aeropuerto, y posteriormente contar con la aprobación expresa por parte de la Dirección General de Negocio No Regulado (División de Gestión Inmobiliaria).

3.2.4 DISPOSICIONES GENERALES SOBRE EL DESARROLLO DE LAS OBRAS

3.2.4.1 Dirección del servicio

Tanto **Aena S.M.E., S.A.** como la empresa adjudicataria se comprometen a designar representantes. Por parte de Aena S.M.E., S.A. el Director de Proyectos y Construcción nombrará al director del expediente.

Durante el desarrollo de la obra, todas las relaciones con **Aena S.M.E., S.A.** referentes al contrato, se establecerán a través del Director de Expediente, o persona en quien delegue, quien establecerá los criterios y líneas generales para la actuación en relación con la obra contratada para el cumplimiento de los fines del mismo.

Por otro lado, la empresa adjudicataria contará con un Coordinador que será el encargado de responder de la correcta realización del servicio contratado, responsabilizándose del nivel de calidad deseado en los resultados. Dicho Coordinador deberá estar presente en el lugar de la obra, al menos, durante el horario de prestación del mismo, y, en todo caso, permanentemente localizado.

Aena S.M.E. S.A. comunicará al Adjudicatario el nombre del Director de Expediente, quien será el único interlocutor válido entre **Aena S.M.E. S.A.** y el Adjudicatario.

3.2.4.2 Organización y seguimiento del servicio

En la obra existirá un Libro de Órdenes y Asistencias (de acuerdo con la *Orden de 9 de junio de 1971, del Ministerio de la Vivienda, por la que se dictan normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en las obras de edificación*) que se ajustará a lo estipulado en el *Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno*, publicado en el Boletín Oficial del Estado de fecha 25 de enero.

Cualquier orden que comunique la Dirección de Obra por escrito al Adjudicatario, lo será por duplicado, debiendo éste devolver un ejemplar, firmado por él, con el correspondiente “enterado”, o bien se llevará un Libro de Órdenes y Asistencias con hojas triplicadas numeradas de forma sucesiva, en el que se extenderán las que se dicten en el curso de las obras. El original permanecerá en este Libro, la primera copia será entregada al Adjudicatario y deberá ser firmada por cualquier miembro de la Dirección de Obra, reseñando al pie el “enterado” por el Adjudicatario o sus representantes legales, y la segunda copia se entregará al Inspector que corresponda para su conocimiento y comprobación de la observancia.

Se hará constar en el libro, al iniciarse las obras o en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Adjudicatario, la relación de personas que, por la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren comunicar al Adjudicatario.

El Adjudicatario está obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección de Obra, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

Por otro lado, la Dirección de Obra levantará acta de todas las reuniones que mantenga con el Adjudicatario, que a todos los efectos se considerarán órdenes de obra, siendo igualmente válidas todas las órdenes antes citadas para éstas.

El Adjudicatario carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección de Obra o en las órdenes que le hayan sido comunicadas.

Una vez finalizada la obra, el Libro de Órdenes y Asistencias y el Certificado de Obra se remitirá a la Propiedad, para su archivo correspondiente.

Las indicaciones de la Dirección de Obra deberán ser aceptadas por el Adjudicatario como emanadas directamente de **Aena S.M.E. S.A.**, pudiendo exigir que las mismas le sean entregadas por escrito y firmadas con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.

Serán base para el trabajo de la Dirección de Obra:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Los Planos del Proyecto.
- El precio y plazo de ejecución contratados.
- El programa de trabajos y los Planes de Gestión Ambiental de la Obra, de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, de Seguridad y Salud en el trabajo, de Seguridad Operacional de la Obra (PSO Obra), de Aseguramiento de la Calidad (PAC) y de Aseguramiento de la Calidad Ambiental (PACA) de la Obra, formulados por el Adjudicatario y aprobados por la Dirección de Obra.
- Las modificaciones de obra aprobadas por **Aena S.M.E. S.A.**
- La oferta presentada por el Adjudicatario.

Las funciones del Director de Obra, en orden a la dirección, seguimiento y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Adjudicatario, serán las siguientes:

- Impulsar la ejecución de las obras por parte del Adjudicatario y exigirle el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas y al cumplimiento del programa de trabajos.
- Asistir al Adjudicatario en la interpretación de los documentos del Proyecto, en la fijación de detalles de definición de las obras y en su ejecución para que se mantengan las condiciones de funcionalidad, estabilidad, seguridad y calidad previstas en el Proyecto.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

- Requerir, aceptar o enmendar, si es debido, los planos de obra confeccionados por el Adjudicatario.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato y aconsejar su modificación, tramitando en su caso las propuestas correspondientes.
- Formular con el Adjudicatario el Acta de Replanteo e Inicio de las Obras y comprobar que se lleve a cabo debidamente los replanteos de detalles.
- Requerir, aceptar o enmendar, si es debido, toda la documentación que, de acuerdo con lo que establece el presente Pliego, lo que establezca el programa de trabajos aprobado y lo que determine la normativa vigente o establezca la propia Dirección de Obra, corresponda formular al Adjudicatario a los efectos de programación de detalles, control de calidad y seguimiento de las obras.
- Establecer las comprobaciones de los diferentes aspectos de las obras en ejecución que crea necesarias, con el fin de tener pleno conocimiento de ellas, y dar testimonio de si éstas cumplen o no con la definición y las condiciones prescritas de ejecución y de obra terminada.
- Ordenar al Adjudicatario, en caso de incumplimiento de las obras que se ejecutan con su definición o con las condiciones prescritas, su sustitución o corrección, paralizando los trabajos si lo cree conveniente.
- Suspender, así mismo, los trabajos cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos, sin que ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del Contrato.
- Proponer a **Aena S.M.E. S.A.** las modificaciones de obra que estime necesarias o convenientes e impliquen alteraciones de geometría, precio y/o plazo.
- Proponer la conveniencia de estudio y formulación, por parte del Adjudicatario, de las actuaciones del programa de trabajos inicialmente aceptado.
- Establecer con el Adjudicatario la documentación de constancia de características y condiciones de obras ocultas, antes de su ocultación.
- Establecer las valoraciones mensuales a origen de las obras ejecutadas.
- Establecer periódicamente informes sistemáticos y analíticos de la ejecución de las obras, de los resultados de control y cumplimiento de los planes, poniendo de manifiesto los problemas que presentan las obras o pueden presentar y las medidas tomadas o propuestas para evitarlos o minimizarlos.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener de los organismos, oficiales y particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Acreditar al Adjudicatario las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones de obra y redactar la liquidación de las mismas, conforme a las normas legales establecidas.

El Adjudicatario estará obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste recomendadas.

3.2.4.3 Requisitos mínimos de los medios humanos asignados a la prestación del servicio.

Por parte del Adjudicatario, deberá estar al frente de la obra, con carácter permanente y con completa autoridad y responsabilidad; un Coordinador del servicio con la titulación adecuada (Ingeniero Aeronáutico o Ingeniero Técnico Aeronáutico) y experiencia acreditada.

Dicho Coordinador designado deberá tener capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Adjudicatario cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección de Obra.
- Proponer a la Dirección de Obra, y/o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de las obras.

Este Coordinador de la obra y servicios asociados deberá estar permanentemente localizado.

La empresa adjudicataria deberá aportar, antes del inicio del presente contrato, la relación de medios humanos y materiales que vayan a ser asignados a la obra, acompañando toda la documentación necesaria que garantice que los medios humanos cuentan con los perfiles

mínimos establecidos en el Pliego para garantizar la correcta ejecución del proyecto y de todas las unidades relacionadas con la seguridad en todos sus ámbitos.

La empresa adjudicataria deberá ajustar la asignación de medios humanos y materiales a las necesidades de la obra, asegurando, en todo momento, el nivel de calidad exigido en el Pliego.

El Adjudicatario podrá subcontratar, previa autorización de la dirección de Obra, parte de estos trabajos, siendo él mismo responsable de la actuación de los subcontratistas, sean personas físicas o jurídicas.

3.2.4.4 Cooperación con otros posibles Adjudicatarios

El Adjudicatario de las obras deberá cooperar plenamente con otros posibles Adjudicatarios, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si el Adjudicatario pusiera en obra cualquier material, antes de coordinar con otros Adjudicatarios a través de la Dirección de Obra, en caso de surgir conflictos, el mismo deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

El Adjudicatario, a requerimiento de la Dirección de Obra, facilitará el acceso a los otros Adjudicatarios que deban realizar sus trabajos en la misma zona de obra. Esto no supondrá reclamación alguna por el mantenimiento de los caminos de acceso o de gastos derivados del control de acceso a las obras.

3.2.4.5 Documentos de la Dirección de Obra

El Director del Expediente (o persona en quien delegue) dispondrá la apertura y utilización de los siguientes documentos para el seguimiento de las órdenes:

3.2.4.4.1 Diario de Obra

Reflejará tanto las actividades normales de la obra, (cantidad de obra ejecutada, unidades en que se trabaja, maquinaria que interviene, etc.) como las incidencias que se produzcan.

Se harán constar en él todos los extremos que **Aena S.M.E. S.A.** considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas y temperatura ambiente máxima y mínima a distintas horas.
- Relación de los trabajos efectuados.
- Relación de los ensayos realizados con los resultados obtenidos.
- Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o ritmo de la obra.
- Cualquier incidencia que se produjera, incluidas las modificaciones de unidades o las nuevas que pudieran convenirse.

Este Diario será redactado por el Adjudicatario y rubricado por la Dirección de Obra.

Como Anexo al Diario de Obra se llevará un Diario de Calidad en el que se contendrán los resultados de las inspecciones, comprobaciones y ensayos de materiales, ejecución y terminación de las unidades contratadas.

3.2.4.4.2 Libro de Órdenes y Asistencias

Existirá un Libro de Órdenes y Asistencias a disposición de **Aena S.M.E. S.A.**, con las hojas triplicadas numeradas de forma sucesiva.

Contendrá las instrucciones que con carácter obligatorio dé el Director de las Obras de **Aena S.M.E. S.A.** al Jefe de Obra del Adjudicatario, así como las alegaciones y observaciones de éste.

Todas las órdenes de **Aena S.M.E. S.A.** se darán por escrito, firmadas y fechadas, y serán recogidas en el Libro de Órdenes y Asistencias. El original permanecerá en este Libro, la primera copia será entregada al Adjudicatario que firmará el recibí en la hoja original, y la segunda copia se entregará al Inspector que corresponda para su conocimiento y comprobación de la observancia.

3.2.4.4.3 Actas de las obras

Tanto la comprobación del replanteo, como las recepciones, o los acuerdos que afecten al alcance del Contrato del Adjudicatario, tales como supresión de unidades o convenios para la ejecución de nuevas, modificación de plazos, reuniones, comprobaciones, etc., se reflejarán en Actas que deberán estar fechadas, firmadas al menos por **Aena S.M.E. S.A.** y el Jefe de Obra de la Contrata (pudiendo hacerlo más técnicos si fuera conveniente) y numeradas según su sucesión en el tiempo. Las firmas del Director de la Obra y del Jefe de Obra son preceptivas, aun cuando sea para manifestar su desacuerdo con toda o parte del Acta.

3.2.4.4.4 Plan de Ejecución

Será elaborado por el Adjudicatario tomando como base el programa de trabajos aprobado y contendrá detalladamente la cronología de ejecución de las unidades de obra, con las actividades complementarias precisas (montajes de instalaciones, procesos de suministro, etc.) y los plazos para las decisiones o disponibilidades por parte de **Aena S.M.E. S.A.** (aprobaciones, permisos, entrega de terrenos, etc.).

En dicho Plan de Ejecución se reflejará diariamente lo realizado en obra, permitiendo así comprobar el cumplimiento de los plazos. Caso de que por circunstancias imprevistas o fuerza mayor, los ritmos y plazos de ejecución se alteren de forma importante, el Adjudicatario, a requerimiento de **Aena S.M.E. S.A.** o a propuesta suya aprobada previamente, rehará el cronograma para su actualización a las circunstancias reales.

Caso de existir trabajando simultáneamente en las mismas áreas de obra varios Adjudicatarios, cada uno de ellos tiene como deber inexcusable facilitar las actividades de los restantes, pudiendo **Aena S.M.E. S.A.** convocar reuniones de coordinación cuyos acuerdos se reflejarán en los Libros de Actas de todos y cada uno de los Adjudicatarios.

Con el objeto de reducir riesgos e incertidumbres mediante la detección anticipada de incidencias, con la entrega del Programa de Trabajos la Adjudicataria deberá incluir una simulación constructiva

en la que se integre el modelo de información BIM con el plan de obra vinculando elementos del modelo con las tareas del plan.

Se deberá generar un modelo que además de los elementos constructivos a ejecutar se incluyan elementos específicos de implantación en obra como maquinaria de obra, vehículos, casetas de obra, estructuras provisionales, andamios, personas, etc.

- Modelo del entorno. El nivel de información del modelo del entorno bastará con definir el volumen de los edificios colindantes y el ancho de las calles y aceras para el establecimiento de las zonas de acopios o para el paso de vehículos y el transporte de material y maquinaria de obra.
- Modelo de coordinación. El nivel de información gráfica para los modelos por disciplinas será NI-3 mientras que los elementos singulares contendrán la información mínima necesaria para realizar el análisis.

Ya que estos **modelos se van a usar para estudiar la viabilidad de la ejecución de las obras**, a nivel gráfico solo será necesario tener certeza de cantidades, forma, tamaño, localización y orientación específicas de los elementos constructivos para comprobar pasos de vehículos, rutas de maquinaria, flujos de pasajeros para garantizar la correcta funcionalidad del Terminal, métodos y secuencias de ejecución, etc.

- Plan de Obra. El plan de obra debe estar estructurado por capítulos según las fases de la ejecución de las obras. Cada capítulo debe contener todas las tareas o actividades que se vayan a llevar a cabo durante la obra, llegando hasta un nivel de detalle en el que todos los elementos del modelo tengan una tarea asociada.

Se entregará la siguiente documentación junto con el Programa de Trabajos:

- Planificación de obra integrada en el modelo en formato nativo
- Informes animados (simulaciones) en formato AVI
- Informes con incidencias encontradas y soluciones propuestas en formato PDF

3.2.4.6 Comprobación de documentos del Proyecto

El Adjudicatario habrá comprobado los documentos del Proyecto antes de presentar su oferta, haciendo constar en ella sus observaciones, si las tuviera.

Tendrá igualmente la obligación de comprobar la documentación complementaria que, con posterioridad a la adjudicación, pudiera serle entregada por **Aena S.M.E. S.A.**, comunicando a ésta cualquier omisión, error o contradicción que encontrara, o solicitando aclaración de dudas o indefiniciones.

Resueltas por **Aena S.M.E. S.A.** las circunstancias anteriores, ordenará la corrección de los puntos que fuera conveniente para el mejor desarrollo de las obras.

3.2.4.7 Replanteos

La Dirección de Obra efectuará el replanteo general de las mismas fijando coordenadas en planta y nivel con respecto a referencias fijas, así como los replanteos parciales de las principales partes de la obra que sean necesarios durante el curso de la ejecución; a estas operaciones asistirá el Adjudicatario, quien comprobará su ejecución, haciéndose cargo de los hitos, marcas, señales y referencias que se dejen en el terreno, que tendrán suficientes garantías de permanencia para que, durante la construcción, pueda fijarse con relación a ellas la situación en planta o alzado de cualquier elemento de la obra.

La Dirección de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el periodo de construcción para que las obras se realicen con arreglo al Proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en los Planos del Proyecto, que impidan la realización correcta de los trabajos de acuerdo a la normativa vigente y a las reglas de buena construcción, el Adjudicatario deberá notificar las anomalías a la Dirección de Obra para adoptar las oportunas rectificaciones.

Todos los gastos que originen los replanteos, inspecciones y medidas previas serán por cuenta del Adjudicatario, quien vendrá obligado a facilitar el personal y los elementos auxiliares necesarios para efectuarlos en la fecha que señale el Director de Obra, estando obligado, además, a la conservación y reposición de las señales establecidas.

La Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos en la ejecución o instalación, siendo por cuenta del Adjudicatario todos los gastos que se ocasionen.

De los replanteos realizados se levantarán Actas que firmarán el Ingeniero Director de Obra y el Jefe de Obra del Adjudicatario.

La fecha de comienzo de las obras se establece a partir de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo citada, con un plazo máximo de cinco (5) días naturales para la iniciación material

de los trabajos. El Adjudicatario comunicará por escrito con cuarenta y ocho horas (48 h.) de antelación al Director de la Obra la fecha, hora, lugar y unidad que se inicia.

3.2.4.8 Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto del Proyecto será el de adjudicación tras la oportuna licitación. Este plazo de ejecución incluye el del montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

Se han establecido una serie de hitos o plazos parciales que se describen en el Anejo de Posible Programa de los Trabajos y que en caso de incumplimiento de cualquiera de estos hitos serán de aplicación las cláusulas del pliego de bases correspondientes a recargos por demora e incumplimiento en el plazo de ejecución.

El Adjudicatario no tendrá derecho a ninguna indemnización o cargo adicional en caso de retraso o mayor permanencia en la obra de personal o maquinaria a causa de las incidencias meteorológicas no catastróficas, operatividad normal del Aeropuerto u otras derivadas de las propias obras.

3.2.4.9 Desarrollo de las obras

Una vez efectuada la adjudicación, y previo al Acta de Replanteo, el Adjudicatario remitirá a la Dirección de Obra un informe sobre la planificación de la realización de la obra. La planificación que figure en el informe permitirá la conclusión de la obra en el plazo previsto.

El Director de Obra determinará el alcance del informe, que deberá contener al menos una descripción detallada de los medios disponibles, un plan de trabajos ajustado a dichos medios, planos de la infraestructura a montar y su ubicación, un estudio de los recorridos e intensidades de tráfico, descripción de las medidas para minimizar las afecciones a la operatividad del Aeropuerto, y cualquier documento que se estime necesario con objeto de mostrar la viabilidad de la ejecución de la obra en plazo con los medios e infraestructura aportados.

El inicio de la realización de cualquier unidad de obra deberá estar autorizado por escrito por la Dirección de Obra.

El Adjudicatario principal presentará, al menos, los informes y estadísticas que se indican a continuación en formato a convenir con **Aena S.M.E. S.A.**:

- Relación de medios materiales y humanos asignados a la obra, a los efectos de comprobar que se cumplen los requisitos mínimos establecidos en el Pliego para garantizar la calidad de la ejecución de la obra.
- Informes diarios de las condiciones climáticas, situación de los equipos, paradas o interrupciones de trabajo, etc.
- Informes semanales de horas directas.
- Informes semanales de progreso, especificando las unidades de trabajo realizadas y el progreso general basados en los pesos de cada actividad (a acordar).
- Previsiones mensuales de medios humanos, equipos y materiales a ser aportados a la obra para los treinta días siguientes al informe.

3.2.4.10 Operatividad del Aeropuerto durante la ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán con las debidas precauciones y teniendo en cuenta las medidas de seguridad que se especifican en el Pliego de Cláusulas Particulares, establecidas para no interferir las operaciones aéreas y el normal desarrollo del funcionamiento aeroportuario.

3.2.4.11 Modificaciones en los trabajos

El precio ofertado por el contratista para las partidas a precio cerrado se mantendrá invariable, no siendo abonables las modificaciones del contrato que sean necesarias para corregir errores u omisiones padecidos en la redacción del proyecto.

Para la obra o parte de la obra, a precio cerrado no producirán variación alguna sobre el precio alzado global, las modificaciones de obra que puedan resultar necesarias para el correcto funcionamiento de la obra. En particular, no afectarán al precio alzado inicialmente pactado las modificaciones que se deriven de:

- a.1) Inadecuación de la prestación contratada para satisfacer las necesidades que pretenden cubrirse mediante el contrato debido a errores y omisiones padecidos en la redacción del proyecto o de las especificaciones técnicas.
- a.2) Inadecuación del proyecto o de las especificaciones de la prestación por causas objetivas que determinen su falta de idoneidad, consistentes en circunstancias de tipo geológico, hídrico, arqueológico, medioambiental o similares, puestas de manifiesto con posterioridad a la adjudicación del contrato y que no fuesen previsibles con anterioridad aplicando toda la diligencia requerida de acuerdo con una buena práctica profesional en la elaboración del proyecto o en la redacción de las especificaciones técnicas.
- a.3) Las omisiones o previsiones en el Proyecto Técnico que tengan por causa un error, ya sea de la ejecución de los planos, ya sea de la memoria, etc..., por haber correspondido al adjudicatario durante la fase de estudio de presentación de su oferta ponerlo de manifiesto para su subsanación previa a la firma del Contrato.

- a.4) Las diferencias de número de unidades a ejecutar, así como de medición, en más o en menos que pudieran darse en relación con la realidad, no producirán variación alguna sobre el precio alzado global.
- a.5) Las unidades nuevas necesarias en la ejecución de la obra que se hubieran omitido en el Proyecto, o que se hubieran incluido incorrectamente, que resulten imprescindibles para el correcto funcionamiento de la misma.
- a.6) Una mayor complejidad en la ejecución material respecto a la inicialmente prevista por el contratista, ya que le corresponde: 1º) comprobar las mediciones, partidas y especificaciones del Proyecto Técnico, tenido en cuenta en su oferta todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos encargados; 2º) conocer la complejidad de su ejecución material; 3º), proporcionar soluciones funcionales completas, correctas y duraderas aunque no se encuentren recogidas, sean incompletas o incorrectas las del Proyecto Técnico.
- a.7) Todas las actuaciones necesarias para el mantenimiento de la operatividad del Aeropuerto en todas sus vertientes.

En el caso en el que se decida no ejecutar algún elemento diferenciado, partida o capítulo, de los contemplados en el Proyecto que sean a precio cerrado, será necesario comunicarlo formalmente al adjudicatario. Dicha comunicación será suscrita tanto por el adjudicatario como por el Director del Expediente y recogerá las partidas afectadas y su medición resultante, así como el importe que se minorará. La regularización contractual de esas minoraciones se realizará mediante un modificado o en el proyecto de liquidación, según valoración del Director del Expediente.

Sin perjuicio de lo anterior, Aena S.M.E. S.A. podrá solicitar al Adjudicatario otras modificaciones no incluidas en el apartado anterior, que impliquen cambios en cantidades o calidades, o unidades no contempladas inicialmente. Dichas modificaciones habrán de ser valoradas por el Adjudicatario, basándose, en la medida de lo posible, en los precios unitarios de la oferta principal, y en su caso, en precios adicionales. En caso de que Aena S.M.E. S.A. apruebe dicha valoración, en más o en menos, el Adjudicatario estará obligado a asumir dichas modificaciones dentro del contrato, cuyo presupuesto, una vez aprobado, tendrá la misma consideración de

precio cerrado. La regularización contractual de estas modificaciones se realizará mediante los correspondientes modificados de contrato.

No se considerará ni aumento ni disminución de la obra encomendada la variación que pudiese resultar entre las mediciones que figuran en el **presupuesto por partidas del Documento N° 4.-PRESUPUESTO** y las que realmente resulten de la obra ejecutada, así como todas aquellas unidades necesarias para resolver errores o indefiniciones del proyecto descritas en este punto, teniendo que quedar registradas tanto en el proyecto de liquidación como obra realmente ejecutada así como en la DFO. Dicha liquidación se elevará al Órgano de Contratación para su aprobación.

3.2.4.12 Trabajos inadmisibles y vicios ocultos

Las obras no realizadas conforme a las cláusulas y condiciones del Contrato, lo mismo que las obras en las cuales se hayan empleado materiales que no tengan las formas, dimensiones y calidad requeridas, serán demolidas y reconstruidas por el Adjudicatario, a su cargo, en la fecha y plazo que establezca la Dirección de Obra. No será excusa el que la Dirección de Obra haya examinado la construcción durante las obras, ni que hayan sido abonadas total o parcialmente con anterioridad.

Transcurrido el plazo fijado sin su ejecución, la Dirección de Obra podrá ordenar su ejecución por un tercero a cargo del Adjudicatario.

El Adjudicatario es el único responsable de los vicios ocultos o defectos en la construcción durante la ejecución de las obras, plazo de garantía y hasta el plazo que determina la normativa legal vigente.

La Dirección de Obra puede ordenar el reconocimiento de la parte de obra en la que se sospeche vicio oculto, exigiendo incluso el derribo de la obra, cuya reconstrucción será por cuenta y cargo del Adjudicatario si se confirma el vicio; en caso contrario, éste tendrá derecho a indemnización. Los gastos de comprobación de resistencias y similares serán, en todo caso, a cuenta del Adjudicatario.

3.2.4.13 Obras y servicios existentes

El Adjudicatario deberá verificar la situación de cualquier servicio o instalación (cables, galerías, depósitos, etc.), que existiesen en el entorno de su obra.

El Adjudicatario recopilará, de los propietarios de estos servicios existentes, planos de situación de los mismos, y localizará, si fuera necesario, las conducciones subterráneas, sin que ello afecte al presupuesto y a los precios de las unidades de obra.

3.2.4.14 Utilización de medios de Aena S.M.E. S.A.

El Adjudicatario tiene la obligación de ejecutar la obra con medios propios. Caso de utilización de medios de **Aena S.M.E. S.A.**, será previa autorización y a su cargo los gastos y conservación de los mismos.

Todos los medios materiales, incluidos los repuestos necesarios para la prestación del servicio contratado deberían ser aportados por la empresa adjudicataria. En los casos en los que, por la naturaleza del servicio a prestar, sea necesario que los aporte Aena S.M.E. S.A., esta podrá solicitar formalizar un contrato de arrendamiento entre las dos empresas, donde se establezca el importe a pagar por el uso de los mismos y en el que se refleje que la empresa adjudicataria será la única y exclusiva responsable de los mismos.

En principio, no se utilizarán los viales del Aeropuerto. Si fuera imprescindible y lo autorizara el Director de Obra, serán los mínimos y durante el menor tiempo posible, evitando molestias a los usuarios del Aeropuerto. El Director de Obra podrá revocar en cualquier momento su autorización, sin derecho a reclamación alguna.

Los caminos se dejarán al final de la obra, al menos, en el mismo estado inicial y, si el Director de Obra así lo ordena, se tendrá que reponer el firme y extender una capa de hormigón asfáltico.

3.2.4.15 Instalaciones y acometidas para las obras

Constituye obligación del Adjudicatario el estudio y construcción a su cargo de todas las instalaciones auxiliares de las obras, incluidas las obras provisionalmente necesarias para la ejecución de las definitivas que, no estando incluidas en el Proyecto, tengan función de auxiliares de las obras.

Especialmente serán a cargo del Adjudicatario la organización y funcionamiento de alojamientos, comedores y demás servicios sociales en beneficio del personal empleado en las obras.

El Adjudicatario deberá realizar los trabajos en forma tal que las comunicaciones y el saneamiento estén asegurados en todo momento, siendo de su cargo las obras provisionales que hayan de construirse a este efecto.

Durante la ejecución de las obras serán a cargo del Adjudicatario la conservación y reparación de todas las instalaciones auxiliares de la obra, incluidos los accesos y caminos de servicio que no sean de servicio público.

El Adjudicatario estará obligado, a su costa y riesgo, a desmontar, demoler y transportar fuera de la zona de las obras, al término de las mismas, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil que le pertenezca o haya sido utilizado por él con excepción de los que explícitamente y por escrito determine el Ingeniero Director de Obra. El Adjudicatario deberá presentar al Director de Obra, dentro del plazo que figure en el plan de obra, el Proyecto de sus instalaciones de obra (que fijará sin que su enumeración tenga carácter limitativo alguno), el estudio de la explotación de las canteras a utilizar, las obras precisas para el transporte y vertido de áridos, la ubicación de su oficina, equipo, instalación de maquinaria, línea de suministro de energía eléctrica y cuantos elementos sean necesarios al normal desarrollo de las obras. A este respecto deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes, servidumbres y limitaciones que impongan el Aeropuerto y la Dirección de Obra.

El Adjudicatario estará obligado, bajo su responsabilidad, a efectuar los transportes, proporcionar los almacenes, medios de transporte, máquinas y útiles de todas clases necesarios para la ejecución de todos los trabajos, ya sea de las obras definitivas como de las auxiliares.

Está obligado asimismo a asegurar el manejo, entretenimiento, reparaciones, y de una manera general, al buen estado de uso o de funcionamiento de todo ese material fijo o móvil.

No podrá reclamar, si en el curso de las obras y para el cumplimiento normal del programa de trabajos, se viese precisado a aumentar la importancia de su material en calidad o cantidad en relación con sus previsiones iniciales. Todos los elementos auxiliares se entienden exclusivamente dedicados a la ejecución de los trabajos comprendidos en los proyectos definitivos y auxiliares, y no podrán ser retirados sin una autorización escrita del Director de Obra.

3.2.4.15.1 Agua para las obras

Salvo que se pacte lo contrario, el Adjudicatario tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua, tanto para las obras (oficinas e instalaciones auxiliares) como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin. El coste del consumo será a cuenta del Adjudicatario.

3.2.4.15.2 Energía eléctrica para las obras

El suministro de energía eléctrica para las obras será por cuenta del Adjudicatario, quién deberá establecer la línea o líneas de suministro, transformador, etc., adecuados para el servicio de la obra.

Aena S.M.E. S.A. podrá tomar energía eléctrica de la línea que establezca el Adjudicatario, hasta un límite del diez por ciento (10%) de la potencia instalada, abonando dicha energía al Adjudicatario a los mismos precios a que éste la abona.

3.2.4.15.3 Oficinas de Obra

Serán por cuenta del Adjudicatario los gastos de construcción, montaje, organización y funcionamiento de las oficinas de obra, así como la parte proporcional de urbanización y accesos. Las reuniones de obra se celebrarán en dichas oficinas, en las que se dispondrán de todos los medios suficientes y adecuados al desarrollo de las mismas.

El Adjudicatario tendrá siempre en estas oficinas, a disposición de la Dirección de Obra, un ejemplar controlado de la siguiente documentación:

- Proyecto de ejecución completo, en papel y soporte informático.
- Planos complementarios desarrollados por el Adjudicatario, revisados y aprobados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.
- Licencia de Obra (donde aplique).
- Libro de Órdenes y Asistencia.
- Diario de Obra.

- Programa de los Trabajos.
- Plan de Seguridad y Salud.
- Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud.
- Plan de Seguridad Operacional de la Obra.
- Documentación de los seguros de accidentes en el trabajo y daños a terceros durante la obra.
- Plan de Gestión Ambiental de la Obra.
- Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Diario Ambiental de Obra.
- Libro-Registro de la Gestión de RCDs.
- Normativa básica en vigor, y que se corresponderá íntegramente con la que deber figurar en las oficinas del Adjudicatario de acuerdo a los requerimientos expresados por la Dirección de Obra. También dispondrá de toda la normativa y reglamentos que la Dirección de Obra solicite en relación con el Proyecto. Al igual que en el caso de la normativa exigida en las oficinas del Adjudicatario, si una vez solicitada por la Dirección de Obra, a los quince días dicha documentación no se encuentra en sus oficinas, la misma podrá ser adquirida por la Dirección de Obra a cuenta del Adjudicatario. El Adjudicatario deberá mantener actualizada toda la normativa en caso de que ésta se modifique durante el transcurso de las obras.

La limpieza y conservación de esta oficina serán por cuenta del Adjudicatario.

3.2.4.15.4 Construcciones auxiliares y provisionales

El Adjudicatario queda obligado a construir por su cuenta, y a desmontar y retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos, redes de servicio, etc. Todas estas obras serán a cargo del Adjudicatario.

Correrá también a cargo del Adjudicatario la construcción de los caminos de obra necesarios para el transporte de personal, materiales y maquinaria, excepto para aquellos cuyo abono se especifique expresamente en el Proyecto. Cuando así lo disponga la Dirección de Obra, estos caminos de obra podrán ser utilizados por otros Adjudicatarios que igualmente estén ejecutando obras en el Aeropuerto. En cualquier caso, el mantenimiento de estos caminos de obra correrá a cargo en exclusiva del Adjudicatario. Además, el Adjudicatario dispondrá de medios de control suficientes para impedir el paso, por dichos accesos, de personal o vehículos ajenos a las obras.

Todas estas construcciones deberán estar supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra en lo que se refiere a su ubicación, cotas, dimensiones, etc., y en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal, por su ubicación, así lo exija.

3.2.4.15.5 Instalaciones sanitarias provisionales

El Adjudicatario deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por los empleados en la obra, en la forma y lugares debidamente aprobados por la Dirección de Obra.

Las características de estas construcciones, así como sus correspondientes dotaciones, estarán definidas en el Plan de Seguridad y Salud, si por ley correspondiera o fuesen solicitadas por la Dirección de Obra. En caso contrario, será la Dirección de Obra, previa propuesta del Adjudicatario, quien apruebe dichas instalaciones.

Estas instalaciones deberán ser conservadas en todo momento en perfecto estado de limpieza, y su utilización deberá ser estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra deberán ser retiradas las instalaciones, procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas.

3.2.4.16 Inscripciones en la obra

No podrán figurar inscripciones, carteles, ni elemento alguno de propaganda dentro del recinto de la obra sin autorización previa del Director de Obra.

3.2.4.17 Vallas de obra

Las vallas y carteles institucionales anunciadores de los trabajos a ejecutar serán proporcionados e instalados por el Adjudicatario y a su cargo. El Director de Obra, al inicio de las obras, comunicará su ubicación, contenido, formato y dimensiones, de acuerdo al modelo de **Aena S.M.E. S.A.** vigente oficialmente en dicho momento y publicado en el *Manual de Imagen Corporativa* de **Aena S.M.E. S.A.**

3.2.4.18 Normativa básica

El Adjudicatario está obligado a disponer en obra de un ejemplar de la normativa básica actualmente en vigor, así como mantener actualizada la misma en caso de que ésta se modifique en el transcurso de las obras.

Al comienzo de las obras, la Dirección de Obra entregará al Adjudicatario una relación de las Normas y Reglamentos que deben estar en obra. Si a los quince días de esta entrega dicha documentación no se encuentra en la obra, la misma podrá ser adquirida por la Dirección de Obra a cuenta del Adjudicatario.

3.2.4.19 Retirada de medios auxiliares y limpieza de la obra

Durante el curso de los trabajos de cualquier unidad de obra, el Adjudicatario deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de tuberías, conductos, materiales aislantes, embalajes, cables, morteros, ladrillos, madera, etc.

A la terminación de las obras, y dentro del plazo que señala la Dirección de Obra, el Adjudicatario deberá retirar todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., y proceder a la limpieza general de la obra.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basura.

El Adjudicatario queda obligado a dejar libres y desbrozadas las vías públicas, debiendo realizar las obras necesarias para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

Todos los gastos derivados de la retirada de medios auxiliares y limpieza de obra correrán a cuenta del Adjudicatario. Si el Adjudicatario no procediese según las instrucciones de la Dirección de Obra, **Aena S.M.E. S.A.**, previo aviso y en un plazo de treinta (30) días a partir de éste, puede mandarlo retirar por cuenta del Adjudicatario.

3.2.4.20 Reposición de los servicios afectados por las obras

Todos aquellos servicios afectados por el desarrollo de las obras serán repuestos en su estado original sin cargo alguno para **Aena S.M.E. S.A.**

Se consideran como tales:

- Accesos a la obra utilizados por el Adjudicatario.
- Acometidas de servicios utilizados por el Adjudicatario.
- Todas las instalaciones del Aeropuerto que hayan sido utilizadas para el desarrollo de las obras.

3.2.4.21 Recepción de las Obras

En el caso que en el desarrollo de una obra o suministro sea necesario que entre en servicio una zona y/o una instalación que forme parte de la misma, bien por necesidades operativas del Aeropuerto bien porque en el proyecto se haya contemplado la actuación por fases parciales, se formalizará emitiendo un **Acta de entrega al uso** (o Protocolo de Actuación Conjunta para exptes de Actuaciones de infraestructuras de navegación aérea en Aeropuertos) cumplimentado por todas las partes implicadas. Junto con este acta se adjuntará una valoración estimada de las actuaciones y obras ejecutadas en la zona o instalaciones que se entregan al uso, soportada por una relación valorada aproximada de los capítulos Nº1 al Nº14, por tener carácter de precio cerrado y con la medición realmente ejecutada del capítulo Nº15 por ser por precios unitarios.

Previamente a la entrega al uso, el Contratista deberá presentar y realizar lo siguiente:

- Documentación mínima necesaria para la operación y mantenimiento de la zona e instalaciones y equipos (planos básicos, esquemas unifilares de cuadros, manuales de operación y mantenimiento, especificaciones técnicas de equipos,...). Dicha relación de documentación se definirá previamente con el Aeropuerto.
- Legalizaciones de instalaciones y en el caso que estén en proceso de tramitación al menos el proyecto presentado en Industria y los informes emitidos por las entidades de inspección homologadas.
- Formación: Impartirán cursos de formación de operación y mantenimiento de las infraestructuras e instalaciones entregadas al personal designado por el Aeropuerto.

Una vez terminados los trabajos y simultáneamente a la recepción por parte del Director del Expediente, se podrá realizar una inspección final, auditoría, verificación o recepción de las obras ejecutadas, por terceras personas u organismos.

3.2.4.22 Conservación durante el plazo de garantía

El plazo de garantía será el establecido en el Pliego de Cláusulas Particulares.

Durante el periodo de garantía, el Adjudicatario realizará por su cuenta todas las actividades de mantenimiento correctivo que sean necesarias (no así el mantenimiento programado que será responsabilidad de **Aena S.M.E. S.A.**), para garantizar el perfecto funcionamiento de todas las instalaciones y equipos, que hayan sido consecuencia de vicios ocultos, defectos de construcción o montaje, mala calidad de los materiales, mala instalación, equipos defectuosos, deficiente puesta en servicio o incumplimiento de alguna de las condiciones establecidas en el Contrato y que se hayan producido en los plazos de tiempo previstos.

El plazo desde la notificación por **Aena S.M.E. S.A.** al Adjudicatario de la necesidad de efectuar alguna reparación hasta la iniciación de los trabajos correspondientes será como máximo de QUINCE (15) DÍAS.

3.2.5 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL ADJUDICATARIO

- Serán de cuenta del Adjudicatario los gastos de cualquier clase ocasionados con motivo de la práctica de replanteo general o de su comprobación y de los replanteos parciales, así como de las pruebas y ensayos que ordene la Dirección de Obra, con las limitaciones indicadas en el Capítulo 3.8. “PRUEBAS Y ENSAYOS” de este Pliego.
- Serán por cuenta del Adjudicatario los gastos que le originen la programación, confección de planos de detalle, reconocimientos y ensayos de control de materiales, control de ejecución, pruebas de recepción y liquidación de la obra.
- También serán de cuenta del Adjudicatario los gastos de construcción, montaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, etc.; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumplimiento de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios de basura; los de construcción, conservación y retirada de pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y demás recursos necesarios para

proporcionar seguridad y facilitar el tránsito de peatones y carruajes, así como el tránsito dentro de las obras; los de desviación de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, de cualquier instalación que sea necesario modificar; los de construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de la limpieza de los lugares ocupados por las mismas; y los de retirada al fin de las obras de instalaciones, herramientas, materiales, etc. y limpieza general de la obra y zonas colindantes.

- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de instalación y retirada de cualquier otro tipo de construcciones auxiliares, plantas, instalaciones y herramientas, anteriormente no mencionada.
- Será de cuenta del Adjudicatario el montaje, conservación y retirada de las instalaciones provisionales para el suministro de agua y de la energía eléctrica necesaria para las obras, así como derechos, tasas o importes de tomas de corriente, contadores y otros elementos, y costes directos de consumos de dichas aguas y energía de la obra, oficinas e instalaciones auxiliares.
- Será de cuenta del Adjudicatario la adquisición y el suministro del combustible necesario para la realización de las pruebas y puesta a punto de las instalaciones de calefacción, grupos electrógenos, etc.
- Serán por cuenta del Adjudicatario todos los gastos originados por la coordinación con otros Adjudicatarios de **Aena S.M.E. S.A.** en la zona de obras o próxima a la misma.
- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y acopio de materiales, incluso las tasas, tarifas o alquileres correspondientes a zonas, terrenos o locales del propio Aeropuerto.
- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de protección de terrenos por depósitos de maquinaria y materiales.
- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de mantenimiento de acopios y de la propia obra contra todo tipo de deterioro.

- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos e indemnizaciones que se produzcan en las ocupaciones temporales, diferentes a las necesarias previstas por las ocupaciones definitivas o provisionales del Proyecto.
- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras, caudales y vertederos.
- Así mismo, serán de cuenta del Adjudicatario los gastos ocasionados por la retirada de las obras de los materiales rechazados; los asociados a la ejecución de la obra para las mediciones periódicas y los ocasionados por la medición final; los de las pruebas, ensayos, reconocimientos y tomas de muestras para las recepciones de las obras; los de corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., antes citados y los gastos derivados de los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de mala construcción o falta de precaución, reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.
- En los casos de rescisión del Contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del Adjudicatario los gastos de los servicios ocasionados por la liquidación de las obras y los gastos de las actas notariales ocasionados por la mencionada resolución, así como los de retirada de los medios auxiliares.
- Será de cuenta del Adjudicatario el cumplimiento de lo establecido en las reglamentaciones de trabajo, disposiciones reguladoras de los subsidios y seguros sociales vigentes o que en lo sucesivo se dicten.
- Serán de cuenta del Adjudicatario los proyectos, legalizaciones y permisos requeridos por las Delegaciones de Industria y Organismos Oficiales competentes en la materia para las distintas instalaciones hasta la obtención de los correspondientes certificados libres de cargas e impuestos, así como homologaciones y, en general, toda la documentación requerida por cualquier organismo, Administraciones del Estado, Autonómicas o Locales, o empresas suministradoras para su puesta en uso.

- Todos los gastos e impuestos o licencias del Estado, Comunidad Autónoma y Administración Local se consideran previstos en la oferta con carga al presupuesto de adjudicación por cuenta del Adjudicatario.
- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de permisos o licencias propios del Adjudicatario necesarios para la ejecución de las obras, excepción hecha de las correspondientes a expropiaciones.
- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de construcción, montaje y retirada de instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las definitivas, que no estando incluidas en el Proyecto, tengan función de auxiliares de las obras. Especialmente, serán a cargo del Adjudicatario la implantación, organización y funcionamiento de oficinas y demás instalaciones asociadas a la prestación del servicio.
- Todos los gastos relativos a los transportes y desplazamientos que resulten necesarios para la correcta prestación del servicio/ejecución de la obra.
- Será a cargo del Adjudicatario el dismantelar y transportar, fuera del recinto aeroportuario, al término de las obras, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil que le pertenezca o hayan sido usados por él, con excepción de los que explícitamente y por escrito determine el Director de la Obra.
- Será a cargo del Adjudicatario todo lo necesario, según las instrucciones de la Dirección de Obra, para mantener la operatividad del Aeropuerto, incluso los equipos de comunicación con Torre de Control. Los trabajos serán realizados en la forma que indique el Director de Obra, con el fin de perturbar lo mínimo posible al normal tránsito de pasajeros, público, vehículos, aeronaves, etc. en el Aeropuerto. Así como las primas de seguros y otros gastos derivados del cumplimiento de la normativa de seguridad: autorizaciones y pases de personas y vehículos, permisos de circulación en plataforma; adecuación de los vehículos de guía y de obras, medios especiales de comunicación, etc.
- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de contratación de las pólizas de seguros que estén estipuladas en el Pliego de Cláusulas Particulares.

- El Licitador reconoce que ha investigado, de forma previa, por sí mismo, para la preparación de su oferta, todas y cada una de las condiciones generales y locales que afectan o pueden afectar al desarrollo de los trabajos, tales como:
 - Transporte y accesos al sitio, incluyendo disponibilidad, estado de dichos accesos y características del uso actual y del que durante la ejecución de los trabajos ofertados se realice en dichos accesos.
 - Interferencias con tráfico existente.
 - Interferencias con servicios afectados y con instalaciones aeroportuarias existentes.
 - Manejo y almacenamiento de materiales y equipos de construcción.
 - Disponibilidad y calidad del personal local, agua, arena, equipos, maquinaria, etc.
 - La topografía.
 - La naturaleza y cantidad de materiales, instalaciones, equipos, y obstáculos en superficie.
 - La operatividad de las instalaciones aeroportuarias existentes.

Por lo que el Adjudicatario deberá tomar en consideración todos los condicionantes anteriores y tenerlos en cuenta en el cálculo del precio y del plazo de ejecución. Por consiguiente, cualquier gasto derivado de las condiciones generales o locales correrán de su cuenta.

- Serán a cargo del Adjudicatario todos los gastos necesarios para el cumplimiento de las condiciones y prescripciones indicadas en la Declaración de Impacto Ambiental de las obras, si ésta es de aplicación al presente Proyecto Constructivo.
- Será a cargo del Adjudicatario los gastos derivados de la recogida de basuras en la obra, oficinas de obra, vestuarios, comedores y otros servicios sociales.
- Así mismo, se considerará gasto a cuenta del Adjudicatario la construcción y colocación de carteles indicadores de las obras con el contenido y dimensiones que fije la Dirección de Obra.

- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de localización, apeo y desvíos provisionales de servicios durante la ejecución de las obras.
- Será a cargo del Adjudicatario la conservación y mantenimiento de la obra durante su ejecución y durante el plazo de garantía, entendiéndose como conservación y mantenimiento aquellos trabajos o recursos que sean necesarios para aplicar como consecuencia de una deficiente ejecución de la obra.
- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos correspondientes de plantas, instalaciones y equipos de maquinaria.
- En caso de ser necesarios, serán a cargo del Adjudicatario los gastos derivados del rebaje del nivel freático y agotamientos del terreno durante toda la duración de las obras y en todas las excavaciones, así como gastos directos e indirectos de señalización y balizamiento, tanto diurno como nocturno, de los diferentes tajos de obra. Además, también serán a cuenta del Adjudicatario, los posibles gastos derivados de la necesidad de restituir los niveles freáticos en las zonas próximas afectadas por la ejecución de la obra, si fuera necesario.
- Serán a cargo del Adjudicatario los gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos, limpieza general de la obra y zonas colindantes afectadas por las obras.
- En caso de ser necesaria, serán a cargo del Adjudicatario los sobrecostes que puedan derivarse por realización de obras en horas fuera del horario establecido (horas nocturnas o días), así como los necesarios para cumplir el programa de trabajos y los plazos acordados, y para atenerse a las restricciones operacionales y normas de seguridad impuestas por el Aeropuerto. A estos efectos, el Adjudicatario ha de prever la ejecución de las obras en horario nocturno o extraordinario cuando así lo requiera el mantenimiento de la operatividad del Aeropuerto. Se incluyen dentro de estos costes, los relativos a medios humanos, maquinaria e instalaciones auxiliares, tales como iluminación nocturna de los tajos de obra, balizamientos y señalizaciones diurnos y nocturnos, etc.
- Serán por cuenta del Adjudicatario los gastos derivados del cumplimiento del Plan de Emergencia del Aeropuerto, tanto por circunstancias reales como por simulacros.

Y en general, todos aquellos que no estén explícitamente recogidos en los presupuestos de la obra, excepción hecha de las expropiaciones de terrenos.

3.2.6 PRESUPUESTO

3.2.6.1 Presupuesto de Ejecución

El Presupuesto de Ejecución del Proyecto será el que figura en el Documento Nº 4.-Presupuesto, sin incluir el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), importe que resulta de la valoración de los trabajos del Proyecto.

Dado que el sistema de retribución de esta obra del capítulo Nº1 al capítulo Nº 14 del Documento Nº 4 PRESUPUESTO, es del tipo de precio cerrado, el precio ofertado por el adjudicatario será invariable en relación con las modificaciones que sean necesarias para corregir errores u omisiones identificados en la redacción del proyecto conforme a los siguientes casos:

- a.1) Inadecuación de la prestación contratada para satisfacer las necesidades que pretenden cubrirse mediante el contrato debido a errores y omisiones padecidos en la redacción del proyecto o de las especificaciones técnicas.
- a.2) Inadecuación del proyecto o de las especificaciones de la prestación por causas objetivas que determinen su falta de idoneidad, consistentes en circunstancias de tipo geológico, hídrico, arqueológico, medioambiental o similares, puestas de manifiesto con posterioridad a la adjudicación del contrato y que no fuesen previsibles con anterioridad aplicando toda la diligencia requerida de acuerdo con una buena práctica profesional en la elaboración del proyecto o en la redacción de las especificaciones técnicas.
- a.3) Las omisiones o previsiones en el Proyecto Técnico que tengan por causa un error, ya sea de la ejecución de los planos, ya sea de la memoria, etc..., por haber correspondido al adjudicatario durante la fase de estudio de presentación de su oferta ponerlo de manifiesto para su subsanación previa a la firma del Contrato.
- a.4) Las diferencias de número de unidades a ejecutar, así como de medición, en más o en menos que pudieran darse en relación con la realidad, no producirán variación alguna sobre el precio alzado global.
- a.5) Las unidades nuevas necesarias en la ejecución de la obra que se hubieran omitido en el Proyecto, o que se hubieran incluido incorrectamente, que resulten imprescindibles para el correcto funcionamiento de la misma.
- a.6) Una mayor complejidad en la ejecución material respecto a la inicialmente prevista por el contratista, ya que le corresponde: 1º) comprobar las mediciones, partidas y

especificaciones del Proyecto Técnico, tenido en cuenta en su oferta todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos encargados; 2º) conocer la complejidad de su ejecución material; 3º), proporcionar soluciones funcionales completas, correctas y duraderas aunque no se encuentren recogidas, sean incompletas o incorrectas las del Proyecto Técnico.

- a.7) Todas las actuaciones necesarias para el mantenimiento de la operatividad del Aeropuerto en todas sus vertientes.

Por otra parte, el capítulo Nº15 del Documento Nº4 PRESUPUESTO del presente proyecto, será por precios unitarios

En el caso en el que se decida no ejecutar algún elemento diferenciado, partida o capítulo, de los contemplados en el Proyecto que sean a precio cerrado, será necesario comunicarlo formalmente al adjudicatario. Dicha comunicación será suscrita tanto por el adjudicatario como por el Director del Expediente y recogerá las partidas afectadas y su medición resultante, así como el importe que se minorará. La regularización contractual de esas minoraciones se realizará mediante un modificado o en el proyecto de liquidación, según valoración del Director del Expediente.

Los licitadores, en la elaboración de su oferta, habrán de tener en cuenta que en el presupuesto están incluidos todos los costes directos e indirectos de obra necesarios para la completa ejecución de las unidades de obra, así como todos los gastos imputables a la empresa adjudicataria, incluso los de solicitud y tramitación de proyectos, permisos, licencias, obtención de permisos, Plan de Seguridad y Salud, Control de Calidad, Vigilancia Ambiental, cumplimiento de las normas de seguridad del Aeropuerto, acceso de personal y vehículos al recinto aeroportuario, anuncios, carteles, almacenamientos externos, etc., y, con carácter específico, todas las actuaciones necesarias para el mantenimiento de la operatividad del aeropuerto en todas sus vertientes, los gastos generales de empresa y el beneficio industrial.

Asimismo, habrá de tenerse en cuenta que se consideran incluidos todos los costes asociados a los servicios y ejecuciones de obra que hayan de realizarse en horario nocturno y días festivos.

Se exceptúa el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), que deberá ser repercutido como partida independiente.

El presupuesto por partidas incluido en el Documento Nº4.Presupuesto, donde se refleja el producto de las mediciones por el precio unitario para cada unidad de obra, no tendrá la

consideración de descripción delimitadora de la obra a ejecutar por el Adjudicatario, sino únicamente servirá de referencia para determinar la valoración del incremento o la disminución del volumen de obra así como de los trabajos adicionales y para la elaboración de las certificaciones mensuales.

A la finalización de la obra y con la última certificación que se emita con el último porcentaje de trabajos ejecutados, (que supondrá la certificación final y total de la obra), se deberá redactar el documento correspondiente a la liquidación de la obra. En ella, se detallarán todas las partidas ejecutadas, sus precios unitarios, así como el importe total ejecutado de obra.

Este importe total ejecutado coincidirá con el importe cerrado ofertado por el Adjudicatario, si la obra no ha tenido modificaciones aprobadas o con el importe cerrado que se aprobase por el Órgano de Contratación, como consecuencia de la aprobación del modificado que se tuviera que tramitar durante la ejecución del contrato.

3.2.6.2 Forma de ejecución de partidas

La forma de ejecución de las distintas unidades de obra será la especificada en los artículos del capítulo "FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA" de este Pliego.

La forma de abono mensual será la siguiente:

- Para los capítulos DEL N°1 al N°14, del Documento N°4-PRESUPUESTO del presente proyecto, de forma mensual se procederá a la medición de la obra ejecutada hasta ese momento, a los exclusivos efectos de determinar el porcentaje de avance real de la misma en relación con el importe de la obra comprendida en estos capítulos.
- Para el capítulo N°15 del Documento N°4-PRESUPUESTO del presente proyecto, se certificará por medición de obra realmente ejecutada, aprobada por el Director de Obra.

3.2.6.3 Precios contradictorios

En el caso de darse la circunstancia descrita en el apartado 3.2.4.11 que haga imprescindible la aparición de precios contradictorios, éstos se crearán a partir de las unidades incluidas en el Cuadro de Precios Unitarios de la oferta. Cuando exista algún material que no se incluya dentro

de los mismos, serán de aplicación los que se deriven proporcional y contradictoriamente de los precios de la Base de Precios del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara, correspondientes a su última versión publicada.

Se podrá utilizar a modo orientativo los ratios publicados en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

El Adjudicatario presentará, para su aprobación, los precios contradictorios debidamente justificados a la Dirección de Obra, quien podrá rechazar dichos precios en caso de que no se ajusten a lo expresado en este Pliego o los precios sean superiores a los de mercado.

3.2.7 CLÁUSULAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD

3.2.7.1 Obligaciones del Adjudicatario en materia de seguridad y salud

De acuerdo con la legislación vigente en materia de seguridad y salud, las obligaciones básicas del Adjudicatario serán:

1. Elaborar el **Plan de Seguridad y Salud en el trabajo**, en base al Estudio de Seguridad y Salud o, en su caso, del Estudio Básico de Seguridad del Proyecto (*Art.7 del R.D. 1627/97*). En este Plan se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio básico, en función del propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Adjudicatario proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico del Proyecto.
2. Designar los **recursos preventivos** necesarios para vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad (*Ley 54/2003 y Ley 31/1995*).
3. Comunicación de **apertura del centro de trabajo** ante la autoridad laboral competente (*Art. 19 del R.D. 1627/97*).
4. **Cumplir y hacer cumplir a su personal el Plan de Seguridad y demás normativa en materia de prevención** de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Art. 11 b) y c) del R.D. 1627/97*.
5. **Vigilar el cumplimiento de la Ley de Subcontratación**, tanto por parte de su empresa como por parte de sus subcontratistas.
6. Estar inscrita en el **Registro de Empresas Acreditadas (REA)**.

De acuerdo con la legislación vigente en materia de seguridad y salud, las obligaciones básicas de las empresas subcontratistas serán:

1. Designar a **encargados de seguridad – interlocutores** en materia de seguridad y salud.
2. Comunicación de **apertura del centro de trabajo** ante la autoridad laboral competente (*Art. 19 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*).

3. **Cumplir y hacer cumplir a su personal el Plan de Seguridad y demás normativa en materia de prevención** de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Art. 11 b) y c) del R.D. 1627/97 , de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*).
4. **Vigilar el cumplimiento de la Ley de Subcontratación**, tanto por parte de su empresa como por parte de sus subcontratistas.
5. Estar inscrita en el **Registro de Empresas Acreditadas (REA)**.

Además de estas obligaciones atribuidas al Adjudicatario por la legislación vigente, le corresponderán las que a continuación se indican:

- a) Antes del día 15 de cada mes el Adjudicatario remitirá al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra certificación en la que figure:
 - a.1) Para cada día del mes anterior, el número de horas trabajadas y el número de trabajadores empleados. En ambos casos se efectuará el desglose considerando los trabajadores del Adjudicatario principal, los de cada uno de los subcontratistas y los autónomos, pudiendo utilizar el modelo que se adjunta al final de este apartado.
 - a.2) Jornadas no trabajadas por los accidentes ocurridos en jornada de trabajo, durante el mes anterior, con el mismo desglose indicado en a.1.
 - a.3) Índice de frecuencia, Índice de incidencia, Índice de gravedad, Índice de frecuencia de accidentes mortales e Índice de incidencia de accidentes mortales, correspondiente al mes anterior. Se aportarán los índices calculados de acuerdo con lo indicado en el apartado posterior “ÍNDICES DE SINIESTRALIDAD”, del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.
- b) Antes del día 5 de cada mes el Adjudicatario remitirá al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra los siguientes documentos referidos al mes anterior:
 - b.1) Partes de accidente de trabajo
 - b.2) Partes de baja y alta médica
- c) Facilitar a las personas designadas por **Aena S.M.E. S.A.** el acceso a la documentación propia del Adjudicatario para verificar los datos entregados en función de lo exigido en los apartados a) y b) anteriores.

- d) En caso de accidente, y con independencia de lo contemplado en el Plan de Seguridad y Salud:
- d.1) Notificarlo verbalmente, de forma inmediata, al Director de Expediente, al Director de Obra, al Coordinador de Seguridad y Salud y al Responsable de la USPO, en un plazo menor a 24 horas, si el accidente tiene consideración de grave o mortal, remitiendo a la mayor brevedad, un escueto informe sobre las circunstancias del accidente y datos de los accidentados, según modelo adjunto al final de este apartado y datos básicos de información del accidente.
 - d.2) Remisión al Director de Expediente, al Director de Obra, al Coordinador de Seguridad y Salud y al Responsable de la USPO, en el plazo de siete días desde que ocurrió el accidente, un informe sobre el mismo. Si el accidente tiene la consideración de grave o mortal, el plazo será de 24 horas.
- e) Nombrar un Jefe de Seguridad, con dedicación plena en las obras y con las atribuciones necesarias para tender y solventar los asuntos relacionados con Seguridad y Salud, incluso los relativos a vigilancia y seguridad física. Dicho técnico habrá de poseer titulación académica en construcción, como mínimo de grado medio, así como formación y experiencia específica en prevención de riesgos laborales.

MODELO DE INFORME SOBRE CIRCUNSTANCIAS DE ACCIDENTE GRAVE O MORTAL

Mes	Año		Expediente							
DIA	Adjudicatario Principal (a)		Trabajadores Autónomos		Subcontratista (a)		Subcontratista (a)		Subcontratista (a)	
	Horas	Trabajadores	Horas	Trabajadores	Horas	Trabajadores	Horas	Trabajadores	Horas	Trabajadores
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										

Nombre:

Cargo: (b)

Firma:

Fecha:

(a) Nombre de la Empresa (b) Representante del Adjudicatario

Mes	Año				Expediente					
DIA	SubContratista (a)		SubContratista		Subcontratista (a)		Subcontratista (a)		Subcontratista (a)	
	Horas	Trabajadores	Horas	Trabajadores	Horas	Trabajadores	Horas	Trabajadores	Horas	Trabajadores
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										

Nombre:

Cargo: (b)

Firma:

Fecha:

(a) Nombre de la Empresa (b) Representante del Adjudicatario

MODELO DE INFORME SOBRE CIRCUNSTANCIAS DE ACCIDENTE GRAVE O MORTAL

ÓRGANO DIRECTIVO / ENTIDAD:

UNIDAD:

Obra:

Clave de la obra: Provincia:

Adjudicatario:

DATOS DEL ACCIDENTADO

Nombre:

Edad:

Ocupación:

Empresa a la que pertenece:

Subcontratista: SI ☐ NO ☐

Tipo de contrato (fijo/por obra):

Trabajador Autónomo: SI ☐ NO ☐

Antigüedad en la empresa: Años: Meses: Meses de antigüedad en la obra:

DATOS DEL ACCIDENTE

Fecha del accidente:

En jornada de trabajo ☐

Hora del accidente:

In itinere (al ir o volver del trabajo) ☐

Lugar del accidente: Centro de trabajo habitual ☐ Desplazamiento durante la jornada laboral

☐ Otro centro o lugar de trabajo ☐ In itinere ☐**Descripción del accidente:**

Forma de ocorrência (1):

caída ☐ desplome ☐ herramientas y equipos ☐ vehículos ☐ sobreesfuerzos ☐ otras ☐
patologías no traumáticas ☐

Naturaleza de la lesión:

fractura ☐ torcedura, esquinche o distensión ☐ lumbalgia ☐

conmoción o traumatismo interno ☐ otras heridas ☐ contusión o aplastamiento ☐

cuerpos extraños ☐ efectos de la electricidad ☐ lesiones múltiples ☐ otros ☐

Partes del cuerpo afectadas (2): cabeza ☐ tronco ☐ miembros superiores ☐ miembros inferiores ☐

Descripción breve de las lesiones:Grado de lesión: Leve ☐Grave ☐Mortal ☐

Causas del accidente:

Medidas preventivas para evitar su repetición:

(1) Caída (caída de persona al mismo nivel, caída de persona a diferente nivel), desplome (desplome-derrumbamiento, caída de objetos en manipulación, caída de objetos por desprendimiento), herramientas y equipos (pisadas sobre objetos, golpes por objetos o herramientas, proyección de fragmentos o partículas, choques contra objetos, atrapamiento por o entre objetos, contactos térmicos, contactos eléctricos), vehículos (atrapamiento por vuelco de vehículos, atropellos o golpes por vehículos), patologías no traumáticas (infartos, derrames cerebrales, etcétera. siempre que tengan lugar dentro de la jornada laboral o en itinere).

(2) Cabeza (**cráneo, cara y ojos**), tronco (**cuello, tórax, espalda, abdomen y región lumbar**), miembros superiores (**manos y brazos**), miembros inferiores (**pies y piernas**).

3.2.7.2 Índices de siniestralidad

Se proporciona a continuación la definición y forma de cálculo de los índices indicados en el apartado anterior “OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, iguales a los empleados por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (MTyAS).

Índice de Frecuencia:

Relaciona el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el número de horas trabajadas en dicho período.

Se calculará por la expresión:

$$I_F = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes}}{N^{\circ} \text{ Total de Horas Trabajadas}} \times 10^6$$

Representa el número de accidentes con baja ocurridos en jornada de trabajo, por cada millón de horas trabajadas por el colectivo expuesto al riesgo.

En su cálculo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se tomarán como base los formularios que el Adjudicatario deberá elaborar en cumplimiento de lo establecido en el apartado “OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Sólo se contabilizarán las horas reales de trabajo, descartando, por consiguiente, permisos, vacaciones, bajas por enfermedad o accidentes, etc.
- Se tendrá en cuenta todo el personal que trabaje en la obra, incluido el de los subcontratistas y también a los trabajadores autónomos.
- Estarán referidos a accidentes con baja.
- Se contabilizarán únicamente los accidentes ocurridos durante las horas de trabajo; por lo tanto se excluirán los ocurridos en el trayecto de ida y vuelta al trabajo (“in atínele”).

- El número total de horas trabajadas se calculará como sumatorio de las horas efectuadas por trabajador y día trabajado, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, es decir, serán las horas realmente trabajadas por todo el personal de la obra.
- Para el resto de casos especiales se estará, tanto a lo dispuesto por el Responsable de Seguridad y Prevención, como a los criterios fijados por el Mayas.

Índice de Incidencia:

Relaciona el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el número medio de personas expuestas al riesgo considerado en dicho período.

Se calcula por la expresión:

$$I_I = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes}}{N^{\circ} \text{ Medio de Personas Expuestas}} \times 10^5$$

Representa el número de accidentes con baja ocurridos en jornada de trabajo por cada cien mil personas expuestas.

En su cálculo deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las anteriores enumeradas para la determinación del Índice de Frecuencia.
- El denominador es la media de los trabajadores expuestos en el período considerado, que se calculará como media de las medias mensuales de trabajadores en el período. La media mensual de trabajadores se hallará en base al formulario de entrega de datos que el Adjudicatario cumplimentará, que será el cociente entre la suma de trabajadores diario durante todo el mes y el N° de días trabajados en dicho mes.

Índice de Gravedad:

Relaciona el número de jornadas perdidas por accidente durante un período de tiempo y el total de horas trabajadas durante dicho período de tiempo.

Se calcula por la siguiente expresión:

$$I_G = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Jornadas Perdidas por los Accidentes}}{N^{\circ} \text{ Total de Horas Trabajadas}} \times 10^3$$

Representa el número de jornadas perdidas, por los accidentes con baja ocurridos en jornada de trabajo, por cada mil horas trabajadas.

En su cálculo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las anteriormente enumeradas para la determinación del Índice de Frecuencia.
- Para el cálculo de las jornadas perdidas se considerarán los días naturales de baja como diferencia de la fecha establecida en los partes de baja y alta médica.
- Para los accidentes en los que, a fecha de cierre de la estadística, no haya finalizado el proceso, es decir, no se haya “casado” el parte médico de baja con su correspondiente de alta, se establecerá, a juicio del Responsable de Prevención, un número de jornadas perdidas para cada caso en esta situación, utilizando como base para esta estimación criterios semejantes a los del Mayas.
- En este índice no se considerarán las jornadas perdidas en caso de accidente mortal, salvo en el caso de que entre el accidente y la muerte transcurra más de un día, contabilizándose entonces las jornadas desde el accidente hasta que se produjo el fallecimiento.

Índice de Frecuencia de accidentes mortales:

Relaciona el número de accidentes mortales registrados en un período de tiempo y el número de horas trabajadas en dicho período.

Se calcula por la expresión:

$$I_{FM} = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes Mortales}}{N^{\circ} \text{ Total de Horas Trabajadas}} \times 10^8$$

Representa el número de accidentes mortales ocurridos en jornada de trabajo por cada cien millones de horas trabajadas por el colectivo expuesto al riesgo.

El denominador es el mismo que el calculado en el Índice de Frecuencia.

Índice de Incidencia de accidentes mortales:

Relaciona el número de accidentes mortales registrado en un período de tiempo y el número medio de personas expuestas al riesgo considerado.

Se calcula por la expresión:

$$I_{IM} = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes Mortales}}{N^{\circ} \text{ Medio de Personas Expuestas}} \times 10^5$$

Representa el número de accidentes mortales en jornada de trabajo por cada cien mil personas expuestas.

El denominador es el mismo que el calculado en el Índice de Incidencia.

Mensualmente se calcularán los índices, tanto del mes, como acumulados desde el comienzo de la obra, de la forma siguiente:

- Índices de Siniestralidad correspondientes a cada mes:

$$I_F = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes del mes}}{N^{\circ} \text{ Total de Horas Trabajadas en el mes}} \times 10^6$$

$$I_G = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Jornadas Perdidas por los Accidentes del mes}}{N^{\circ} \text{ Total de Horas Trabajadas en el mes}} \times 10^3$$

$$I_I = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes del mes}}{N^{\circ} \text{ Medio de Personas Expuestas en el mes}} \times 10^5$$

$$I_{FM} = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes Mortales del mes}}{N^{\circ} \text{ Total de Horas Trabajadas en el mes}} \times 10^8$$

$$I_{IM} = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes Mortales del mes}}{N^{\circ} \text{ Medio de Personas Expuestas en el mes}} \times 10^5$$

- Índices de Siniestralidad a origen de obra:

$$I_F = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes a origen de obra}}{N^{\circ} \text{ Total de Horas Trabajadas a origen de obra}} \times 10^6$$

$$I_G = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Jornadas Perdidas por los Accidentes a origen de obra}}{N^{\circ} \text{ Total de Horas Trabajadas a origen de obra}} \times 10^3$$

$$I_I = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes a origen de obra}}{N^{\circ} \text{ Medio de Personas Expuestas a origen de obra}} \times 10^5$$

$$I_{FM} = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes Mortales a origen de obra}}{N^{\circ} \text{ Total de Horas Trabajadas a origen de obra}} \times 10^8$$

$$I_{IM} = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Accidentes Mortales a origen de obra}}{N^{\circ} \text{ Medio de Personas Expuestas a origen de obra}} \times 10^5$$

CAPÍTULO 3.3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3.3.1 INTRODUCCION

Las actuaciones contempladas en este Proyecto Constructivo van encaminadas a la definición de los trabajos a realizar para la implantación de los puntos de suministro del aeropuerto de Murcia.

El diseño eléctrico para los distintos tipos de estaciones de recarga será el siguiente:

- Estación de recarga lento monofásico de 14.8 kW: equipado con dos tomas de suministro para 7.4 kW cada una tipo MENNEQUES tipo 2. Apto para dos puntos de suministro de 7.4 kW. Se limitará a 3,7kW cada punto de suministro.

La infraestructura eléctrica necesaria para la alimentación de las nuevas estaciones de recarga a implementar será la siguiente:

- Nuevo centro de transformación edificio prefabricado
- Nuevo Cuadro General CGBT-CT
- Nuevo cuadro secundario CS-VE-01.
- Nuevo cuadro secundario CS-VE-02.
- Cuatro Nuevos cuadros de 150 kW para Rent a Car.

El coeficiente de simultaneidad en todos los cálculos eléctricos de las líneas de alimentación será de 1, al haber un número reducido de puntos de suministro, se decide que el factor de simultaneidad tenga este valor para todo el proyecto.

Se diseñará una línea de alimentación para cada una de las estaciones lentas existentes, y dos líneas de alimentación para las estaciones de recarga lentos monofásicos.

Se colocarán las protecciones necesarias en cada uno de los cuadros diseñados, para ello se puede ver el esquema unifilar en el documento Planos. Las protecciones a instalar en los cuadros serán de las mismas características que las existentes.

Cada una de las estaciones de recarga tendrá su propia alimentación, por lo que con una línea no se alimentará a más de una estación de recarga. De este modo, se podrá contabilizar y llevar un registro sobre la potencia consumida en cada uno de ellos. Además de llevar cada uno de ellos sus propias protecciones, exigidas por el REBT, también se instalará un sistema de control centralizado que determine la utilización de los puntos de suministro, horas de funcionamiento y energía suministrada para la elaboración de informes de gestión.

Será necesario instalar nuevas luminarias cerca de los puntos de suministro, ya que se debe de asegurar un mínimo de iluminancia media de 20 lux (exteriores), según la ITC-BT-52. Esta instalación se realizará instalando las nuevas luminarias directamente en los circuitos eléctricos de iluminación ya existentes en el aeropuerto. Se colocará un luminaria por estación de recarga, alumbrando los puntos de suministro.

Se instalarán cámaras de seguridad, ubicadas en distintos puntos con el objetivo de visualizar cada estación de recarga eléctrico. Además, se instalarán interfonos donde se encuentren la estación de recarga eléctricos para poder atender al usuario en el caso de que sea necesario.

Se instalará un filtro activo para la corrección de armónicos con el cual se garantizará la calidad en la red en todo momento, aunque cabe destacar que los armónicos dependen del vehículo eléctrico y no de la estación de recarga eléctrico.

Se realizará la integración de los puntos de suministro dentro del sistema de control y cobro de cada aparcamiento, definidos por AENA Servicios Centrales. Las estaciones de recarga proyectados dispondrán de unidades de comunicación compatibles con los sistemas de gestión de aparcamiento existentes. Los protocolos de comunicación serán abiertos y compatibles con el SGA ubicada en cada aeropuerto. Así que todos las estaciones de recarga contarán con toma de voz y datos para garantizar la correcta comunicación entre ellos y los servicios de Aena

Se realizarán las canalizaciones necesarias para la instalación del cableado eléctrico y comunicaciones, mediante nuevas bandejas, patinillos existentes o nuevos bancos de tubos.

Todas las nuevas plazas contarán con nueva señalización en el vial mediante pintura que se incluirá también en el presupuesto de este proyecto, siguiendo del Manual de Señalización Aeroportuaria de Aena vigente.

A continuación se muestra la potencia total de la nueva instalación eléctrica destinada a la implementación de los distintos puntos de suministro (se incluye la potencia de la estación de recarga existente).

UBICACIÓN ESTACIÓN DE RECARGA	Nº PUNTOS DE SUMINISTRO	ESTACIÓN DE RECARGA RAPIDO	ESTACIÓN DE RECARGA SEMI RAPIDA	ESTACIÓN DE RECARGA LENTO	ESTACIÓN DE RECARGA LENTO MONOFASICO	POTENCIA (kW)
Paking P1 (CS-VE-01)	22	0	0	3	8	125,2

Parking empleados (CS-VE-02)	8	0	0	0	4	29,6
Parking empleados (PIPRA I)	1	0	0	1	0	22
TOTAL	31	0	0	4	12	176,8

Tabla 1: potencia total para los puntos de suministro de VE

La potencia prevista para los cuadros de rent a car.

UBICACIÓN ESTACIÓN DE RECARGA	Nº CUADROS	POTENCIA POR CUADRO	POTENCIA (kW)
Parking rent a car	4	150	600

Tabla 2: potencia total para cuadros de rent a car

3.3.2 APARCAMIENTO P1

Se van a instalar 16 puntos de suministro preparados para vehículos eléctricos en el aparcamiento P1, de carga lenta monofásica, junto con los 6 puntos de suministro lento existentes.

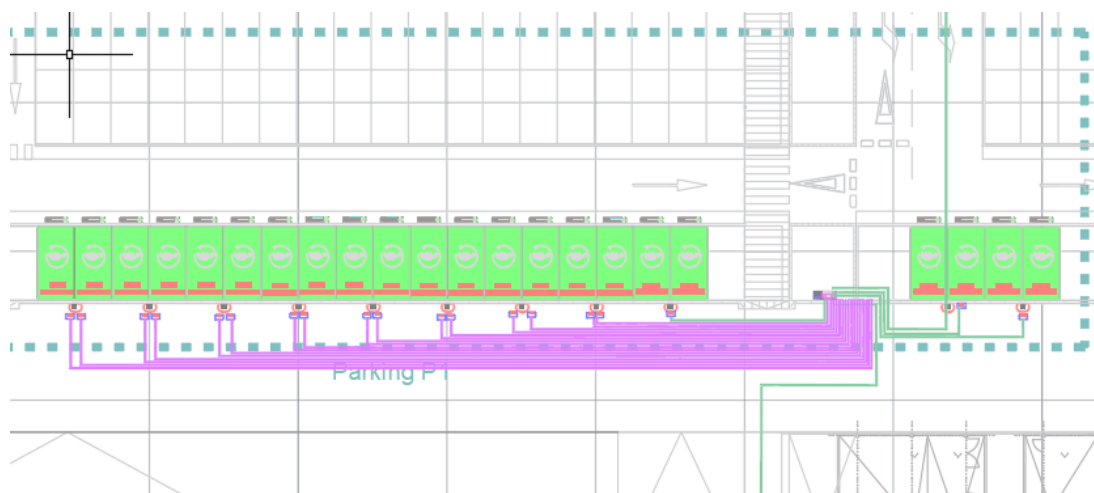


Ilustración 1: alimentación estaciones de recarga parking general

3.3.3 APARCAMIENTO EMPLEADOS

Se van a dejar 9 puntos de suministro preparados para vehículos eléctricos en el aparcamiento empleados, 8 puntos de suministro de estas zonas será del tipo lento monofásico y un punto de suministro lento existente, el cual se mantiene su alimentación no actuándose sobre el.

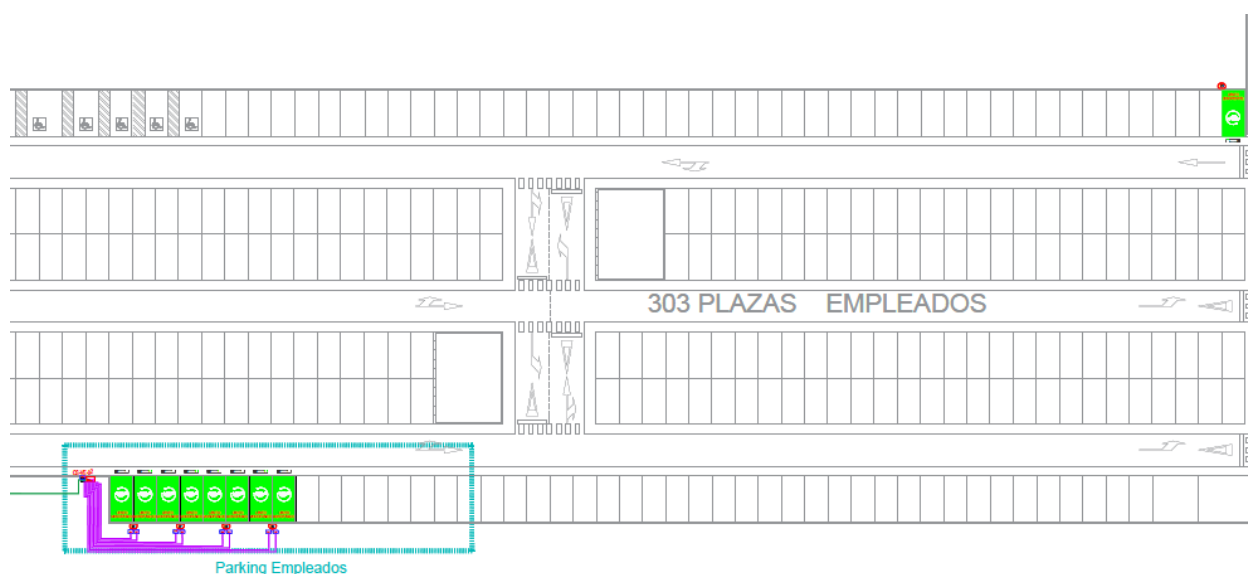
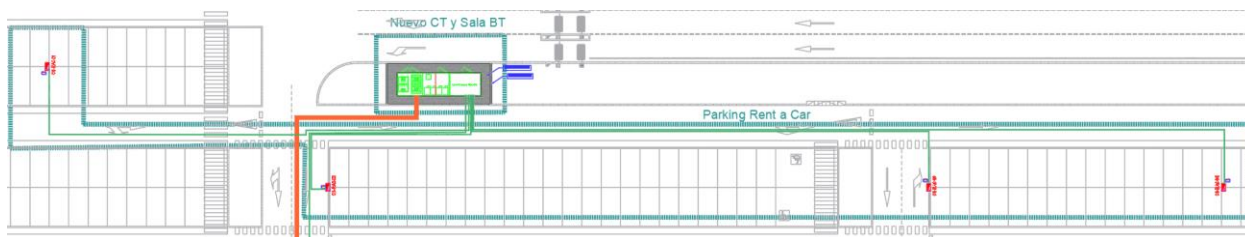


Ilustración 2: alimentación del aparcamiento empleados

3.3.4 ACOMETIDAS PARA LOS RENT A CAR

Para la instalación eléctrica de las acometidas para los concesionarios de Rent A Car, se instalará cuatro nuevos cuadros eléctricos con un previsión de potencia de 150 kW, con un total de 600 kW para todas las plazas destinadas a este fin.

El trazado del cableado se realizará mediante banco de tubos que se ejecutará nuevo.



El parking Rent a Car contará con 4 cuadros repartidos según distribución de concesionarios en los que se incluirá una protección de 400A para una potencia de 150kW por acometida.

En el CGBT se instalará un contador para la lectura de los consumos por cada una de las acometidas.

3.3.5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se proyecta un nuevo centro de transformación con un CGBT desde el que se dará suministro tanto a las estaciones de recarga de los aparcamientos como a los cuadros de rent a car. Se proyectan unos nuevos bancos de tubos para la instalación del cableado eléctrico desde el CT hasta los puntos de suministro.

El nuevo centro de transformación dispondrá de 2 cabinas de línea y 1 cabina de protección de transformador. Una de las cabinas de línea se conectará con el cable de 3(1x150 mm²) Al 12/20 kV del tendido del anillo 3 que conecta el CT Punto Limpio con el CT URB1, para lo que se recuperará dicho cable para canalizarlo hacia el nuevo CT. La otra cabina de línea se conectará con nuevo cable 3(1x150 mm²) Al 12/20 kV a la celda que quedó libre del CT URB1. La cabina de protección de transformador, que será de interruptor automático con relé de protección, se utilizará para alimentar un transformador de 1000 kVA de ester vegetal 20/42 kV, conexión triángulo estrella Dyn11. Las cabinas y el transformador quedarán instaladas en un prefabricado totalmente equipado.

El CGBT, que se alimentará desde el transformador, se instalará en otro prefabricado adosado al anterior en donde se instalarán además, la batería de condensadores, el filtro de armónicos si procede, el cuadro de adquisición de datos del sistema de control, el rack de comunicaciones, una SAI de 3 kVA para alimentación a 230 Vca del cuadro de servicios de ambos prefabricados incluido dicho cuadro que alimentará el sistema de control, iluminación, emergencia, ventilación etc.

Para la conexión del nuevo de centro de transformación con el anillo 3 se ejecutarán tres tramos de banco de tubos conectándolo con la canalización existente, dos para la ida y el retorno del cable de MT y otro más para las comunicaciones. Ver plano de canalizaciones.

Para realizar la zanja subterránea, se harán las demoliciones y los demonstajes pertinentes, con cortes y excavaciones para la zanja, y reponiendo el pavimento existente.

Para alimentar las estaciones de recarga del parking general desde el CS-VE-01, se prevé la instalación un nuevo banco de tubos hasta el CGBT CT. Ver plano de canalizaciones.

Para alimentar las estaciones de recarga del parking empleados desde el CS-VE-02, se prevé la instalación un nuevo banco de tubos desde el CS-VE-01. Ver plano de canalizaciones.

En el plano de circuitos y unifilares se representan los trazados de los cableados eléctricos, las secciones de los mismos y sus longitudes.

Se empleará cableado de cobre del tipo RZ1-k 0.6/1 kV, unipolar y de las secciones adecuadas a la carga que alimente.

Los cuadros eléctricos proyectados serán de chapa de acero con poliéster polimerizado que le proporcione unos grados de protección IP55 e IK10. Los cuadro estarán diseñados un espacio físico de reserva de al menos el 30%. Los calibres de la protecciones serán acordes las intensidades máximas admisibles de los cables y la intensidad de cortocircuito. En el anejo nº4 Calculos eléctricos se justifican la selección del cableado y las protecciones.

Se emplearán protecciones magnetotérmicas de tipo modular en carril DIN hasta 100A de calibre nominal y de caja moldeada ó bastidor abierto para intensidades superiores.

Respecto a las protecciones diferenciales se emplearán protección clase A superinmunizada de 30mA, salvo para el caso de las estaciones de recarga rápidas que serán de clase B (no aplica en este proyecto).

En cuanto la conexión a tierra, las nuevas estaciones de recarga se conectarán a la puesta tierra existente del aeropuerto mediante el conductor de protección de los circuitos eléctricos que los alimentan. Se realizará sistema de puesta a tierra tanto en el equipo, como en las canalizaciones.

El sistema de puesta a tierra será TN-S. Así mismo, cada cargador irá conectado a tierra.

Se colocarán las arquetas que se precisen para llevar a cabo la correcta instalación de la acometida en la zanja subterránea.

3.3.6 SISTEMA DE ILUMINACION

Con respecto al sistema de iluminación en los puntos de suministro, se colocará una luminaria tipo estanca en las marquesinas existentes en las inmediaciones de cada una de las estaciones de recarga que se vayan a implantar, alimentándolos desde nuevo circuitos eléctricos destinados a tal fin.

El sistema de iluminación en la zona donde esté prevista la realización de la suministro garantizará que durante las operaciones y maniobras necesarias para el inicio y terminación de la suministro

exista un nivel de iluminancia horizontal mínima a nivel del suelo de 20 lux para estaciones de suministro de exterior, según RD 1890/2008 de 14 de noviembre.

CAPÍTULO 3.4 CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

3.4.1 ARQUETAS

3.4.1.1 Definición

El presente apartado consiste en la definición de las unidades de obra para la construcción de arquetas, de acuerdo con estas especificaciones situados en los lugares designados y conforme con las alineaciones, rasantes y dimensiones que se muestran en los planos o por indicación del Director de Obra. Preferentemente, las arquetas serán fabricadas in situ y con tapas de fundición D400, en dos tamaños, indicados éstos en proyecto.

3.4.1.2 Ejecución de la obra

El Contratista realizará la excavación para las estructuras y la cimentación de los mismos hasta las cotas y rasantes que muestran los planos o como le indique el Director. La excavación será del tamaño suficiente para permitir la colocación de la estructura y de su cimentación. Las cotas de la zona inferior de las cimentaciones, tal como señalan los planos, se considerarán solo aproximadas, pudiendo el Director introducir cambios en las dimensiones y cotas para asegurar una cimentación satisfactoria.

Los bolos, troncos y cualquier otro material no deseable que se encuentre durante la excavación, se retirará. La roca u otros materiales de cimentación duros, se limpiarán de materiales sueltos y se desmontarán hasta conseguir una superficie firme nivelada, escalonada o aserrada tal como ordene el Director. Todas las grietas o fisuras se limpiarán y se les echará una lechada de cemento. Se extraerán todas las rocas sueltas y desintegradas así como los estratos delgados. Cuando el hormigón vaya a descansar sobre una superficie que no sea roca, se tendrá un cuidado especial en no alterar la zona baja de la excavación realizándose la excavación hasta alcanzar la cota final deseada justamente antes de que el hormigonado se vaya a realizar.

En caso de ser necesario, el Contratista realizará todas las operaciones de apuntalamiento, entibación, etc., necesarios para proteger la excavación y la estructura tal como se requiera para conseguir la máxima seguridad conforme a los reglamentos de seguridad existente.

A menos de que exista algo en contra, las operaciones de entibación, apuntalamiento etc., que están asociadas a la construcción de estas estructuras, se retirarán después de que la misma esté terminada. Dicha retirada se ejecutará de tal forma que no dañe la obra de albañilería.

Después de haber terminado la excavación, el Contratista lo notificará al Director; y el hormigón, hormigón armado o estructura prefabricada, se colocará después de que el Director haya aprobado la profundidad de la excavación y las características de los materiales de cimentación.

Preferentemente, se realizarán arquetas de hormigón armado fabricadas in situ. Siempre, se llevará a cabo lo que indique la Dirección de Obra. Sea como fuere, la arqueta será tal que pueda soportar el tráfico de vehículos.

Arquetas de hormigón armado fabricadas in situ

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las arquetas dispondrán de una base de hormigón en masa. A no ser que se ordene otra cosa, la base será de hormigón armado fabricado. La cimentación se ejecutará a la cota correcta. Las partes de hormigón en masa y/o armado de las arquetas, realizados in-situ, se realizarán según las disposiciones de la parte 6ª del PG-3 75.

Las arquetas irán rematadas en su coronación por dispositivos de cierre.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:
 - Artículo 630 del PG-3 75: "Obras de hormigón en masa o armado".
 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
 - Resistencia característica mínima a compresión: veinte megapascles (20 MPa), a veintiocho (28) días.
 - Los hormigones de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica de diez megapascles (10 MPa)

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad de la corriente de agua, en su caso. Se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos colocando un drenaje adecuado.

Las arquetas tendrán capacidad para alojar en cada cara tubos de diámetro exterior máximo especificados en los planos del proyecto.

Las arquetas, a su finalización, deberán ser fácilmente limpiables y registrables.

Estructuras prefabricadas de hormigón

En caso de utilizar arquetas prefabricadas, las características finales deberán ser las mismas descritas para las arquetas de hormigón fabricadas in situ descritas antes.

Las estructuras de hormigón prefabricado, se construirán sobre losas previamente dispuestas y estarán de acuerdo con las dimensiones y lugares indicados en los planos. Se suministrarán

todas las partes necesarias para construir la estructura completa. Las diferentes partes se unirán firmemente y todas las juntas y conexiones se rellenarán con mortero. La zona superior de la sección más alta estará preparada para recibir el cerco del metal, la tapa o rejilla u otros dispositivos de cierre tal como se necesite. Se deben prever las conexiones de tuberías laterales incluyendo las pendientes y pasos a instalar en la estructura, tendrán las paredes exteriores de entrada de tubos rebajadas para que pueda romperse y permitir así la introducción de los tubos

Tuberías de entrada y salida

Las tuberías de entrada o salida, sobresaldrán de la cara exterior de la estructura lo suficiente para poder realizar las conexiones con otras tuberías, pero interiormente se cortarán al ras de la cara interior a no ser que se ordene otra cosa.

Para estructuras de hormigón, el mortero se colocará alrededor de estas tuberías de manera que formen una conexión firme.

Colocación y tratamiento de piezas fundidas, cercos y accesorios

Las características están detalladas en el punto 3.5.1.3 de este apartado, limitando este epígrafe a describir la ejecución.

Todas las piezas fundidas, cercos y accesorios se dispondrán en la posición indicada en los planos o tal como ordene el Director, y se colocarán de acuerdo con la planta y rasantes correctas.

Si los cercos o accesorios se tienen que montar en el hormigón o mortero de cemento, todos los anclajes o pasadores estarán en posición antes de la colocación del hormigón o el mortero. El conjunto no alterará su posición hasta que se coloque el hormigón o el mortero.

Cuando los cercos o accesorios se coloquen previamente en la fábrica construida, la superficie de apoyo tendrá la forma y rasantes adecuadas y presentará una superficie regular para que toda la cara del conjunto esté en contacto con la obra de fábrica. El conjunto se dispondrá en camas de mortero y anclado a la albañilería tal como se indique en los planos o como ordene el Director. Todo el conjunto se colocará de manera firme y segura. Después de que los cercos o accesorios se coloquen en su posición definitiva y el hormigón o mortero se haya dejado endurecer durante 7 días se colocarán las rejillas o tapas.

Relleno final

Después de acabar la estructura, la zona de alrededor se rellenará con materiales aprobados, en capas horizontales que no excedan de 20 cm antes de compactar y se compactarán al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo FAA TG11 para suelos no cohesivos y al 100% para suelos cohesivos. Todas las capas se depositarán de forma que se alcance el mismo nivel

alrededor de toda la estructura. La parte alta del relleno tendrá la rasante que muestren los planos o la que ordene el Director.

El relleno no se realizará alrededor de ninguna estructura hasta que lo permita el Director. En el caso de que se construya una estructura de hormigón, tal permiso no se podrá dar hasta que hayan pasado 7 días desde la colocación del hormigón a menos de que un laboratorio bajo la supervisión del Director establezca que la resistencia del hormigón sea lo suficientemente elevada como para soportar cualquier presión creada por el relleno o de los métodos utilizados en su colocación. El relleno no se medirá directamente para su pago. La realización de este trabajo, se considera como una obligación subsidiaria del contratista, cubierta por el pago de la estructura correspondiente.

3.4.1.3 Tapa de arqueta D400

3.4.1.3.1 Características

Dispositivo de fundición fabricado en grafito esferoidal (fundición dúctil) según ISO 1083 y norma EN-1563. Con hendidura para facilitar la apertura.

Clase de resistencia D400 (fuerza de control 400 KN) según la norma EN124: grupo 4. Revestimiento: pintura negra hidrosoluble, no tóxica, no inflamable y no contaminante. Marcaje de registro eléctrico. Marco hidráulico con lengüetas.

Certificación de producto – Aenor conforme a la norma EN-124

- Aspecto de superficie : relieve antideslizante tipo 4L patentado
- Asientos trípodes garantizando estabilidad y ausencia de ruido
- Tipo de marco: rectangular monobloque por soldadura robotizada
- 2 orificios por tapa para su manipulación mediante un pico, gancho, etc.

Las tapas tendrán una profundidad de encastramiento correspondientes al tamaño de arqueta, marco y paquete de firmes.

Las tapas asentarán sobre su marco disponiendo de una holgura comprendida entre 2 y 5 mm.

Las tapas formarán con la vertical un chaflán formando un ángulo igual o superior a 10º para evitar que no queden pegadas y para que sean fácilmente manipulables.

Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

3.4.1.4 Medición

La arqueta se medirá por unidad realmente ejecutada en obra y conectada a la red a que pertenezca, disponible para su utilización. Esta unidad incluirá:

- Excavación
- Preparación apoyo de la estructura, base y superficie interior.
- Encofrados
- Hormigón armado (armadura mas hormigón vibrado) y curado del mismo
- Transporte y suministro en caso de prefabricadas
- Tapas, marcos y pates(en caso de ser necesarios), así como su recibido
- Recibido de tubos
- Retirada de materiales sobrantes a vertedero autorizado y limpieza de la zona
- Relleno
- Maquinaria y mano de obra necesarias.
- Pruebas de los materiales que la conforman

3.4.2 BANCOS DE TUBOS

3.4.2.1 Definición

Consiste esta unidad en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, y realización de todas las operaciones relacionadas con la instalación completa de bancos de tubos embebidos en dados de hormigón, para canalizaciones eléctricas subterráneas, incluso guía de acero, excavación mecánica en zanjas, relleno y apisonado posterior y retirada de tierras y productos sobrantes a vertedero.

3.4.2.2 Ejecución de la unidad de obra

El número y dimensiones de los conductos serán los indicados en los planos. En caso de no figurar en planos, se seguirá las indicaciones del REBT para canalizaciones de tubos enterradas. A fin de proporcionar drenaje para las conducciones, éstas se tenderán, a ser posible, con una pendiente mínima de 1 por 100.

Las canalizaciones estarán constituidas por tubos de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared (PEHD) presentando una superficie interior lisa para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otra exterior corrugada uniforme, sin deformaciones acusadas, proporcionándoles la resistencia mecánica adecuada.

Se evitará en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura de los cables indicados por el fabricante. En los lugares dónde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas

aplicables a cada tiro de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Se instalará cinta de señalización que advierta de la existencia de las distintas instalaciones (alta tensión, baja tensión, comunicaciones o balizamiento) de modo que cubra la proyección en planta de los cables.

Las conducciones serán instaladas de tal manera que la parte superior del hormigón no esté a menos de 90 cm. a no ser que se indique otra cosa, por debajo del remate del pavimento terminado y a 15 cm. como mínimo por debajo del fondo del subcimiento bajo pavimentos flexibles. De las dos condiciones se tomará la más restrictiva.

Los tubos se colocarán en la zanja utilizando separadores de PVC, que impidan el movimiento de los mismos al verter el hormigón en masa. La construcción de la canalización se realizará por fases, iniciándola con el vertido de una capa inicial de hormigón, de las características indicadas en los PLANOS, que actuará como solera. En esta capa nivelada se anclarán los separadores mencionados anteriormente y a continuación se colocará la primera capa de tubos, para seguidamente verter la segunda capa de hormigón y así sucesivamente, vibrando continuamente para que salga el aire contenido en la masa y evitar la formación de coqueras.

Durante el transcurso de la construcción, deberá tenerse especial cuidado en mantener los conductos limpios de hormigón o de cualquier otra sustancia. Después de que las conducciones hayan sido terminadas, cada tubo se repasará con un mandril de longitud no inferior a 30 centímetros y de un diámetro de 5 mm. menor que el diámetro interior del tubo, e inmediatamente después se pasará igualmente un cepillo de cerdas para asegurarse de que no queden partículas de tierra, arena o grava en el interior de los conductos.

Las conducciones se prolongarán 1,5 m. como mínimo más allá de los bordes pavimentados y se taponarán en cada arqueta a la que acometan, mediante espuma de poliuretano expandible. Las partes cónicas de los extremos de los tubos de PVC se impregnarán con un compuesto sellante antes de acoplar la unión, a fin de asegurar una junta estanca.

En cada tubo deberá dejarse un alambre fiador de acero inoxidable o hierro galvanizado, de una dimensión aproximada 3 mm. de diámetro para la fácil instalación de los cables.

Sobre el fondo de la zanja se dispondrá una capa de hormigón en masa de espesor no inferior a 7 cm sobre la que se colocarán los tubos.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se deberán examinar nuevamente para cerciorarse de que en su interior no hay tierra, piedras, etc y se realizará su centrado y alineación. Se colocarán los elementos necesarios para asegurar su posición.

En el recubrimiento de los tubos se empleará como mínimo hormigón del tipo HNE-15, apto para rellenos y aplicaciones no estructurales, de resistencia a la compresión mayor o igual a 15 N/mm². El mismo tipo de hormigón se empleará en la confección de la solera previa al firme de acabado. Todos los tubos deberán ir completamente encajados en hormigón. El espesor del hormigón entre conductos no deberá ser inferior a 7 cm. y el del cajado exterior no será inferior a 7 cm.

Posteriormente se realizará el relleno de zahorra correspondiente al paquete de firme de la urbanización.

3.4.2.3 Medición

Se medirá esta unidad por los metros lineales (ml) realmente ejecutados y medidos en obra. El precio incluye excavación, transporte de tierras sobrantes a vertedero autorizado, relleno de hormigón, relleno de zahorra y compactación. Así mismo, quedan incluidos todos los medios, maquinarias, mano de obra y pruebas necesarios para la correcta ejecución.

3.4.3 ELECTRICIDAD

3.4.3.1 Cables eléctricos de baja tensión

3.4.3.1.1 Campo de aplicación

Cumplirán con el Reglamento de productos de las construcción (CPR), concretamente el cable empleado será RZ1-K (AS) 0,6/1 KV - Cca-s1b,d1,a1, aprobado por el Reglamento 305/2011 y concretamente el Reglamento Delegado (UE) 2016/364, en el que se establecen las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos a nivel europeo, recogidos en la UNE-EN 50575:2015 "Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego".

El presente documento determina los mínimos requisitos sobre construcción, inspecciones y ensayos, calidad, garantías, documentación y suministro que deben cumplir los cables aislados para redes de baja tensión.

El documento se centra en los cables eléctricos de baja tensión destinados a la distribución y alimentaciones eléctricas de fuerza y alumbrado y al mando.

La finalidad de este documento no es la de sustituir la legislación y la normativa técnica de referencia indicadas, sino solamente complementarlas con ciertos detalles.

Cuando se omita o no esté expresamente indicado en esta especificación y otros documentos de referencia mencionados, se asegurará la correspondencia con las siguientes normas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Directivas de la Comunidad Europea.
- Normas españolas (UNE).
- Normas europeas (EN).
- Recomendaciones de International Electrotechnical Commission (IEC).
- Normativa referente a Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se exige la utilización del Sistema Internacional (SI) de unidades de medida en toda la documentación, pruebas, ensayos, etc. La utilización de otro sistema de unidades está sujeta a la previa autorización de Aena. En ningún caso se realizarán las pruebas con instrumentos de medida expresados en unidades de sistemas diferentes.

Las excepciones o variaciones respecto de esta especificación se indicarán claramente por los proveedores en su oferta, recogidas en un único documento y haciendo referencia al capítulo contradictorio.

3.4.3.1.2 Condiciones de servicio

- Ambientales: la instalación de los cables será subterránea y aérea.
- Eléctrica: las características de los cables vendrán definidas para cada caso en las hojas de datos correspondientes.

3.4.3.1.3 Características constructivas

La fabricación de los cables cumplirá con los requisitos exigidos en las normas UNE 21123 y 21031.

Formación de los conductores: para secciones hasta 1,5 mm², serán rígidos clase 1, según UNE 21022. Para secciones superiores a 1,5 mm², serán de clase 2, según norma UNE 21022.

El revestimiento interno y el relleno estarán de acuerdo con las normas UNE 21123 y UNE 21031.

En general, los cables de baja tensión no llevarán armadura metálica de protección. Si por el tipo de instalación ésta es requerida, será de alambres de aluminio para conductores unipolares y de alambres de acero galvanizado para el resto.

El aislamiento interno, la cubierta de separación de los conductores y la cubierta exterior del cable serán de materiales en cuya composición no se encuentran halógenos, de manera que cumplan con los siguientes ensayos:

- No propagador de la llama, según norma UNE-EN 50265.
- No propagador del incendio, según norma UNE 20427.
- Baja emisión de humos opacos, según norma UNE-EN 50268.
- No emisión de humos tóxicos ni corrosivos.
- No emisión de halógenos, según norma UNE-EN 50267.

En instalaciones exteriores o en edificios donde no se requieran unas condiciones rigurosas de instalación, el aislamiento interno será de polietileno reticulado (XLPE).

Las cubiertas exteriores de los cables serán de color negro para cables de fuerza y alumbrado y de color azul oscuro para cables de control.

La resistencia máxima del cable a 20 °C medida en W/km vendrá definida por la norma UNE 21022.

La identificación de los conductores se realizará por coloración total o parcial de la masa de aislamiento, por coloración total o parcial de la superficie externa del mismo por medio de una cinta de color adecuada sobre dicha superficie o con cifras impresas.

Los colores correspondientes a cada tipo de cable serán:

Cinco conductores (3F+N+PE)

- Fase “R”: negro.
- Fase “S”: marrón.
- Fase “T”: gris.
- Neutro: azul claro.
- Conductor de protección: amarillo-verde.

Cuatro conductores (3F+PE)

- Fase “R”: negro.
- Fase “S”: marrón.
- Fase “T”: gris.
- Conductor de protección: amarillo-verde.

Cuatro conductores (3F+N)

- Fase “R”: negro.

- Fase “S”: marrón.
- Fase “T”: gris.
- Neutro: azul claro.

Tres conductores (3F)

- Fase “R”: negro.
- Fase “S”: marrón.
- Fase “T”: gris.

Tres conductores (F+N+PE)

- Fase: negro.
- Neutro: azul claro.
- Conductor de protección: amarillo-verde.

Dos conductores (2F, F+N)

- Fase: negro.
- Fase o neutro: azul claro.

Dos conductores (+/-)

- +: rojo.
- -: negro.

Conductores unipolares: la coloración se realizará según lo indicado en la norma UNE 21089.

Cables de control: la coloración se realizará según lo indicado en la norma UNE 21031. Los conductores se identificarán con números correlativos impresos cada 15 cm.

3.4.3.1.4 Especificaciones de control de calidad

Se realizará un control y dimensional de características generales del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material así como el embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

Se realizará un control de cumplimiento de la normativa, solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de las normas citadas en el apartado anterior.
- Certificado de los ensayos realizados que responderán, como mínimo, a lo que se indica en el apartado siguiente.

3.4.3.1.5 Inspecciones

Durante la fabricación de los cables, el fabricante permitirá el acceso a sus talleres del personal de Aena, del Adjudicatario o de la DO, al objeto de comprobar la marcha y estado de los trabajos realizados.

La inspección no exime al fabricante de su garantía o responsabilidad en cuanto al suministro de los cables de acuerdo con las normas y códigos citados en esta especificación.

3.4.3.1.6 Pruebas

Se deberá entregar un programa de acopios, fabricación y pruebas a realizar, que permitirá establecer el programa de las inspecciones que se realicen.

Todas las pruebas de recepción serán presenciadas, salvo indicación en contra, por el técnico de Aena y/o su representante, o personal autorizado. En ningún caso, el resultado de la inspección final releva al fabricante de su responsabilidad frente a Aena y/o su representante.

La aceptación de los cables no releva en modo alguno al fabricante de su responsabilidad frente a las pruebas definitivas que puedan ser ejecutadas en el lugar de la instalación y en condiciones normales de funcionamiento.

Las pruebas de recepción serán anunciadas a Aena y/o su representante al menos con veinte (20) días de antelación. Aena y/o su representante deberá dar su aprobación al comienzo de las mismas.

Previo a la realización de las pruebas finales, el fabricante deberá haber realizado sus ensayos y comprobaciones de rutina con resultado satisfactorio. Si en el momento anunciado para realizar las pruebas finales de aceptación, éstas no pudieran llevarse a cabo por causas imputables al fabricante o el resultado fuera negativo como consecuencia de no haberse realizado las comprobaciones previas, todos los gastos correspondientes al desplazamiento y estancia del técnico de Aena y/o su representante correrán por cuenta del fabricante de los cables.

Se deberá indicar en la oferta si se dispone de las instalaciones adecuadas para efectuar la totalidad de las pruebas, especificando claramente aquellas que no pudieran realizarse en fábrica.

3.4.3.1.7 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación se realizarán en base a los datos reflejados en las hojas de datos entregados en la petición de oferta.

El fabricante facilitará los medios adecuados para la realización de las pruebas de aceptación.

Se realizarán las siguientes pruebas o ensayos:

Cables de fuerza y alumbrado

- Medida de la resistencia eléctrica de los conductores, según norma UNE 21123.

- Ensayo de tensión según norma UNE 21123.
- Medida de la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente, según norma UNE 21123.
- Determinación de la carga de rotura y de alargamiento en el aislamiento, según norma UNE 21123:
 - Antes del envejecimiento.
 - Después del envejecimiento en estufa de aire.
- Control dimensional para cada sección diferente del cable. Los valores deberán cumplir con las tolerancias fijadas en las normas UNE.

Cables de control

- Medida de la resistencia eléctrica de los conductores, según norma UNE 21031.
- Ensayo de tensión, según norma UNE 21031.
- Medida de la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente, según norma UNE 21031.
- Determinación de la carga de rotura y de alargamiento en el aislamiento, según norma UNE 21123:
 - Antes del envejecimiento.
 - Después del envejecimiento en estufa de aire.
- Control dimensional para cada sección diferente del cable. Los valores deberán cumplir con las tolerancias fijadas en las normas UNE.

3.4.3.1.8Garantías

El Adjudicatario de las obras deberá garantizar los cables suministrados contra todo defecto de fabricación y/o montaje durante un periodo de 3 años a partir de la fecha de recepción de la obra. Si apareciera algún defecto durante el periodo de garantía, el Adjudicatario está obligado a efectuar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones necesarias, libres de cargo para Aena y/o su representante, incluyendo mano de obra y desplazamiento.

Cuando el Adjudicatario no actuara de forma inmediata para la reparación del defecto y esto supusiera grave perjuicio para la marcha de las instalaciones, Aena y/o su representante actuará directamente, previa notificación, pasando posteriormente el cargo a quien corresponda.

3.4.3.1.9 Documentación

El Adjudicatario deberá facilitar a Aena y/o su representante la documentación que se cita a continuación, en la cantidad y tiempo requerido:

Programa de entrega de documentos	Con la oferta	Para aprob. (1)	Finales (2)	(3)
Programa de acopios, fabricación y pruebas		3C		
Certificados de materiales		3C		
Certificados de pruebas de materiales (actas de pruebas)				3C
Hojas de datos cumplimentadas	2C			
Longitud máxima de cable por bobina			3C	

C: copia normal tamaño DIN A-4 (para formatos superiores se doblarán a DIN A-4)

- (1) 30 días después del pedido
- (2) 20 días después de aprobados los documentos
- (3) 15 días después de efectuadas las pruebas de aceptación

3.4.3.1.10 Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo el incumplimiento de la normativa citada en el apartado anterior, así como la inexistencia de las placas de identificación de la unidad y la no presentación de la documentación relacionada en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

3.4.3.1.11 Criterios de medición

La medición de cable será por metro lineal.

El precio incluye el tendido, la sujeción en bandeja cuando proceda, la guía en bancos de tubos, el peinado de cables, la sujeción en arquetas, las cocas, el conexionado, el pequeño material, la mano de obra, los medios auxiliares, el etiquetado y todo lo necesario para que quede colocado, instalado, conectado y funcionando, así como las pruebas y ensayos que exija la dirección de obra.

3.4.3.2 Cuadros secundarios de baja tensión

3.4.3.2.1 Objeto

El objeto de este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas es el establecimiento de los requisitos técnicos generales y de las características específicas de la aparamenta y materiales eléctricos a utilizar en el diseño y fabricación de las cuadros eléctricos secundarios para instalación a 400/230 V, 50 Hz, o para corriente continua.

Este Pliego establece asimismo, los requisitos de ensayos, documentación y servicios que se consideran necesarios.

3.4.3.2.2 Normas

Los cuadros secundarios y los equipos eléctricos asociados, deben ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las normas que se indican a continuación y que les sean aplicables, en tanto en cuanto no se opongan a lo indicado en este Pliego.

- UNE-20.098: Conjuntos de aparamenta de Baja Tensión montados en fábrica.
- UNE-20.103: Interruptores automáticos de baja tensión.
- UNE-20.129: Interruptores de baja tensión, seccionadores de baja tensión y combinados con fusibles.
- UNE-20.324: Clasificación de los grados de protección proporcionados por la envolvente.
- UNE-20.383: Interruptores automáticos diferenciales.
- UNE-20.501.2.83: Tropicalización.
- UNE-60.439.1/2/3: Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-60.695.2.1: Ensayos relativos a los riesgos de incendio.
- UNE-60.947.1: Reglas generales.
- UNE-60.947.2: Interruptores automáticos.
- UNE-60.947.5.1: Aparatos y elementos de conmutación para elementos de mando; componentes de automatismo.
- IEC-144: Degrees of Protection of Enclosures for Low-Voltage-switchgear and controlgear.
- IEC-157: Low-Voltage switchgear and controlgear - Circuit -Breakers.
- IEC-439: Factory-Built Assemblies of Low-Voltage switchgear and controlgear.
- IEC-1000: Compatibilidad electromagnética.

Asimismo deberán cumplir con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como con las disposiciones vigentes.

3.4.3.2.3 Condiciones de servicio

El cuadro debe estar previsto para funcionar en un sistema de cuatro conductores, tres fases mas neutro, y una tensión nominal de servicio de 400/230 V, 50 Hz, o bien dos conductores (positivo y negativo) para el caso de cuadros de corriente continua.

Los equipos estarán preparados para admitir, en general, las siguientes variaciones en su alimentación eléctrica, excepto si se especifican otras más restrictivas:

- Fluctuaciones de tensión a frecuencia nominal: ± 3 %.
- Fluctuaciones de frecuencia a tensión nominal: ± 5 %.
- Fluctuación combinada tensión-frecuencia: ± 5 %.

El cuadro y sus accesorios serán aptos para instalación en la sala de baja tensión de la Central eléctrica o centro similar y en las siguientes condiciones:

- Altitud de instalación s.n.m: < 1000 m
- Temperatura ambiente máxima: $+ 40^{\circ}$ C
- Temperatura ambiente mínima: $- 5^{\circ}$ C
- Temperatura ambiente media durante un (1) día: $+ 35^{\circ}$ C
- Humedad relativa media diaria (máxima) : 50 %
- Humedad relativa media diaria (mínima): 90 %
- Ambiente exento de polvo, humo, gases o vapores corrosivos o inflamables en cantidad apreciable.

El cerramiento externo de las cabinas será para instalación interior con grado de protección contra la introducción de cuerpos sólidos y humedad, debiendo asegurar un grado de protección mínimo IP-41, según UNE-20324.

3.4.3.2.4 Características generales de diseño

Características nominales

El cuadro a 400/230 V, 50 Hz, o de corriente continua, objeto de este Pliego, estará diseñado de forma que cumpla con las Normas y Reglamentos relacionados con anterioridad en este Pliego y que le sean aplicables, y deberá tener las siguientes características nominales:

- Tensión nominal de servicio: 400/230V, 24Vcc, 48 Vcc, 110 Vcc

- Tensión nominal de aislamiento: 1000 V
- Número de fases: 3F + N, +/-
- Frecuencia nominal: 50 Hz, 0 Hz
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 min:
 - circuito principal: 1.500 V
 - circuito auxiliar: 1.500 V
- Intensidad nominal en servicio continuo del embarrado: 25-800A
- Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1 s: 6-50kA, £25 kAcc
- Valor de cresta de la intensidad momentánea admisible nominal: 15-110 Ka

Intensidad nominal

Las acometidas y salidas estarán dimensionadas, como mínimo, para la intensidad nominal de los correspondientes interruptores o bases portafusibles, independientemente del valor de ajuste de los relés o calibres del fusible, respectivamente.

Intensidad de cortocircuito

Los valores de la intensidad de cortocircuito que puede ser aportada por la red de alimentación y máquinas conectadas al cuadro, serán las establecidas en función de las condiciones de ejercicio más desfavorables.

Siempre que no se indique otra cosa, la duración de la intensidad de cortocircuito especificada será de un (1) segundo, sin que durante este tiempo, por efecto de la solicitud térmica y dinámica, se produzcan daños ni deformaciones permanentes en los distintos elementos.

Cada cubículo y el aparellaje que contiene, deberá ser capaz de soportar un cortocircuito, según indicado anteriormente, sin que ello afecte a los cubículos adyacentes.

Capacidad térmica

El cuadro soportará de forma continuada el paso de la intensidad nominal, según se ha definido en el punto anterior y bajo las condiciones de servicio especificadas y sin que en ningún momento se obtengan calentamientos superiores (sobre una temperatura ambiente de 40°C) a los seguidamente indicados:

- Barras y juntas embulonadas con superficie de contacto sin platear: 50 °C
- Conductores de cobre aislados en PVC: 35 °C
- Juntas embulonadas con superficies de contacto plateadas y pulidas: 65 °C
- Contactos elásticos de cobre desnudo: 35 °C

- Partes metálicas no conductoras de corriente: 30 °C
- Partes accesibles a contacto manual para seguir las operaciones del mando y mantenimiento normal: 5 °C
- Otras limitaciones estarán de acuerdo con UNE-20098

3.4.3.2.5 Características constructivas

Fabricante de la aparamenta y su montaje, y que sigan las especificaciones del mismo para la construcción de un conjunto serie, según UNE-EN-60-439-1.

Todos los cuadros de este Proyecto son de intemperie y estarán fabricados para tal fin con un IP55 como mínimo y puertas ciegas. Se justificará con la documentación que corresponda, más la requerida por la Dirección de Obra, la idoneidad para intemperie de estos cuadros.

Composición

Todos los materiales aislantes utilizados en la construcción de las cabinas y asimismo del cuadro, tales como soportes y separadores de barras, revestimiento de barras, placas de paso, soportes de cables, bornas, material de los interruptores, transformadores de intensidad, etc., deberán ser retardadores de la llama y no higroscópicos.

Deberá tener segregación metálica entre los compartimentos y celdas, por medio de paneles metálicos soldados o atornillados a la estructura base y el empleo de material aislante de alto grado de autoextinguibilidad, que impida la propagación de eventuales incendios, limitando los daños.

Los cuadros estarán formados por columnas o paneles autoportantes y divididos funcionalmente para obtener los siguientes compartimentos:

- a) De barras generales y entrada, remonte y conexiones de cables.
- b) De elementos de corte principal, aparellaje diverso, equipos de protección, control, señalización y mando.

El cuadro podrá ser ampliable por ambos extremos, con la adición de otras cabinas.

Asimismo será autoportante, del tipo cerrado, formado por cabinas individuales atornilladas entre sí, y adecuado para fijación sobre bastidor metálico, empotrado o no, o sobre el pavimento, o bien de fijación mural.

Las bornas de conexión de los cables de fuerza y control estarán convenientemente separadas.

La compartimentación anterior, permitirá la inspección y manipulación de todos los elementos, estando el cuadro en tensión y sin necesidad de dejar fuera de servicio las utilizaciones adyacentes.

Los cuadros vendrán completamente montados de forma que en su emplazamiento solamente sea necesario ajustar los equipos y conectar los circuitos de entrada y salida de cables.

Con el fin de facilitar el embalaje y transporte del cuadro se permite su fraccionamiento, aunque en los talleres del fabricante las pruebas se harán con el cuadro totalmente ensamblado e interconectado y con todos los equipos montados.

Ampliaciones y/o modificaciones

El cuadro se suministrará preparado para ampliar por ambos extremos sin que se precise efectuar ninguna operación de corte, taladro o soldadura en la estructura de cuadro.

Las chapas del cerramiento lateral estarán atornilladas y las barras generales dispondrán en sus extremos unos taladros rasgados para su prolongación.

Las celdas o cubículos que en la requisición del material se definan como "RESERVA VACIA" estarán equipadas con todos los elementos auxiliares fijos, como microinterruptores, guías, bloqueos mecánicos, etc.

Todo el cableado fijo de interconexión entre los cubículos que contienen los elementos de corte principal y los apartados de mando y control local, así como entre éstos y el bloque de terminales de interconexión y/o salida, estará completamente realizado.

La utilización de estas salidas solamente requiere introducir el elemento de corte principal o elementos extraíbles, sin necesidad de poner fuera de servicio el cuadro.

Todos los elementos extraíbles del mismo tipo y prestaciones serán intercambiables entre sí (si tienen las mismas características eléctricas).

Accesibilidad

Todos los equipos del cuadro deberán ser accesibles para su verificación, desmontaje y/o montaje por mantenimiento, bien desde la parte frontal o posterior, sin interferir con otros equipos próximos en tensión.

El acceso a los elementos de corte principal y protecciones, será mediante puertas individuales abisagradas a la armadura o bastidor.

Las barras generales y conexiones eléctricas situadas en las partes fijas que no requieren intervenciones habituales de operación serán accesibles mediante chapas desmontables atornilladas a la estructura.

Acometidas generales

Las acometidas se realizarán con cables. Para ello se dispondrá de una cámara de acceso completa de los terminales adecuados y espacio suficiente para efectuar el amarre y conexión de los cables especificados.

Los cables que acometan directamente a elementos de corte, no deberán transmitir ningún tipo de tensión mecánica a los bornes de conexión de los mismos, por lo que el cuadro vendrá dispuesto de algún sistema de sujeción o amarre de los cables que soporte las tensiones que puedan originar. Los bornes de conexión nunca quedarán a una distancia del fondo del cuadro inferior a 600 mm.

En general, la entrada de cables de fuerza y control será por la parte superior o inferior del cuadro, para lo que se dispondrá de una chapa desmontable con pasa cables para la entrada de los mismos.

Protección contra la oxidación

Toda la tornillería, bulones, tuercas y arandelas de acero serán cadmiados o cincados. Se deberá prever igualmente un tratamiento anticorrosivo para todas las partes no pintadas, salvo que estas partes sean elementos móviles, en cuyo caso deberán ir debidamente engrasadas o disponer de los elementos de corredera adecuados.

Placas de identificación y sinóptico

Sobre el frente del cuadro, si dispondrá un esquema sinóptico funcional en material plástico y perfectamente adherido a la chapa.

Se dispondrán rótulos en cada columna para una fácil y rápida identificación de cada utilización. Las etiquetas serán de plástico laminado en negro "Fantasit" o equivalente, con letras blancas grabadas, de 10 mm. de altura.

Se identificarán igualmente todos los elementos de corte extraíbles que tengan alguna singularidad.

Resistencia anticondensación

Cada columna o panel dispondrá de una resistencia anticondensación tipo blindada y aleteada, montada en la parte inferior de cada columna y situada de forma que no pueda dañar los cables o elementos próximos. Dispondrán los sistemas de protección adecuados, estando controlados individualmente por termostato.

Iluminación interna

En todos los compartimentos accesibles con puerta, donde se monten elementos auxiliares de control, como relés, fusibles, bornas, etc., que requieran efectuar operaciones de control y/o mantenimiento se dispondrá iluminación interna. La reposición de la lámpara será posible sin interferir en otros circuitos.

Estructura

La estructura consistirá en columnas prefabricadas, en perfiles de hierro o chapas reforzadas, preferentemente soldadas entre sí, para formar una unidad compacta, de forma que el conjunto resista sin deformarse los esfuerzos máximos previstos y sin que se transmitan vibraciones. Será lo suficientemente robusta como para impedir que la eventual deformación originada en una cabina o cubículos se propague a las adyacentes. Igualmente permitirá la introducción o extracción de los elementos de corte sin que se produzcan vibraciones.

Sin que se produzcan roturas o deformaciones permanentes de la estructura mecánica o deterioro de los circuitos eléctricos fijos, estará permitido:

- Elevación por medio de sistemas de suspensión que el fabricante dispondrá para el transporte de las varias fracciones del cuadro.
- Desplazamiento sobre rodillos de las varias secciones transportadas, para la colocación y ensamblaje del cuadro en el interior de la instalación.

La chapa o los perfiles de cada columna llevarán en la base unos taladros para el anclaje del cuadro a la bancada que oportunamente se disponga empotrada en el pavimento de la instalación (caso de cuadros autoportantes).

Las puertas de acceso a los distintos compartimentos (corte principal, bornas, relés, etc.) serán suficientemente robustas para soportar el peso de los aparatos fijados en ellas, sin que se produzcan alabeos ni deformaciones con la puerta totalmente abierta.

El armario dispondrá de tapas metálicas para cubrir el aparellaje, el cableado y las barras de conexión del aparellaje y una puerta delantera de cierre global.

Las puertas dispondrán dispositivos de cierre rápido, fácil y seguro, tipo manillón o similar, y llevarán una junta de neopreno o similar.

La chapa tendrá un espesor mínimo de hasta 2.5 mm para la estructura y 1,5 ó 2 mm para los cerramientos y puertas de acceso.

La protección superficial para estructura y puertas será a base de pintura epoxi-poliéster. Para los soportes y particiones será de aluzinc.

Las columnas estarán proyectadas de forma compartimentada para alojar en cada módulo el aparellaje correspondiente a una o varias salidas. En cada columna se podrá disponer de un compartimiento lateral.

Los interruptores de corte (mando manual) estarán fijados directamente sobre bastidor, perfil o carril. Todos los fusibles y eventual aparellaje auxiliar se montarán en el interior, sobre el fondo del compartimiento.

El resto de los interruptores, automáticos o manuales, se montarán en el interior, montándose sobre la puerta los correspondientes mandos dotados de un sistema de accionamiento adecuados.

Todos los instrumentos de medida se montarán preferentemente en la parte superior.

Compartimentación

Se requerirá una compartimentación mínima por módulos o celdas, es decir, cada módulo estará separado del adyacente mediante una separación mediante chapa de las mismas características que la chapa utilizada para la envolvente. Además de esta compartimentación, se podrá realizar una compartimentación de barras y cables y otra que contenga la aparamenta y los elementos de medida y control.

Compartimiento de barras y cables

En este compartimiento se alojarán las barras principales. Debe estar situado en la parte superior/posterior de la cabina o en posición vertical en uno de los laterales, con tapa de acceso fija por tornillos en la parte superior o puerta.

En su parte frontal deberá disponer de aberturas protegidas para ventilación.

Las barras y los conductores deberán ser dimensionados para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas correspondientes a los valores de la corriente nominal y para valores de la corriente de cortocircuito.

Los valores de corriente admisible que se dan corresponden a las siguientes condiciones, para barras de cobre brillantes parcialmente oxidadas:

- Temperatura ambiente exterior al cuadro: 40 °C
- Calentamiento de las barras respecto a la temperatura ambiente exterior al cuadro: 50 °C
- Temperatura máxima de las barras: 90 °C

Para otros valores de temperatura ambiente o de calentamiento de las barras se ha de aumentar o disminuir aproximadamente un 7% la corriente por cada 5 °C de variación de la temperatura.

Las cabinas metálicas dispondrán en el lado derecho o izquierdo del observador, según la cabina y mirando la cabina desde el frente, de un compartimiento para cables externos que la recorra verticalmente desde el suelo hasta el compartimiento de barras principales horizontales.

Este compartimiento deberá ser accesible por medio de una puerta giratoria con bisagras y cierre.

Este compartimiento estará destinado para la salida, desde las celdas, de los cables externos de potencia y auxiliares.

Las salidas de los cables externos, tanto de potencia como auxiliares, para alimentación a consumidores, se hará por la parte inferior de la cabina, a través del compartimiento y/o celda de cables.

El conexionado auxiliar deberá discurrir a través de canaletas, por los compartimentos y cabinas, hasta los elementos de control y medida.

Cada conductor irá dotado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional.

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

Compartimientos y celdas de aparamenta, medida y control

Este compartimiento podrá estar dividido en celdas independientes. Su dimensión vertical (altura), podrá estar dividida en módulos, de forma que cada celda tenga una altura múltiple del módulo base.

En cada celda solo se montará la aparamenta correspondiente a un circuito de salida (circuito de utilización) o grupos de circuitos de servicios similares.

Cada circuito de salida estará protegido por un (1) interruptor automático y equipado con tres (3) disparadores de sobre intensidad, tipo electrónico o magneto térmico, un relé de cartel para señalización de posición abierto y cerrado del interruptor automático y una (1) lámpara de señalización de disparo por sobre intensidad.

Este compartimiento, además, alojará los equipos de medida de los parámetros eléctricos correspondiente a la aparamenta de esa cabina (amperímetros, voltímetros, vatímetro, frecuencímetro, fasímetro, conmutadores, etc.) y estará situado en la parte frontal superior de la cabina.

Barras y conexiones

Las barras principales estarán fabricadas con pletina de cobre electrolítico de alta conductividad y dimensionadas para una intensidad nominal de 25 a 800 A, en servicio continuo, y capaces de soportar, además, las solicitaciones térmicas y electrodinámicas de la corriente de cortocircuito de 6 a 50 kA (£ 25 kAcc) y 15 a 110 kA, respectivamente.

Las barras secundarias de conexión y distribución vertical, desde las barras principales a los circuitos de utilización, deberán estar fabricadas con pletinas de cobre electrolítico de alta conductividad, y dimensionadas para soportar la intensidad nominal del interruptor y/o interruptores en servicio continuo, así como las solicitaciones térmicas y electrodinámicas de la corriente de cortocircuito de 6 a 50 kA (£ 25 kAcc) y 15 a 110 kA, respectivamente, o bien, podrán ser sustituidos por cables.

Las conexiones desde las barras secundarias verticales hasta los puntos de conexión de la aparatenta alojada en cada celda, se harán con pletina de cobre electrolítico de alta conductividad, para intensidad nominal de servicio superior a 100 A, y con cable aislado para intensidad nominal de servicio igual o inferior a 100 A.

Los soportes de barras principales y de barras secundarias de derivación, deberán ser de material aislante de poliéster-fibra de vidrio, no higroscópicos y retardadores de la llama, resistentes a las corrientes de fugas y a las solicitaciones térmicas y electrodinámicas de las corrientes de cortocircuito de 6 a 50 kA (£ 25 kAcc) y 15 a 110 kA, respectivamente.

La secuencia de fases deberá ser R-S-T.

La disposición física de los conductores de fase R-S-T, deberá ser de arriba a abajo, de delante a atrás y de izquierda a derecha.

Los conductores de fase y neutro deberán, asimismo, estar identificados, de acuerdo con la norma IEC-1446, en puntos visibles de celdas y cabinas, así como las barras correspondientes a los polos positivo y negativo.

Circuitos de fuerza

Barras colectoras y derivaciones

Las barras colectoras así como las derivaciones serán de cobre electrolítico de alta conductividad, estirado en frío y dimensionado para la máxima intensidad de servicio continuo, así como la intensidad térmica de cortocircuito especificada (para toda la longitud de la barra). Las secciones de barras a emplear para las intensidades nominales requeridas, serán como mínimo las recomendadas en la Norma UNE 20.098 siendo preferentemente las siguientes:

- 500 A: pletinas de 36 x 6 mm
- 800 A: pletinas de 60 x 6 mm

Estas barras garantizarán calentamientos no superiores a los indicados en el correspondiente apartado anterior.

Las uniones de barras se efectuarán mediante bulones, tuercas y arandelas de acero de alta resistencia, cadmiados y con fijaciones que impidan su aflojamiento. En las uniones y derivaciones las barras estarán preferentemente plateadas, planas y pulidas.

El fabricante deberá disponer, si fuera necesario, las oportunas juntas de dilatación a fin de no someter los soportes de barras a esfuerzos excesivos. El tipo de junta elástica será formado por láminas de cobre plateadas, debiendo someterse a la aprobación de la Dirección de Obra. El sistema de fijación de las barras impedirá el movimiento en sentido perpendicular a las barras, pero deberá permitir la dilatación y el desplazamiento axial.

Cuando sea requerida barra de neutro, ésta será aislada como las barras de fase y puesta de forma que no obstaculice la conexión de los cables de salida. En correspondencia con la llegada y/o salida se preverá la posibilidad de seccionar dicha barra por medio de un tramo embulonado, sin necesidad de desconectar el cable, o bien el elemento de corte dispondrá seccionamiento del neutro.

Aislamiento

Las barras generales incluso las derivaciones, irán protegidas en toda su longitud contra contactos indirectos, mediante fundas de material aislante de alta calidad dieléctrica, autoextinguible a la llama, no higroscópico y resistente al envejecimiento.

El aislamiento será apto para soportar durante un (1) minuto la tensión de prueba aplicada entre la barra conductora y una lámina metálica adherida al exterior del aislamiento. La distancia entre fases y entre fases y masa, será la requerida por las Normas, como si de barras desnudas se tratara.

Los soportes de barras serán de alta calidad dieléctrica, resistentes a las corrientes de fuga y a los esfuerzos térmicos y dinámicos de cortocircuitos requeridos.

Identificación

Las barras y cables de fuerza estarán señalizados de acuerdo con el siguiente código de colores:

- Fase R: Negro
- Fase S: Marrón

- Fase T: Gris
- Neutro: Azul
- Tierra: Verde-amarillo
- Positivo: Rojo
- Negativo: Blanco

La secuencia de fases será R-S-T, estando la fase S en el centro y la fase R, mirando desde el frente del cuadro, en el siguiente orden:

- En la parte superior, para la disposición en línea vertical.
- Al frente, para la disposición en línea horizontal.
- En el lado izquierdo, para barras verticales.

Circuitos auxiliares y de control

Tensiones de control

Salvo que se especifiquen otras tensiones en la requisición de material, se emplearán las que se indican a continuación, disponiéndose circuitos independientes por cada servicio a lo largo de todo el cuadro:

- 400/230 V, 50 Hz: Para resistencias de calefacción. Este circuito se alimentará desde el cuadro de servicios auxiliares.
- 110 V, 50 Hz: Para protección por subtensión. Este circuito se alimentará desde un transformador dispuesto en el propio cuadro por cada juego de barras.
- 110 ó 48 Vcc.: Para mando, control y señalización de cuadros de potencia.
- 110 ó 48 Vcc.: Para circuitos de rearme de muelles de interruptores automáticos.

El circuito de corriente continua se alimentará desde un cuadro de corriente continua independiente.

Cableado interno

Se emplearán cables unipolares flexibles, según norma UNE-EN 50267-2-1 que cumpla las siguientes condiciones:

- No propagador de la llama
- El cable a emplear será flexible, con doble aislamiento PVC, 750 V.

- Todo el cableado se situará de forma tal y se protegerá de manera que no pueda ser dañado, empleándose canaletas de plástico ventiladas y utilizadas como máximo al 80% de su sección útil.
- El cableado se hará estrictamente de acuerdo con los esquemas de control, debiendo estar señalizados los extremos con anillos de identificación y numerados con los esquemas de cableado, con indicación de procedencia y destino.
- Los cables entre partes fijas y móviles serán agrupados formando mazos flexibles y protegidos mecánicamente.
- Siempre que un cable o mazo de cables atraviese partes metálicas será debidamente protegido.
- No se incluirá ningún tipo de cableado en los compartimentos de barras.
- Las secciones mínimas de cable a emplear serán de:
 - Circuitos de fuerza de 4 mm²
 - Circuitos de mando 2,5 mm²
 - Circuitos de señalización 2,5 mm²
 - Circuitos de intensidad derivados de trafos de intensidad, 4 mm²

Todo el cableado se completará hasta las regletas de terminales en el taller del fabricante.

El posponer la terminación de cualquier cableado para su realización en el lugar de la instalación de cuadro, requiere la aprobación de la Dirección de Obra.

Bloques de terminales

- a) Las bornas de conexión para circuitos de fuerza y control serán aisladas con poliamida, montadas sobre raíl normalizado. El apriete del conductor dispondrá de sistema anticizallante e inaflojable. En fase de oferta, el fabricante del cuadro facilitará certificado de calidad y homologación del tipo de borna a emplear.
- b) En los circuitos de intensidad se montarán bornas cortocircuitables.
- c) Todos los bloques de terminales se montarán en posición fácilmente accesible y con suficiente espacio para inspección y mantenimiento. Los terminales para los cables que lleguen del exterior estarán como mínimo a 300 mm. del suelo.
- d) El cableado entre cabinas y/o celdas se efectuará siempre a través de oportunos terminales. Todos los contactos auxiliares de reserva serán cableados hasta el bloque de

terminales. Se colocarán bloques de terminales intermedios para facilitar la inspección y mantenimiento.

- e) Cada terminal del secundario de T.I. se cableará hasta el bloque de comprobación y luego se conectará de acuerdo con el esquema de cableado. El punto neutro de cada grupo trifásico de T.I. dispondrá de una toma de tierra independiente en el bloque de comprobación.
- f) Todos los circuitos y bloques de terminales deberán ser accesibles con todos los circuitos de potencia y auxiliares en servicio. El cableado se independizará por celdas de forma que la intervención sobre cualquiera de éstas no afecte a las restantes.
- g) Cuando se requiera interconexión entre el cuadro de BT y Sala de control, se dispondrán las bornas agrupados en un cubículo de forma que la interconexión entre estos cuadros y la sala de control se efectúe con cables multiconductores independientes para los siguientes servicios:
 - Sistema de enclavamientos (entradas y salidas)
 - Sistema de alarmas y señalizaciones

Las bornas serán adecuadas para las secciones y nº de cables previstos en el Proyecto, y tendrán la suficiente robustez para soportar el tiro de dichos cables sin que el regletero se deforme.

El tipo y especificación de las bornas a emplear deberá ser aprobado por Dirección de Obra.

Las barras colectoras principales y derivaciones tendrán los cantos redondeados.

En la primera y última celda del cuadro, las barras colectoras estarán previstas en sus extremos de los correspondientes taladros rasgados para facilitar posibles ampliaciones.

Los compartimentos para barras colectoras serán completamente independientes.

La secuencia de las barras será R-S-T, estando la fase S en el centro y la fase R mirando desde el lado de accionamiento del aparellaje de acuerdo con lo siguiente:

- En la parte superior para la disposición en línea vertical.
- Al frente para la disposición en línea horizontal.
- En el lado izquierdo, para barras verticales.

En los cuadros de doble alimentación con juego único de barras partidas e interruptor de enlace de barras, se tomarán las medidas necesarias para impedir que eventuales arcos en juego de barras se puedan propagar a las otras barras.

El remonte de barras se efectuará preferentemente por un compartimiento o celda adicional independiente.

Cuando el cableado de control precise atravesar los compartimientos de barras, se dispondrá un conducto metálico solamente para este fin.

Las barras colectoras se identificarán con los siguientes colores:

- Fase R: Amarillo
- Fase S: Verde
- Fase T: Violeta

Las uniones de barras se efectuarán utilizando bulones, tuercas y arandelas de acero de alta resistencia, cadmiados, con fijadores que impidan su aflojamiento. En estas uniones las barras estarán plateadas, planas y pulidas.

El fabricante deberá disponer, si fuera necesario y de acuerdo con su práctica, las juntas de dilatación precisas con el fin de no someter los soportes de barras a esfuerzos excesivos. El tipo de junta elástica será preferiblemente formada por láminas de cobre plateadas.

Circuito de puesta a tierra

A efectos de puesta a tierra se dispondrá una pletina de cobre desnudo a lo largo de todo el cuadro.

La barra de tierra deberá estar identificada en cada compartimiento y/o celdas según la Norma IEC-446.

Esta pletina será capaz de soportar el paso de la corriente máxima de defecto previsto, sin que se produzcan deformaciones permanentes. En cada extremo de dicha pletina se dispondrán unas bornas para conexión del cable de tierra.

En los cuadros que dispongan de un compartimiento lateral y vertical para entrada, remonte y conexionado de cables, se dispondrá igualmente una pletina de cobre vertical y accesible, en dicho compartimiento, para la puesta a tierra de equipos y armadura de cables. Esta pletina vendrá convenientemente taladrada en toda su longitud y en correspondencia con los bloques y/o bornas de conexión. Todas las partes metálicas sin tensión y equipos se pondrán a tierra a través de dichas pletinas. En las zonas de conexión se deberá eliminar la pintura para obtener un buen contacto eléctrico.

Todas las puertas de compartimentos y/o celdas, deberán conectarse a la estructura metálica de la cabina, por medio de trenza flexible de cobre de sección mínima de 6 mm².

Los elementos de corte principal extraíbles dispondrán de un sistema para la puesta a tierra integral del conjunto, cuando se encuentre en las posiciones de insertado y extraído en prueba.

Las puertas se pondrán a tierra a través de un cable flexible.

Aparata de fuerza

Interrupores automáticos

Todos los interrupores a instalar tendrán aptitud para seccionamiento según norma UNE-EN 60497.2.

Los interrupores automáticos serán tetrapolares (bipolares para el caso de cuadros de corriente continua) del tipo de caja moldeada o carril y deberán estar diseñados de forma que cumplan con las Normas y Reglamentos relacionados con anterioridad, y que les sean aplicables, y deberán tener las siguientes características nominales:

- Tensión nominal de servicio: 400 V, 24 Vcc, 48 Vcc, 110 Vcc
- Tensión nominal de aislamiento: 690 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz, 0 Hz
- Número de polos: 4, 2
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 min: 3.000 V

Deberán disponer de un mecanismo para cambio de posición, adecuado al peso y presión de los contactos, para que la operación se realice con poco esfuerzo y suavemente, si el calibre del interruptor lo requiere. Así, los mecanismos de cierre y apertura serán eléctricos y manuales, con características antibombeo, y disparo libre si se cierra contra un cortocircuito.

El mando dispondrá almacenamiento de energía por muelle que se cargará automáticamente, por medio de un motor eléctrico, y con la posibilidad de cargarse manualmente.

Los disparadores de sobre intensidad deberán ser del tipo magneto térmico o electrónico y disponer de protección contra sobrecargas con temporización regulable y contra cortocircuitos con selectividad cronométrica, medida, gestión (señalización, memorización, autovigilancia, indicador de mantenimiento) y test integrado.

El accionamiento de estos interrupores automáticos deberá ser del tipo de acumulación de energía mediante carga de resorte por motor, que permita su conmutación automática. Asimismo, los resortes deberán poderse cargar manualmente.

Las bobinas de cierre y de disparo así como el motor para carga de resortes, deberán funcionar a la tensión nominal de 48 ó 110 Vcc. Asimismo, deberán funcionar satisfactoriamente entre los márgenes de tensión siguientes:

- bobinas de cierre y motor para carga de resortes 100 V c.c. a 120 V c.c.
- bobina de disparo 105 V c.c. a 114 V c.c.

El mecanismo de carga de resortes de cierre de los interruptores deberá estar provisto de dos (2) contactos inversores de fin de carrera que cambiarán de posición cuando el resorte de cierre se encuentre totalmente cargado. Uno de los inversores se utilizará para desconexión de la alimentación al motor una vez cargado el resorte de cierre y para alarma temporizada por cierre remoto si es requerido. El otro inversor se utiliza para el enclavamiento de la orden de cierre en caso de resorte descargado.

El interruptor dispondrá además de los contactos auxiliares requeridos según su función.

Los interruptores serán de mando local y/o remoto según sea requerido.

En la puerta de la celda de cada uno de los interruptores generales que son de control remoto, se dispondrá un conmutador de predisposición (43) de dos posiciones remoto-local y tres lámparas de señalización, ámbar, verde y roja. Asimismo, se dispondrá de un conmutador de mando (69) de tres posiciones disparo-normal-cierre. Las posiciones de disparo y cierre serán con retorno a la posición normal. Cuando el conmutador de predisposición (43) esté en la posición remoto el conmutador de mando (69) solo podrá disparar el interruptor, pero no cerrarlo.

La lámpara ámbar supervisará la disponibilidad del circuito de cierre del interruptor, mientras que las lámparas verde y roja indicarán la posición del interruptor abierto y cerrado, y supervisarán el circuito de disparo.

Los interruptores deberán estar provistos de un dispositivo mecánico de disparo, accesible desde el exterior de la puerta de su celda. Asimismo deberán estar provistos de dispositivo mecánico de cierre del interruptor, sobre el que se podrá actuar por medio de un elemento auxiliar, bajo la responsabilidad del operador.

Los interruptores estarán provistos de un indicador mecánico del estado del resorte de cierre (cargado o descargado), ambos visibles desde el exterior de la puerta de la cabina correspondiente.

Se utilizarán interruptores automáticos para los siguientes servicios:

- Línea de entrada (donde se especifique)
- Líneas de salida (donde se especifique)

Los aparatos que correspondan a la alimentación de servicios similares se agruparán en uno o varios paneles, quedando el cuadro zonificado.

Transformadores de intensidad (T.I.)

Los transformadores serán compactos aislados "araldit" o resina equivalente y se montarán sobre la parte fija, de manera que éste quede sin tensión cuando el interruptor está abierto, o seccionado (salvo acometidas). Construcción según UNE 21.088.

Preferentemente será posible cambiar los transformadores de intensidad sin necesidad de quitar tensión al cuadro. Serán capaces de soportar durante un (1) segundo el esfuerzo térmico correspondiente a la intensidad de cortocircuito.

Los T.I. estarán dimensionados para el 125% de la intensidad nominal correspondiente. Su intensidad secundaria será 5 A, para protección y medida. Para medida exterior se emplearán T.I. auxiliares 5/1 A. Salvo indicación en contra, los T.I. tendrán clase de 5P10, para los circuitos de protección y clase 0.5 para medida. La potencia de precisión será la requerida para las protecciones y como mínimo 10 VA.

Salidas de uso general

En general estas salidas no requerirán mando remoto pero sí señalización de posición en el sistema de televigilancia y telemando (salvo indicación contraria del personal autorizado de Aena). De esta forma, se dispondrán los elementos necesarios (contactos auxiliares, etc.) que permitan desempeñar estas funciones. Las salidas estarán formadas por:

- Interruptor-seccionador corte en carga.
- Interruptores automáticos de uso general con protección magnetotérmica y/o diferencial, con poder de corte suficiente.
- Interruptores o seccionadores de corriente continua.

Aparamenta común

Cuando se requirieran aparatos de control auxiliares, asociados a varias salidas, como pueden ser transferencias automáticas y/o manuales, etc., éstos se podrán montar en un compartimiento o sección independiente, fácilmente accesible.

Cuando un determinado motor precise un arranque automático después de fallo eléctrico, el relé que se requiere para hacer esta función se montará preferentemente en el propio compartimiento del motor.

Aparatos de mando, medida, protección y señalización

Generalidades

Por razones de normalización y homogeneidad de repuestos, Aena podrá elegir el tipo de material que se montará en el cuadro.

Todos los aparatos estarán identificados de forma indeleble con el símbolo que lo representa en el esquema funcional. Todos los circuitos auxiliares irán equipados con dispositivos de conexión y protección magnetotérmica con contactos auxiliares. Todos los circuitos voltimétricos alimentados desde un mismo transformador de tensión, deberán llevar fusibles de protección independientes en el secundario. Los aparatos estarán situados de forma que las influencias mutuas, choques, vibraciones, campos de energía, etc., no afecten a su buen funcionamiento.

Disposición, accesibilidad y seguridad

Todos los instrumentos de control se situarán de forma bien visible, y accesibles desde el frente del cuadro. Asimismo, serán fácilmente accesibles y manipulables todos los aparatos de mando montados sobre el frente del panel. En el interior del compartimiento de control se montarán todos los relés auxiliares de protección, regulación, etc. Todos los terminales de conexión serán fácilmente accesibles, y visible su identificación.

Fusibles

Los fusibles serán del tipo cartucho con señalización óptica por fusión, montados sobre base de porcelana.

Señalizadores luminosos

Los portalámparas se montarán sobre la puerta, serán insensibles a las vibraciones y se podrá sustituir la lámpara desde el frente sin mover el portalámparas.

Aparatos de medida

Estarán preparados para colocarse en carril DIN o para situarse en superficie (puertas, tapas, etc.) con dimensiones según apartado correspondiente de este documento; serán del tipo electromagnético para corriente alterna, con imán permanente y bobina móvil para corriente continua, ferrodinámico para los registros y a inducción para el contador, o bien digitales, que concentren varias medidas en un mismo dispositivo, como puedan ser los analizadores de redes.

Los voltímetros y amperímetros serán del tipo empotrado en caja, con dimensiones mínimas de 72 x 72 mm y escala de 90°. Cumplirán con la norma IEC-51 y tendrán ajuste de cero. Los amperímetros de salidas a motores tendrán escala comprimida al final (0 - x - 5x) y los asociados a las líneas de llegada o salidas tendrán escala no lineal.

Donde se especifique, se dispondrán los oportunos contadores u otros eventuales aparatos de medida. En todos los instrumentos se marcará con una línea roja el valor correspondiente a la intensidad nominal.

Relés de protección

Los dispositivos de protección se suministrarán estrictamente de acuerdo con los esquemas unifilares, serán del tipo extraíbles, empotrados o montados sobre la puerta de la celda.

La verificación del relé podrá efectuarse sin necesidad de desconectar el cableado, por lo que vendrán equipados con su correspondientes bloques de prueba. Los relés dispondrán de señalización óptica, con diferenciación de la función actuante y rearme desde el frente sin necesidad de abrir la puerta.

Relés auxiliares

Todos los relés auxiliares que se monten en el interior del panel serán del tipo extraíble con tomas delanteras.

Aparatos de mando

Se dispondrán los elementos de mando sobre la puerta, de forma accesible desde el frente y perfectamente diferenciados los que correspondan a distintas utilizaciones.

Alarmas

El funcionamiento de todas las alarmas será a "circuito abierto". Se dispondrán los circuitos de alarma que se especifique en el esquema correspondiente a cada celda. Cuando se requiera alarma remota, el cableado se llevará al bloque de terminales situados en el cubículo común.

Datos de aparatos

El fabricante deberá especificar sobre el esquema o lista separada todos los datos nominales relativos a cada uno de los aparatos contenidos en el cuadro, con indicación del tipo y fabricante.

Transferencias

En cuadros de doble embarrado, alimentado cada juego por un interruptor de llegada normalmente cerrado y conectados entre si mediante un interruptor de acoplamiento normalmente abierto, será posible, a requerimiento de Aena, efectuar las siguientes maniobras:

- Transferencia automática
- Transferencia manual

Requisitos generales de seguridad y bloqueos

El diseño de los cuadros deberá realizarse de forma que se obtenga el máximo grado de seguridad del personal durante las operaciones de maniobra y mantenimiento, por lo que, el diseño deberá tener básicamente las siguientes características:

- Puesta a tierra de toda la estructura del cuadro.
- Puesta a tierra de todas las puertas fijas y giratorias.
- Bloqueo y/o señales, eléctricas y mecánicas destinadas a evitar maniobras erróneas.
- Revestimiento aislante de todas las partes con tensión:
 - Recubrimiento aislante de barras y conexiones.
 - Cubrebornes.
 - Pantallas aislantes, etc.
- Accesibilidad a los circuitos de control, señalización y medida, situados principalmente en puertas, sin peligro de contacto con los elementos bajo tensión.
- Las maniobras de mando de los interruptores y otra aparamenta instalada deberá realizarse desde el frente de la cabina.
- Las cabinas, (por tanto el cuadro), deberán suministrarse completamente montadas, cableadas y ensayadas, de acuerdo con este Pliego.

Atendiendo al tipo de cuadro se tendrá en cuenta lo seguidamente indicado.

Seguridad de operación de maniobra

Con todos los circuitos de potencia y mando en tensión será posible, sin peligro desde el exterior del cuadro y manteniendo el grado de protección prescrito, las siguientes operaciones:

- Mando eléctrico de cierre y apertura de los aparatos de corte principal.
- Mando mecánico de cierre y apertura de los aparatos de corte principal, desprovistos de mando eléctrico.
- Mando mecánico de cierre y apertura de los aparatos de corte principal, aunque estos dispongan de mando eléctrico.

Seguridad de operación de mantenimiento

Será posible el acceso selectivo a todos los elementos auxiliares de control, mando y bloques de terminales sin peligro de contactos accidentales con partes en tensión de otras unidades.

Igualmente será posible el conectar nuevos cables con el cuadro en servicio.

Después de la eventual apertura de la puerta de acceso a la celda del elemento de corte principal podrá efectuarse sin tomar especiales precauciones de seguridad:

- Maniobra de separación e inserción del elemento de corte extraíble.
- Inspección en servicio de los aparatos de protección, mando, señalización y medida, después de abrir la puerta de la correspondiente celda.

Las barras colectoras estarán en compartimentos segregados y no comprenderán ningún elemento que precise mantenimiento.

Los transformadores de intensidad serán fácilmente accesibles y desmontables "preferentemente" sin tener que dejar fuera de servicio el cuadro.

Enclavamientos mecánicos

En cada celda se dispondrán los enclavamientos mecánicos precisos para impedir el movimiento accidental de los elementos de corte principal. Dichos enclavamientos mantendrán fijo el interruptor en las siguientes posiciones:

- Interruptor insertado de forma que no permita el cierre del interruptor si no están las pinzas de contacto totalmente insertadas.
- Interruptor seccionado en posición segura de pruebas, con las pinzas totalmente separadas y circuitos de mando conectados. En esta posición la puerta de la celda podrá estar completamente cerrada, manteniendo el grado de protección especificado.
- Interruptor totalmente seccionado y circuito de mando desconectado.

Se dispondrán los dispositivos de seguridad mecánicos y eléctricos de forma que no sea posible "insertar" o "extraer" el interruptor con el circuito de fuerza cerrado.

Los interruptores dispondrán de señalización mecánica, visible desde el frente del cuadro, abierto - cerrado.

En la posición de abierto:

- Podrá abrirse la puerta (quitando el enclavamiento mecánico de cierre de la puerta de la columna).
- El interruptor estará desconectado.
- No habrá tensión de control.
- Permitirá maniobrar el interruptor, cambiarlo, hacer la prueba en blanco, estando la unidad desconectada de las barras principales.

- Podrá bloquearse la posición mediante candado.

En la posición de cerrado:

- No podrá abrirse la puerta.
- El interruptor estará conectado.
- Podrá accionarse el cierre del interruptor mediante los elementos de control correspondientes.

El elemento de corte principal llevará accesorios adecuados para la puesta a tierra integral del equipo.

Los interruptores fin de carrera empleados para asegurar los bloqueos y consentimientos eléctricos requeridos, serán robustos, insensibles a las vibraciones y fácilmente accesibles.

Detección de incendios

Se instalarán detectores de incendios en la parte superior de cada celda del cuadro para realizar una detección precoz de un posible incendio.

3.4.3.2.6Acabado

Durante el proceso de fabricación de los cuadros, la chapa de acero se someterá a los tratamientos que se especifican a continuación:

- a) Desengrase. Se realizará por inmersión en baño fosfórico en caliente, para la eliminación de grasas y aceites de la superficie.
- a) Pasivado fosfocrómico. Desengrasado por fosfatación amorfa, y pasivado tipo crómico con agua desmineralizada.
- b) Secado. Secado en estufa para eliminar la humedad a temperatura superior a los 100° C, para evitar bolsas de líquido en la chapa.
- c) Pintado. Acabado mediante recubrimiento con pintura epoxy en polvo, aplicada electrostáticamente, con espesor de 50 - 70 micras. Polimerización del polvo en horno con temperatura igual o superior a los 170° C. El color de pintura deberá ser el establecido por el fabricante, salvo que disponga otra cosa la Dirección Facultativa.

3.4.3.2.7Accesorios

Con el cuadro también deberán suministrarse una bolsa o accesorio para alojar los planos correspondientes a los esquemas eléctricos y regleteros de conexionado.

Llevará en la puerta la señal de Riesgo Eléctrico.

Cerradura que impida la apertura a persona ajena al mantenimiento, al encontrarse ubicados en zona pública.

Incluirá todos elementos necesarios para el SPL (analizador de red compatible con el SPL a instalar y con certificado MID)

3.4.3.2.8 Identificación de servicios

Cada celda tendrá en la cabina una (1) placa correspondiente de identificación con indicación del servicio al cual está destinada, que estará fijada en la parte frontal de la tapa de la misma.

Se dispondrán placas de identificación debajo de cada aparato, elemento de medida, relés, conmutador, lámparas de señalización, etc.

Las placas de identificación serán negras con inscripción en fondo blanco, y estarán fijadas por medio de tornillos de sujeción.

Las placas de identificación, situadas en el interior de las celdas, serán amarillas con inscripción en fondo negro y serán fijadas mediante pegado, con pegamento "LOCTITE" o similar.

El cuadro llevará una placa de identificación en cada cabina con las características descritas anteriormente.

3.4.3.2.9 Embalaje y preparación para el envío

Embalados para su envío y transporte a obra.

Información técnica a entregar por el Adjudicatario

El Adjudicatario deberá incluir en el suministro la siguiente información:

- Memoria técnica y folletos descriptivos de los cuadros, interruptores y de los diferentes aparatos montados en los cuadros.
- Croquis preliminar de dimensiones de los cuadros, incluyendo dimensiones de transporte, vistas en planta, vistas frontales con disposición de aparatos en el frente de los cuadros, detalles de anclaje, detalle de los huecos de entrada de cables, tanto de potencia como de control y peso total de los cuadros.
- Deberá indicarse asimismo en los citados croquis el espacio libre mínimo a guardar por la parte frontal de los cuadros.
- Croquis con secciones típicas de los diferentes cabinas componentes del cuadro.
- Lista o tabla detallada del equipo a suministrar, con indicación de los aparatos montados en cada una de las celdas, incluyendo fabricante, tipo y características de cada uno de ellos.

- Esquema típico de control de los interruptores automáticos.
- Esquema de conexionado interno de los circuitos auxiliares de los interruptores automáticos.
- Esquemas desarrollados de c.c. y esquemas trifilares de c.a. de cada una de las cabinas y/o celdas.
- Esquemas de cableado interno de cada una de las celdas.
- Esquemas de cableado interno de todos los aparatos.

3.4.3.2.10 Especificaciones de control de calidad

Inspecciones

Durante la construcción del cuadro, el fabricante permitirá el acceso a sus talleres del personal encargado de la inspección, al objeto de comprobar la marcha y estado de los trabajos realizados. La inspección no exime al fabricante de su garantía o responsabilidad en cuanto a suministrar equipos acordes con los códigos y normas citados en esta especificación.

Pruebas

Todas las pruebas de aceptación serán presenciadas, salvo indicación en contra, por el técnico de Aena y/o su representante.

En ningún caso el resultado de la inspección final relevará al fabricante de su responsabilidad en cuanto a suministrar equipos acordes con los códigos y normas citados en esta especificación. Asimismo, la aceptación del cuadro, no releva en modo alguno al fabricante de su responsabilidad frente a las pruebas definitivas que deberán ser ejecutadas en el lugar de la instalación y en condiciones normales de funcionamiento.

La no asistencia a estas pruebas por parte del personal de Aena y/o su representante, no exime al fabricante de las responsabilidades que pudieran derivarse del mal funcionamiento del equipo.

Antes de efectuar las pruebas de aceptación en los talleres del fabricante, el cuadro deberá estar completo de todos sus accesorios, perfectamente ensamblado y cableado. Las pruebas de aceptación serán anunciadas a Aena y/o su representante al menos con 20 días de antelación, que deberá dar su aceptación al inicio de las mismas. Previa a la realización de las pruebas finales, el fabricante deberá haber realizado sus ensayos y comprobaciones de rutina con resultado satisfactorio.

Si en el momento anunciado para realizar las pruebas finales de aceptación, éstas no pudieran llevarse a cabo por causas imputables al fabricante, o el resultado fuera negativo como consecuencia de no haberse realizado las comprobaciones previas, todos los gastos

correspondientes al desplazamiento y estancia del técnico de Aena y/o su representante, correrán por cuenta del fabricante del cuadro.

Pruebas de aceptación

Serán ejecutadas las siguientes pruebas de aceptación en los talleres del fabricante:

- Control dimensional de características generales del material empleado, así como de su estado, embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.
- Prueba de tensión de circuitos auxiliares.
- Medida de resistencia de aislamiento.
- Medida de rigidez dieléctrica.
- Prueba de funcionamiento mecánico.
- Prueba de dispositivos auxiliares.
- Control del cableado.
- Prueba de funcionamiento, simulando las condiciones de ejercicio e intervención de protecciones.
- Verificación de la intercambiabilidad de los aparatos extraíbles.
- Prueba de onda de choque (opcional).
- Comprobación de adaptación a esquema y montaje de todos los componentes del cuadro: aparellaje, embarrados, cableado, identificación de tierras, fijaciones, espacios de reserva, bornas de salida, aparatos de medida, etc.
- Comprobación funcional, ajuste y medida de actuación de relés de protección magnetotérmica, electrónica y diferencial.

Pruebas tipo

Con la oferta el fabricante deberá facilitar un certificado emitido por un organismo competente y oficialmente reconocido, del resultado de las siguientes pruebas, realizadas sobre un prototipo similar al ofertado:

- Prueba de sobretensión en funcionamiento continuo.
- Prueba del circuito principal a la corriente de cortocircuito de breve duración.
- Verificación del grado de protección.

Pruebas de los aparatos del cuadro

El suministrador del cuadro deberá facilitar previa a la realización de las pruebas de aceptación, los siguientes certificados de pruebas de aquellos materiales que no siendo de su fabricación están incorporados en el cuadro:

- Interruptores fijos y extraíbles.
- Transformadores de intensidad y tensión.
- Relés de protección.
- Aparatos de medida.

Estos certificados serán emitidos por el fabricante del equipo.

Garantías

El fabricante deberá garantizar el cuadro y los equipos que lo componen contra todo defecto de fabricación y/o montaje durante 3 años, a partir de la puesta en servicio de la instalación, y desde la fecha de entrega.

Si apareciera algún defecto durante el período de garantía, el vendedor está obligado a realizar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones necesarias libres de cargo para Aena y/o su representante incluyendo mano de obra y desplazamiento. Cuando el fabricante no actuara de forma inmediata para la reparación del defecto y esto supusiera grave perjuicio para la marcha de las instalaciones, Aena y/o su representante actuará inmediatamente, previa notificación al fabricante, pasando posteriormente el cargo a quien corresponda.

Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo el incumplimiento de la normativa citada en la presente especificación, así como la inexistencia de las placas de identificación de la unidad y la no presentación de la documentación relacionada en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la no superación de las pruebas de aceptación, la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con lo previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

3.4.3.2.11 Medición

El cuadro secundario de baja tensión se medirá por unidad (Ud.) completa, realmente medida en obra. El precio incluye, además del material, la mano de obra, equipos y accesorios necesarios para la ejecución de la unidad en perfecto estado de funcionamiento y disponibilidad para su empleo. También incluye pruebas de funcionamiento, verificación, legalización o aprobación preceptiva para cada caso.

Todos los materiales y equipos se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que pudieran ocasionarse estando incluida esta protección dentro del precio de la unidad.

3.4.3.3 Aparamenta a instalar en CGBT

Será de las mismas características del resto de aparamenta instalada. Se valorará previamente la existencia de una protección de salida adecuada para las necesidades del Proyecto. Se consultará con la Dirección de Obra y con el Aeropuerto la posibilidad de utilización de estas protección, se aportará para tal fin todas las justificaciones requeridas por parte de DO y del Aeropuerto y será necesaria la aprobación por escrito de ambas partes antes del aprovechamiento.

En caso de no poder utilizarse las reservas o de no existir una reserva adecuada, se instalará una nueva protección en el espacio libre de reserva de existir en el momento de la ejecución, tras consulta y aprobación por parte de la DO y del Aeropuerto.

En caso de no existir espacio de reserva o de no ser adecuado para la protección a instalar a fecha de ejecución del proyecto, se realizará una ampliación de dicho cuadro.

Se identificará placa de identificación similar a las existentes, se mantendrá el criterio de nomenclatura existente y será fijada mediante pegado, con pegamento tipo “loctite” o similar.

El plano unifilar de dicho cuadro se actualizará con el nuevo interruptor y todo nuevo elemento instalado, tanto en papel como en formato digital. Esta actualización será entregada en el momento de la puesta en funcionamiento de dicha protección. A mayores, se incluirá en la DFO. También se hará entrega de la documentación técnica de dicho interruptor y todo elemento montado, esquema de conexionado interno y toda documentación requerida por el Aeropuerto y la Dirección de Obra para explotar y mantener debidamente los elementos instalados.

3.4.3.3.1 Aparamenta de fuerza a instalar

Interruptores automáticos

Todos los interruptores a instalar tendrán aptitud para el seccionamiento según norma UNE-EN 60947.2.

Los interruptores automáticos serán tetrapolares del tipo de caja moldeada o bastidor abierto y deberán estar diseñados de forma que cumplan con las Normas y Reglamentos relacionados con anterioridad, y que les sean aplicables, y deberán tener las siguientes características nominales:

1. Tensión nominal de servicio: 400 V
2. Tensión nominal de aislamiento: 690 V
3. Frecuencia nominal: 50 Hz
4. Número de polos: 4
5. Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 min: 3.000 V

Deberán disponer de un mecanismo para cambio de posición, adecuado al peso y presión de los contactos, para que la operación de seccionamiento se realice con poco esfuerzo y suavemente. Así, los mecanismos de cierre y apertura serán eléctricos y manuales, con características antibombeo, y disparo libre si se cierra contra un cortocircuito. El mando dispondrá almacenamiento de energía por muelle que se cargará automáticamente, por medio de un motor eléctrico, y con la posibilidad de cargarse manualmente.

Los disparadores de sobreintensidad deberán ser del tipo magnetotérmico o electrónico y disponer de protección contra sobrecargas con temporización regulable y contra cortocircuitos, con selectividad cronométrica, medida, gestión (señalización, memorización, autovigilancia, indicador de mantenimiento) y test integrado.

El accionamiento de estos interruptores automáticos deberá ser del tipo de acumulación de energía mediante carga de resorte por motor, que permita su conmutación automática. Asimismo, los resortes deberán poderse cargar manualmente.

Las bobinas de cierre y de disparo así como el motor para carga de resortes, deberán funcionar a la tensión nominal de 48 ó 110 Vcc. Asimismo, deberán funcionar satisfactoriamente entre los márgenes de tensión siguientes:

6. Bobinas de cierre y motor para carga de resortes 100 V c.c. a 120 V c.c.
7. Bobina de disparo 105 V c.c. a 114 V c.c.

El mecanismo de carga de resortes de cierre de los interruptores deberá estar provisto de dos (2) contactos inversores de fin de carrera que cambiarán de posición cuando el resorte de cierre se encuentre totalmente cargado. Uno de los inversores se utilizará para desconexión de la alimentación al motor una vez cargado el resorte de cierre y para alarma temporizada por cierre remoto si es requerido. El otro inversor se utiliza para el enclavamiento de la orden de cierre en caso de resorte descargado.

El interruptor dispondrá además de los contactos auxiliares requeridos según su función.

Los interruptores serán de mando local y/o remoto según sea requerido.

En la puerta de la celda de cada uno de los interruptores generales que son de control remoto, se dispondrá un conmutador de predisposición (43) de dos posiciones remoto-local y tres lámparas de señalización, ámbar, verde y roja. Asimismo, se dispondrá de un conmutador de mando (69) de tres posiciones disparo-normal-cierre. Las posiciones de disparo y cierre serán con retorno a la posición normal. Cuando el conmutador de predisposición (43) esté en la posición remoto el conmutador de mando (69) solo podrá disparar el interruptor, pero no cerrarlo. La lámpara ámbar supervisará la disponibilidad del circuito de cierre del interruptor, mientras que las lámparas verde y roja indicarán la posición del interruptor abierto y cerrado, y supervisarán el circuito de disparo.

Los interruptores deberán estar provistos de un dispositivo mecánico de disparo, accesible desde el exterior de la puerta de su celda. Asimismo deberán estar provistos de dispositivo mecánico de cierre del interruptor, sobre el que se podrá actuar por medio de un elemento auxiliar, bajo la responsabilidad del operador.

Los interruptores estarán provistos de un indicador mecánico del estado del resorte de cierre (cargado o descargado), ambos visibles desde el exterior de la puerta de la cabina correspondiente.

Se utilizarán interruptores automáticos para los siguientes servicios:

8. Línea de entrada (donde se especifique).
9. Acometida primaria de transformadores.
10. Líneas de salida.
11. Acometidas a condensadores.
12. Conmutación de embarrados

Los aparatos que correspondan a la alimentación de servicios similares se agruparán en uno o varios paneles, quedando el cuadro zonificado.

Interruptores automáticos extraíbles

Serán aplicables las mismas consideraciones descritas en el apartado anterior.

Los interruptores automáticos extraíbles, serán del tipo de caja moldeada o bastidor abierto, según el caso, de corte al aire, de intensidades nominales apropiadas para la carga que alimentan, con poder de corte y cierre suficiente para las corrientes de cortocircuito especificadas y del tipo indicado en los planos y demás documentos de proyecto.

Sus características estarán de acuerdo con las prescripciones indicadas en la norma UNE-EN 60947-2.

Estos interruptores podrán adoptar las siguientes posiciones:

13. Posición: insertado: Tanto las bornas de conexión principales como las bornas de conexión auxiliares del interruptor se encontrarán enchufadas a las bornas estacionarias correspondientes, situadas en la celda.
14. Posición: seccionado en prueba: Las bornas de conexión principales se encontrarán desenchufadas mientras que las auxiliares se encontrarán enchufadas.
15. Posición: seccionado completo: Tanto las bornas de conexión principales como las bornas de conexión auxiliares del interruptor se encontrarán desenchufadas de las bornas estacionarias correspondientes situadas en el compartimiento.
16. Posición: extraído (fuera de la celda).

Se garantizará la intercambiabilidad de todos los aparatos extraíbles de idénticas prestaciones.

Los contactos de conexión extraíbles dispondrán de un dispositivo que asegure la presión de contacto.

Deberán estar provistos de bornas de conexión principales, para conexión del interruptor al embarrado del cuadro y, bornas de conexión auxiliares para conexión de los circuitos auxiliares del interruptor a las regletas de bornas del cuadro.

Transformadores de intensidad (T.I.)

Los transformadores serán compactos aislados "araldit" o resina equivalente y se montarán sobre la parte fija, de manera que éste quede sin tensión cuando el interruptor está abierto, o seccionado (salvo acometidas). Construcción según UNE-EN 60044.

Preferentemente será posible cambiar los transformadores de intensidad sin necesidad de quitar tensión al cuadro. Serán capaces de soportar durante un (1) segundo el esfuerzo térmico correspondiente a la intensidad de cortocircuito.

Los T.I. estarán dimensionados para el 125% de la intensidad nominal correspondiente. Su intensidad secundaria será 5 A, para protección y medida. Para medida exterior se emplearán T.I. auxiliares 5/1 A. Salvo indicación en contra, los T.I. tendrán clase de 5P10, para los circuitos de protección y clase 0.5 para medida. La potencia de precisión será la requerida para las protecciones y como mínimo 10 VA.

Salidas de uso general

En general estas salidas no requerirán mando remoto pero sí señalización de posición en el sistema de televigilancia y telemando (salvo indicación contraria del personal autorizado de

Aena). De esta forma, se dispondrán los elementos necesarios (contactos auxiliares, etc.) que permitan desempeñar estas funciones. Las salidas estarán formadas por:

- Interruptor-seccionador corte en carga.
- Interruptores automáticos de uso general con protección magnetotérmica y/o diferencial, con poder de corte suficiente.

Aparamenta común

Quando se requirieran aparatos de control auxiliares, asociados a varias salidas, como pueden ser transferencias automáticas y/o manuales, etc., éstos se podrán montar en un compartimiento o sección independiente, fácilmente accesible.

Quando un determinado motor precise el arranque automático después de fallo eléctrico, el relé que se requiere para hacer esta función se montará preferentemente en el propio compartimiento del motor.

3.0.1.1.1.1. Aparatos de mando, medida, protección y señalización

Generalidades

Por razones de normalización y homogeneidad de repuestos, Aena podrá elegir el tipo de material que se montará en el cuadro.

Todos los aparatos estarán identificados de forma indeleble con el símbolo que lo representa en el esquema funcional. Todos los circuitos auxiliares irán equipados con dispositivos de conexión y protección magnetotérmica con contactos auxiliares.

Todos los circuitos voltimétricos alimentados desde un mismo transformador de tensión, deberán llevar fusibles de protección independientes en el secundario. Los aparatos estarán situados de forma que las influencias mutuas, choques, vibraciones, campos de energía, etc., no afecten a su buen funcionamiento.

Disposición, accesibilidad y seguridad

Todos los instrumentos de control se situarán de forma bien visible, y serán accesibles desde el frente del cuadro. Asimismo, serán fácilmente accesibles y manipulables todos los aparatos de mando montados sobre el frente del panel. En el interior del compartimiento de control se montarán todos los relés auxiliares de protección, regulación, etc. Todos los terminales de conexión serán fácilmente accesibles, y visible su identificación.

Fusibles

Los fusibles serán del tipo cartucho con señalización óptica por fusión, montados sobre base de porcelana.

Señalizadores luminosos

Los portalámparas se montarán sobre la puerta, serán insensibles a las vibraciones y se podrá sustituir la lámpara desde el frente sin mover el portalámparas.

Aparatos de medida

Estarán preparados para colocarse en carril DIN o para situarse en superficie (puertas, tapas, etc.) con dimensiones según apartado correspondiente de este documento; serán del tipo electromagnético para corriente alterna, con imán permanente y bobina móvil para corriente continua, ferrodinámico para los registros y a inducción para el contador, o bien digitales, que concentren varias medidas en un mismo dispositivo, como puedan ser los analizadores de redes.

Los voltímetros y amperímetros serán del tipo empotrado en caja, con dimensiones mínimas de 72 x 72 mm y escala de 90°. Cumplirán con la norma UNE-EN 60051 y tendrán ajuste de cero. Los amperímetros de salidas a motores tendrán escala comprimida al final (0 - x - 5x) y los asociados a las líneas de llegada o salidas tendrán escala no lineal.

Donde se especifique, se dispondrán los oportunos contadores u otros eventuales aparatos de medida. En todos los instrumentos se marcará con una línea roja el valor correspondiente a la intensidad nominal.

Relés de protección

Los dispositivos de protección se suministrarán estrictamente de acuerdo con los esquemas unifilares, serán del tipo extraíbles, empotrados o montados sobre la puerta de la celda.

La verificación del relé podrá efectuarse sin necesidad de desconectar el cableado, por lo que vendrán equipados con sus correspondientes bloques de prueba. Los relés dispondrán de señalización óptica, con diferenciación de la función actuante y rearme desde el frente sin necesidad de abrir la puerta.

Relés auxiliares

Todos los relés auxiliares que se monten en el interior del panel serán del tipo extraíble con tomas delanteras.

Aparatos de mando

Se dispondrán los elementos de mando sobre la puerta, de forma accesible desde el frente y perfectamente diferenciados los que correspondan a distintas utilidades.

Alarmas

El funcionamiento de todas las alarmas será a "circuito abierto". Se dispondrán los circuitos de alarma que se especifique en el esquema correspondiente a cada celda. Cuando se requiera alarma remota, el cableado se llevará al bloque de terminales situados en el cubículo común.

Datos de aparatos

El fabricante deberá especificar sobre el esquema o lista separada todos los datos nominales relativos a cada uno de los aparatos contenidos en el cuadro, con indicación del tipo y fabricante.

Transferencias

En cuadros de doble embarrado, alimentado cada juego por un interruptor de llegada normalmente cerrado y conectados entre si mediante dos interruptores de acoplamiento normalmente abiertos, será posible, a requerimiento de Aena, efectuar las siguientes maniobras:

17. Transferencia automática

18. Transferencia manual

3.4.3.3.2Garantías

El fabricante deberá garantizar la aparamenta instalada contra todo defecto de fabricación y/o montaje durante 3 años, a partir de la puesta en servicio de la instalación, y desde la fecha de entrega.

Si apareciera algún defecto durante el período de garantía, el vendedor está obligado a realizar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones necesarias libres de cargo para Aena y/o su representante incluyendo mano de obra y desplazamiento. Cuando el fabricante no actuara de forma inmediata para la reparación del defecto y esto supusiera grave perjuicio para la marcha de las instalaciones, Aena y/o su representante actuará inmediatamente, previa notificación al fabricante, pasando posteriormente el cargo a quien corresponda.

3.4.3.3.3Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo el incumplimiento de la normativa citada en la presente especificación, así como la inexistencia de las placas de identificación de la unidad y la no presentación de la documentación relacionada en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la no superación de las pruebas de aceptación, la insuficiente identificación del equipo, la no correspondencia exacta con lo previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

3.4.3.4 Filtro activo de armónicos

3.4.3.4.1 Generalidades

Dada la circunstancia de que para un correcto dimensionamiento de los filtros de armónicos es necesario que la instalación esté ejecutada, el adjudicatario adquiere el compromiso contractual de realizar un estudio de la instalación ejecutada ya en servicio para tal fin.

Los analizadores, medidores, osciloscopios u otros aparatos de medición que se utilicen para tal fin, correrán por cuenta del adjudicatario.

Se realizará una recogida de datos durante el tiempo indicado por la dirección de obra que no superará las 4 semanas, y en base a ello, se realizará el estudio de dimensionamiento del filtro adecuado. Este estudio, se aportará en formato de informe e incluirá las mediciones llevadas a cabo y los cálculos justificativos del dimensionamiento. El estudio está incluido en el precio del filtro del Presupuesto de Proyecto.

La normativa a aplicar para realizar el estudio será la siguiente:

- Directiva 2014/35/UE de Baja Tensión que deroga a la Directiva 2006/95/CE.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) RD 842/2002
- 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
- Directiva Europea 2014/30/UE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 2004/108/CE
- Directiva Europea 2014/32/UE de Instrumentos de medida que deroga a la Directiva 2004/22/CE
- Directiva Europea 2014/33/UE de ascensores que deroga a la Directiva 95/16/CEE
- Norma UNE-EN 12015 "Compatibilidad electromagnética. Norma de familia de productos para ascensores, escaleras mecánicas y andenes móviles. Emisión"
- Norma UNE-EN 20460-5-523 "Instalaciones eléctricas de edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones. Sección 523: Corrientes admisibles."
- Norma UNE-EN 50160 "Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución"
- Norma UNE-EN 61642:2000 "Redes industriales de corriente alterna afectadas por armónicos. Empleo de filtros y condensadores a instalar en paralelo"
- Norma UNE-EN 61800-3 "Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable."

Parte 3: Norma de producto relativa a CEM incluyendo métodos de ensayo específicos”

- Norma UNE-EN 61000-3-2 “Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada <16 A por fase)
- Norma UNE-EN 61000-3-12 “Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites. Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada >16 A y <75 A por fase
- Norma UNE-EN 61000-3-4 “Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-4: Límites. Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada >16 A
- Norma IEEE 519-1992 “Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power System”
- Norma G5/4-1 “Managing Harmonics: ENA Engineering Recommendation”

Se colocará el filtro acorde a los cálculos llevados a cabo.

Tanto el cálculo, como el filtro y su instalación, está incluido en la partida con ese nombre del Presupuesto, por lo que no se pasará ningún coste adicional.

Los filtros a instalar serán de tipo activo, modulares y ampliables en caso de ser necesario si se amplía el número de cargadores de la instalación.

Los filtros llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- a) Reducción de los armónicos de corriente que circulen por la red, entre el APF y los centros de generación de energía.
- b) Reducción de la corriente por el neutro. Si este existe la amplitud de los armónicos de corriente múltiplos de tres se suman a través del neutro.
- c) Reducción de los armónicos de tensión en los puntos de conexión de las cargas.
- d) Corrección del factor de potencia provocado por un $\cos \varphi$ distinto de la unidad.
- e) Equilibrado de la corriente que circula por las distintas fases.
- f) Equilibrado de la tensión entre fases y con el neutro.
- g) Regulación de la tensión y reducción del Flicker

Los filtros activos a instalar incorporarán:

- Multirango en tensiones de funcionamiento, de 400, 440 y 480V, y multifrecuencia (50/60 Hz). 230, 280V bajo pedido.
- Comunicaciones para una mejor gestión energética de la instalación.
- Conexiónado en el lado de red o de la carga para una mayor flexibilidad de instalación.

- Ajuste de prioridad para filtrar armónicos, compensar reactiva y equilibrar fases.
- Filtrado selectivo de determinados armónico

Los límites de emisión de armónicos de equipos vienen marcados por las siguientes normas:

Norma	Descripción
IEC-61000-2-2	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 2-2: Entorno. Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público en baja tensión.
IEC-61000-2-4	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 2-4: Entorno. Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia en las instalaciones industriales.
IEC-61000-3-2	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada ≤ 16 A por fase)
IEC-61000-3-4	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-4: Límites. Limitación de las emisiones de corrientes armónicas en las redes de baja tensión para equipos con corriente asignada superior a 16 A.
IEC-61000-3-12	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada > 16 A y ≤ 75 A por fase.
IEEE-519-2014	IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems
G5/4-1	

3.4.3.4.2 Correspondencia con otras normas

Cuando se omita o no esté expresamente indicado en la presente especificación y otros documentos de referencia mencionados, se asegurará la correspondencia con las siguientes normas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias;
- Normas españolas (UNE),
- Normas europeas (EN);
- Recomendaciones de *International Electrotechnical Commission (IEC)*;

- Reglamentación vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3.4.3.4.3 Sistema de unidades

Se exige la utilización del Sistema Internacional (SI) de unidades de medida en toda la documentación, pruebas, ensayos, etc. La utilización de otro sistema de unidades está sujeta a la previa autorización de AENA y/o su representante, pero en ningún caso se realizarán las pruebas con instrumentos de medida expresados en unidades de sistemas diferentes.

3.4.3.4.4 Excepciones a la especificación

Las excepciones o variaciones respecto a esta especificación no se consideran aceptadas a menos que se mencionen expresamente en el pedido.

Cualquier desviación respecto a esta especificación se indicará claramente por los proveedores en sus ofertas, recogidos en documentos único y haciendo referencia al capítulo contradictorio.

3.4.3.4.5 Condiciones de servicio

Ambientales

Los filtros serán aptos para instalar en el interior de un cuarto eléctrico, subestación eléctrica o centro de transformación, y en las siguientes condiciones generales de servicio, excepto si se especifican otras condiciones particulares en las hojas de datos correspondientes:

- Altitud S.N.M. Inferior a 1.000 m
- Temperatura máxima 40 °C
- Temperatura mínima -5 °C
- Temperatura media diaria (max.) . 35 °C
- Humedad relativa mínima 50%
- Humedad relativa máxima 90%

3.4.3.4.6 Inspecciones y pruebas

Inspecciones

Durante la fabricación de los filtros, el fabricante permitirá el acceso a sus talleres del personal encargado de la inspección, al objeto de comprobar la marcha y estado de los trabajos realizados. La inspección no exime al fabricante de su garantía o responsabilidad en cuanto a suministrar equipos satisfactorios y acordes con las normas y códigos citados en esta especificación.

Todas las pruebas de medición y recepción serán presenciadas, salvo indicación en contra, por el técnico de AENA y/o su representante, o personal autorizado. En ningún caso, el resultado de la inspección final relevará al fabricante de su responsabilidad frente a AENA y/o su representante.

La aceptación del filtro no releva en modo alguno al fabricante de su responsabilidad frente a las pruebas definitivas que puedan ser ejecutadas en el lugar de la instalación y en condiciones normales de funcionamiento.

Las pruebas de aceptación en los talleres del fabricante se efectuarán sobre los equipos completamente montados.

Las pruebas de aceptación serán anunciadas a AENA y/o su representante al menos con 20 días de antelación, que deberá dar su aceptación al inicio de las mismas.

Prevía realización de las pruebas finales, el fabricante deberá haber realizado sus ensayos y comprobaciones de rutina con resultados satisfactorio.

Si en el momento anunciado para realizar las pruebas finales de aceptación estas no pudieran llevarse a cabo por causas imputables al fabricante, o el resultado fuera negativo como consecuencia de no haberse realizado las comprobaciones previas, todos los gastos correspondientes al desplazamiento y estancia del técnico de AENA y/o su representante correrán por cuenta del fabricante del material.

Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación se realizarán en base a los datos reflejados en las hojas de datos entregados en la petición de oferta.

El fabricante facilitará los medios adecuados para realizar las pruebas de aceptación. Se podrán realizar las siguientes pruebas o ensayos:

3.4.3.4.7Garantías

Si apareciera algún defecto durante el período de garantía (3 años), el vendedor está obligado a efectuar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones necesarias, libres de cargo para AENA y/o su representante, incluyendo mano de obra y desplazamiento.

Si apareciera algún defecto durante el período de garantía, el vendedor está obligado a efectuar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones necesarias, libres de cargo para AENA y/o su representante, incluyendo mano de obra y desplazamiento.

Cuando el fabricante no actuara de forma inmediata para la reparación del defecto y esto supusiera grave perjuicio para la marcha de las instalaciones, AENA y/o su representante actuará directamente, previa notificación al fabricante, pasando posteriormente el cargo a quien corresponda.

3.4.3.4.8Documentación

El proveedor deberá facilitar a AENA y/o su representante la documentación que se cita a continuación en la cantidad y tiempo requerido:

Programa de entrega de documentos	(1)	(2)	(3)	(4)
- Certificados de materiales, hojas de catálogos, etc. - Certificados de pruebas de materiales (actas de pruebas) - Hojas de datos cumplimentadas - Diagramas unifilares y de cableado - Plano de dimensiones, anclaje y peso - Instrucciones de manejo y funcionamiento	2C			
	2C		3C+1R	3C
		3C	3C+1R	
		3C	3C	

Simbología:

- R : Plano reproducible en poliéster.
- C : Copia normal tamaño DIN A-4 (para formatos superiores se doblarán a DIN A-4).
- (1) : Con la oferta.
- (2) : Para aprobación; 30 días después del pedido.
- (3) : Finales: 20 días después de aprobados los planos.
- (4) : 15 días después de efectuadas las pruebas de aceptación.

3.4.3.4.9 Criterios de medición

La medición será de unidad. Es una partida alzada donde se incluye el estudio de dimensionamiento de los filtros necesarios en toda la instalación de puntos de recarga, en todos los aparcamientos así como los módulos de filtros necesarios para la corrección de armónicos de la instalación de puntos de recarga.

Así mismo, quedan incluidos el transporte, suministro y todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta instalación. Instalado y funcionando.

3.4.3.5 Bandejas metálicas

3.4.3.5.1 Características generales

Las bandejas portacables podrán ser metálicas, del tipo de escalera o con fondo cerrado, y estarán fabricadas en acero de alta calidad, brillante, con galvanizado por inmersión en caliente, con baño de zinc y bicromatadas. Estarán dotadas de los apoyos necesarios para soportar la carga máxima a la que puedan estar sometidas.

3.4.3.5.2Material

Chapa de acero galvanizado en caliente.

3.4.3.5.3Recubrimientos protectores

- Galvanizado en caliente según UNE 37-501-88, UNE 37-508-88 y DIN 50.976.
- Espesor medio de recubrimiento: 70 micras.
- Especialmente indicado para instalaciones exteriores, atmósferas salinas y agresivas.

3.4.3.5.4Resistencia a la corrosión

- Ensayo en laboratorio, en cámara de niebla salina, según norma ASTM-B 117.
- Galvanizado caliente: 1200 horas a la corrosión roja. (La corrosión roja supone el ataque al material base, acero)

Una equivalencia sencilla para traducir de forma aproximada la resistencia a la corrosión de los ensayos de laboratorio, a las atmósferas rural y urbana, es considerar las horas de laboratorio como semanas naturales, y para atmósferas agresivas, dividir por 2. En todo caso utilizar estas generalizaciones con la debida prudencia.

3.4.3.5.5Especificaciones de control de calidad

Continuidad eléctrica

Certificada por el Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia de la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Madrid, acorde con la Norma Europea IEC 61537 de. 1ª de noviembre 1999, menor de 5 mili-ohmios por metro fijados por SEGURIDAD.

Reacción al fuego

No existe ningún tipo de riesgo relacionado con el fuego, ni en; propagación; emisión de humos, opacidad y toxicidad; inflamabilidad; índice de oxígeno; ensayo de hilo incandescente.

Temperatura de servicio

Desde -45°C a 150°C se comportará con total estabilidad.

Resistencia mecánica

Las bandejas soportan, con una flecha longitudinal inferior al 1% de la distancia entre apoyos en mm, estable a cualquier temperatura de trabajo y una Carga máxima de Trabajo en Seguridad (C.T.S.), según explicita la Norma Europea IEC 61537 ed. 1ª de 30-11-99, en Newton/metro de:

		ancho x alto	Carga C.T.S. Newton/metro de bandeja distancia entre apoyos en metros			
Bandejas		mm.		1,5	1,75	2
		100 x 35		1000	750	500
		200 x 35		1000	750	500
		300 x 35		1000	750	500
		100 x 60		1200	970	750
		150 x 60		1200	970	750
		200 x 60		1200	970	750
		300 x 60		1200	970	750
		400 x 60		1600	1350	900
		500 x 60		1600	1350	900
		600 x 60		1600	1350	900

Soportes reforzados

Ensayados a carga de colapso, para la obtención de las "Cargas máximas de Trabajo en Seguridad" (C.T.S.), según explicita la Norma Internacional IEC 61537 ed. 1ª de 30-11-99.

	Carga C.T.S. en Newton		
longitud	Sendzimir	Galvanizados	
100 mm.	1200	1200	
150	1200	1200	
200	1200	1200	
300	1200	1200	
400	1600	1600	2400
500	1600	1600	2400
600	1600	1600	2400

3.4.3.5.6 Especificaciones de control de calidad

Inspecciones

Durante la fabricación de los materiales, el fabricante permitirá el acceso a sus talleres del personal encargado de la inspección, al objeto de comprobar la marcha y estado de los trabajos realizados. La inspección no exime al fabricante de su garantía o responsabilidad en cuanto al suministro de los materiales de acuerdo con las normas y códigos citados en esta especificación.

Pruebas

Generalidades

Todas las pruebas de recepción serán presenciadas, salvo indicación en contra, por el técnico de Aena y/o su representante, o personal autorizado. En ningún caso, el resultado de la inspección final releva al fabricante de su responsabilidad frente a Aena y/o su representante. La aceptación de los materiales no releva en modo alguno al fabricante de su responsabilidad frente a las pruebas definitivas que puedan ser ejecutadas en el lugar de la instalación y en condiciones normales de funcionamiento.

Las pruebas de recepción serán anunciadas a Aena y/o su representante al menos con 20 días de antelación, que deberá dar su aceptación al inicio de las mismas.

Previo realización de las pruebas finales, el fabricante deberá haber realizado sus ensayos y comprobaciones de rutina con resultados satisfactorios.

Si en el momento anunciado para realizar las pruebas finales de aceptación éstas no pudieran llevarse a cabo por causas imputables al fabricante, o el resultado fuera negativo como consecuencia de no haberse realizado las comprobaciones previas, todos los gastos correspondientes al desplazamiento y estancia del técnico de Aena y/o su representante correrán por cuenta del fabricante de los materiales.

Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación se realizarán en base a los datos reflejados en las hojas de datos entregados en la petición de oferta.

El fabricante facilitará los medios adecuados para realizar las pruebas de aceptación.

La documentación recibida se considerará suficiente cuando permita verificar el cumplimiento por parte del material propuesto de la totalidad de las especificaciones detalladas en el apartado anterior, procediéndose en este punto a la aprobación previa o rechazo del material.

A la llegada a obra del material se procederá a una identificación del mismo verificando que el marcado o etiquetado de los elementos que lo componen se corresponde completamente con el reflejado en la documentación técnica del material previamente. Quedará registrada la fecha de recepción y las incidencias observadas si las hubiese.

Tras la comprobación anterior y siempre que el resultado de la misma haya sido satisfactorio, se inspeccionará visualmente el material recibido, con objeto de determinar la posible existencia de elementos defectuosos o dañados.

Serán realizadas las siguientes pruebas o ensayos:

Pruebas a las picas de puesta a tierra:

- Control dimensional
- Dureza y doblado
- Control del espesor y adherencia del cobre
- Control de las roscas (si procede)

Pruebas a los conductores de puesta a tierra:

- Control dimensional
- Ensayos previstos en norma UNE 21.012 (conductores desnudos)
- Ensayos previstos en norma UNE 21.031 (conductores aislados)

Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo previo del material la no presentación de la documentación relacionada o la no catalogación de la misma como suficiente así como el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones reflejadas en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del material a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de elementos que presenten roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de defecto o deterioro detectado en la inspección visual señalada.

Garantías

El fabricante deberá garantizar los materiales contra todo defecto de fabricación y/o montaje durante 3 años, a partir de la puesta en servicio de la instalación, y desde la fecha de entrega. Si apareciera algún defecto durante el período de garantía, el vendedor está obligado a efectuar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones necesarias, libres de cargo para Aena y/o su representante, incluyendo mano de obra y desplazamiento.

Cuando el fabricante no actuara de forma inmediata para la reparación del defecto y esto supusiera grave perjuicio para la marcha de las instalaciones, Aena y/o su representante actuará directamente, previa notificación al fabricante, pasando posteriormente el cargo a quien corresponda.

3.4.3.5.7 Criterios de medición

La medición será por metro lineal.

El precio incluye el replanteo, colocación, los soportes, uniones, tornillos, piezas especiales, curvas, divisiones y todo lo necesario para que la bandeja quede debidamente instalada, colocada y con puesta a tierra (cable de Cu de 16 mm²). Incluso medios de elevación, herramientas, mano de obra, pequeño material. Medida la unidad terminada.

3.4.3.6 Bandejas aislantes

3.4.3.6.1 Características

Sistema de bandejas con aislamiento eléctrico para interiores e exteriores, termoplástica, reciclable de paredes macizas fabricadas por extrusión. Apto para ambientes húmedos, salinos y químicos (ambientes químicamente agresivos). Resistencia a la corrosión húmeda y salina según IEC 61537. Resistencia a la corrosión ISO/TR 10358 DIN 8061.

Buen comportamiento frente a UV e intemperie certificado.

Cumpliendo las características de la Norma Europea de bandejas EN 61537:2007 con clasificación acreditada mediante certificado emitido por organismo internacional reconocido.

Carga admisible del 100% de su capacidad según ensayo tipo I para distancias entre apoyos de 1,5 m a 40°C.

No propagadora de llama.

Ensayo del hilo incandescente: grado de severidad 960°C

Rango de temperaturas de servicio de -20°C a +60°C.

Ensayo de resistencia al impacto realizado a -20°C de valor mínimo 20J.

Cumplirá la Directiva de Medio Ambiente RoHS II 2011/65/CE.

Será imprescindible que las uniones entre tramos sean de espesor igual o superior a las bandejas unir.

Dispondrá de elementos de absorción de dilataciones longitudinales.

En el caso de bandeja la bandeja con tapa, tendrá las mismas características que la bandeja. La tapa sólo se podrá abrir con herramienta y tendrá un grado IK10.

3.4.3.6.2 Criterios de medición

La medición de bandeja será por metro lineal.

El precio incluye el replanteo, colocación, los soportes, uniones, tornillos, piezas especiales, curvas, divisiones y todo lo necesario para que la bandeja quede debidamente instalada, colocada. Incluso medios de elevación, herramientas, mano de obra, pequeño material. Medida la unidad terminada.

No precisa puesta a tierra.

3.4.3.7 Instalación de alumbrado

3.4.3.7.1 Luminarias, lámparas y componentes

Comprende esta parte del pliego las luminarias propiamente dichas (de alumbrado normal o de emergencia), portalámparas, lámparas incandescentes, lámparas de descarga y lámparas

inductivas, así como el cableado y el equipo necesario para el funcionamiento correcto, de utilización en interior.

Las calidades y tipos de luminarias, lámparas y equipos, serán las especificadas en los documentos de proyecto.

Normativa y Reglamentación

La instalación deberá cumplir lo previsto en la legislación vigente, siendo de aplicación la normativa siguiente:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Instrucciones ITC-BT-29/30/43/44/48
- UNE-EN 60598-1. Luminarias parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 60598-2. Luminarias, requisitos particulares aplicables, completa.
- UNE-EN 10130 :1999. Chapa de luminaria.
- DIN 50017. Pintura de luminaria.
- EN 60928. Balasto Electrónico.
- EN 60929. Balasto Electrónico.
- UNE-EN 60811. Conductores, temperatura trabajo =105 °C.
- UNE 21031-11. Cables aislados con PVC de tensiones nominales iguales o inferiores a 450/750 V., P-11. Cables para luminarias.
- UNE-EN 60061. Casquillos y portalámparas aplicables, completa.
- UNE-EN 60400. Portalámparas para lámparas fluorescentes tubulares.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación, aplicables, completo.
- UNE-EN 60081. Lámparas fluorescentes de doble casquillo. Requisitos de funcionamiento.
- UNE-EN 61195. Lámparas fluorescentes de doble casquillo. Requisitos de seguridad.
- Marcado CE conforme a R.D. 154/95.

Características técnicas

Los materiales utilizados en la construcción de luminarias serán adecuados a su función y no sufrirán alteraciones por la temperatura ni la radiación. Dispondrán de elementos de fijación resistentes, y específicos para el tipo de techo o paramento sobre el que será montado. El diseño permitirá el fácil mantenimiento y especialmente la reposición de lámparas y elementos del equipo de encendido en su caso.

El cableado de las luminarias se realizará con conductor de características adecuadas a la tensión, intensidad y temperatura a las que vayan a estar sometidas durante el funcionamiento.

Podrán proveerse de fundas aislantes térmicas. Las secciones de los cables serán las que correspondan según el REBT a las intensidades nominales de la lámpara, salvo en el caso de lámparas de descarga, que se multiplicará por 1.8.

Los reflectores tendrán un acabado que no se degrade con la acción de la radiación. Cuando se utilice pintura, ésta será inatacable por los rayos ultravioletas, y el suministrador aportará un certificado de garantía, emitido por laboratorio oficial.

Las luminarias dispondrán de elementos de control lateral del haz luminoso, ya sea mediante refractores, difusores o lamas reflectantes.

El conjunto de la luminaria deberá exhibir claramente el símbolo y la denominación del grado de protección de la misma, de acuerdo con las normas, CEI 144 y CEI 525.

Podrá exigirse, a discreción de la Dirección de la Obra, la presentación de la documentación que se enumera, correspondiente a la luminaria, certificada por un laboratorio oficial: curvas fotométricas, curvas de Bodman y Sollner y rendimientos.

Ninguna parte de luminaria o equipo que durante el funcionamiento se encuentren bajo tensión, podrá quedar expuesta y susceptible de contactos involuntarios. Las luminarias que tengan partes metálicas accesibles, se conectarán a tierra.

Todas las luminarias deberán exhibir, marcado de forma indeleble, las características eléctricas de alimentación, así como la potencia de la lámpara a utilizar. La construcción de la luminaria para uso de interiores será de tal forma, que una vez montada, no existan partes de ella en contactos con el elemento o paramento sustentante, con temperaturas superiores a 90 °C.

En ningún caso, las zonas susceptibles de alcanzar altas temperaturas, sean o no parte del equipo, se situarán en contacto con materiales combustibles. Las luminarias deberán contar con las aberturas necesarias para permitir una ventilación suficiente de la lámpara y del equipo.

Serán adecuadas para intemperie en caso de lámparas para exterior y se cumplirá que la zona a iluminar cumplirá con los requisitos de lúmenes exigidos, en este proyecto en concreto, con 20 Lux para exterior y 50 Lux para interior.

Normativa y Reglamentación

Los materiales de la instalación deberán cumplir lo previsto en la legislación vigente, siendo de aplicación la normativa siguiente:

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión

UNE 20-315-79	Bases de Toma de Corriente y Clavijas
UNE 20-353-73	Interruptores y Conmutadores Manuales
UNE 20-353-79	Interruptores y Conmutadores Manuales
UNE 20-353-82	Interruptores y Conmutadores Manuales

UNE 20-360-82 Interruptores y Conmutadores Manuales

UNE 20.361-82 Interruptores de pequeña apertura de contacto

3.4.3.7.2 Criterios de medición

La medición será por unidad completa.

El precio incluye el replanteo, colocación, los soportes, fijaciones, tornillos, piezas especiales y todo lo necesario para que quede debidamente instalada, colocada, conectada y funcionando. Incluso medios de elevación, herramientas, mano de obra, pequeño material. Medida la unidad terminada.

3.4.4 CARGADOR PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

3.4.4.1 Generalidades

Se instalarán cargadores de exterior tipo pedestal (en los cargadores lentos monofásicos este pedestal será un accesorio independiente), preparados para condiciones extremas, con capacidad cada uno de ellos para cargar un vehículo o dos vehículos simultáneamente.

La cimentación se realizará conforme a recomendaciones del fabricante y se considera incluida en el precio.

El cargador está conformado por una envolvente, fijaciones y anclajes, apartamente eléctrica y de medida, apartamente electrónica y de control tanto del propio cargador como del SPL donde se integrará.

El cargador tendrá las certificaciones pertinentes relativas a las marcas de vehículos más utilizadas en el mercado automovilístico.

Cumplirá con los requisitos funcionales exigidos por Aena de activación, desactivación de la recarga de forma segura. En los cargadores rápidos y semirrápidos podrá ser a través de pantalla incluida en el cargador TFT de 8" donde se active un teclado alfanumérico para introducción de datos del usuario. En los lentos monofásicos esta validación mediante teclado alfanumérico se realizará en la pantalla de común del grupo de cargadores. En todos los cargadores será posible la validación mediante la aplicación móvil desarrollada por DTIC o lector de tarjetas RFID compatible Mifare. Se podrá incluir otros medios de autenticación como lectores de tarjetas magnéticas, lectores de códigos de barras o QR, ..., según demanda del aeropuerto

La alimentación de los equipos será trifásica 380/400 V, 50 Hz (cargadores rápidos y semirrápidos) y monofásica 230V, 50 Hz en los cargadores lentos monofásicos. El equipo tendrá capacidad de controlar las temperaturas de la batería durante la carga, y carga rápida segura.

Las características que deben cumplir los cargadores de vehículos son:

- POTENCIA 7,4kW→ INTENSIDAD MÁXIMA 16/32 A de salida, Modo de carga 3 según IEC 61851-1.
- POTENCIA 7,4kW+7,4kW→ INTENSIDAD MÁXIMA 16/32 A de salida, Modo de carga 3 según IEC 61851-1.
- POTENCIA 22kW+22kW→ INTENSIDAD MÁXIMA 16/32 A de salida, Modo de carga 3 según IEC 61851-1.
- POTENCIA 50 kW→INTENSIDAD MÁXIMA 120 A, Modo de carga 4. Con manguera incluida mínimo de 3m con toma CCS y CHAdeMO.
- PROTOCOLO OCPP 2.0.1 o posterior, XML abierto
- BALIZA LUMINOSA INDICADORA DE ESTADO (Libre, en carga, carga finalizada, fuera de servicio/avería)
- DISPLAY TFT (CARGADORES RÁPIDOS Y SEMIRRÁPIDOS): de 8 pulgadas, con visualización en varios idiomas usuales indicados por la DF (castellano, inglés, francés, etc, incluídos los co-oficiales propios de la ubicación del aeropuerto). Será uno de los medios de comunicación del usuario para autenticar el vehículo e iniciar/finalizar recarga.
- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓN: Protector contra sobretensión transitoria IEC 61643-1 (clase II)
- PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE: MCB 40 A curva C
- SEGURIDAD: RCD 30 mA tipo B ó tipo A con detector de fuga de cc
- TEMPERATURA DE TRABAJO: -5°C/45°C
- HUMEDAD RELATIVA: 5%-95% sin condensación
- IP-54, IK10
- PUERTA: Bloqueada con llave
- LECTOR RFID COMPATIBLE MIFARE (TODOS), ESCANER CÓDIGO QR Y LECTOR DE BANDA MAGNÉTICA (RÁPIDOS Y SEMIRRÁPIDOS)

- CONTADOR POR TOMA MID clase 1 EN50470-3 con posibilidad de lectura de registros de memoria para poder obtener curvas de carga, con el fin de usar esas lecturas en los algoritmos de gestión

Tendrá balanceo de potencia entre tomas.

El punto de recarga llevará como parte de él todo lo necesario para transmitir la información relativa al SPL, relativa a consumos (horas de uso, potencia demandada con gráfica de consumo, demanda de potencia instantánea, generación de informes, etc) y relativa al estado del cargador (libre/operativo, en carga, carga finalizada, fuera de servicio/error, verificación de conexión correcta), así como cualquier otra información que pueda suministrar.

Llevará la envolvente correspondiente a lo indicado en planos y presupuesto. Hay de dos tipos: de pedestal (con peana fijada al suelo) y mural (fijado a pared). La envolvente será de esquinas redondeadas y sin elementos salientes ni rebabas. Incluirá todos los elementos necesarios, según el tipo, para su correcto anclaje. Esta envolvente se pondrá a tierra de la manera que recomiende el fabricante.

Se realizará un protocolo de pruebas, que se presentará a la Dirección de Obra previamente para su aprobación, con el objeto de poder comprobar el buen funcionamiento y el cumplimiento de los requisitos de Aena para estos cargadores. Se realizará posteriormente a las pruebas un informe de resultados a entregar a la dirección de obra. Como parte de estas pruebas, se incluirá la comprobación real de buen funcionamiento del cargador. Para ello, será por cuenta del Adjudicatario la disposición de un vehículo eléctrico que facilite la realización de estas comprobaciones.

3.4.4.2 Normativa

Se dará cumplimiento a la normativa: ITC-BT-052, IEC 61851, IEC 62196, IEC 61000, IEC 60364-4-41, IEC 61008-1, IEC 60884-1, IEC 60529, IEC 61010, UNE-EN 55011, LVD:2014/30/UE, ISO 14443 A/B y la correspondiente al apartado de cargadores del anexo de la Memoria correspondiente a Normativa.

También se cumplirá con los requisitos exigidos por Aena para este tipo de instalación y elementos.

3.4.4.3 Criterios de medición

La medición será por unidad.

El precio incluye lo anteriormente indicado y el transporte, suministro, colocación, el pedestal en el caso de los cargadores de este tipo, los soportes y anclajes, uniones, tornillos, puesta a tierra, pruebas e informes y todo lo necesario para que quede debidamente instalado, colocado,

probado y funcionando. Incluso medios de elevación, herramientas, mano de obra, pequeño material. Medida la unidad terminada, colocada, instalada y funcionando.

3.4.5 CCTV E INTERFONÍA

3.4.5.1 CCTV

3.4.5.1.1 Cámara Domo

Cámara domo de tecnología IP, resolución de al menos 2 Megapíxeles (1920x1080 50IPS). Para instalación de interior. Alimentación PoE.

Óptica varifocal 2.8-12 mm motorizada. Sensor CMOS 1/1,8" y conmutación día/noche mediante filtro mecánico. Sensibilidad en color 0,002 Lux color (F1.2 AGC ON). IR alcance 30 m.

WDR real 140 dB, BLC, Defog, EIS, 3D DNR, ROI. IK10 antivandálico. Ajuste de ángulo de 0° a 355° pan, 0° a 75° tilt y 0° a 355° rotate. Foco automático, semi y manual.

Detección de intrusión, de zona de entrada/salida, de objeto abandonado, de objeto sustraído, de rostro. Estadísticas de conteo. Interfaz comunicación 1 RJ45. Salida ethernet 10/100/1000M con cinco flujos de video y hasta cinco flujos customizados. Servidor web integrado.

Almacenamiento en tarjeta micro SD hasta 256 MB.

Incluirá el anclaje necesario para el punto de ubicación (brazo, mástil de pared o de techo, pieza de anclaje), carcasa, embellecedor y todos los accesorios para el montaje completo.

Todo el equipamiento de cámaras deberá ser compatible tanto con sistema corporativo GSA como con Sistema de Video vigilancia instalado en el aeropuerto.

Tendrá la certificación/homologación exigida por Aena para la integración en el sistema de gestión del aeropuerto, para la cámara y modelo concreto. En particular deberán contar con el certificado de conformidad emitido por la DOSS.

La empresa instaladora de equipamiento de Seguridad (CCTV y CCAA) deberá de estar registrada como empresa de Seguridad por el Ministerio de Interior.

3.0.1.1.1.2. *Criterios de medición*

La medición será por unidad completa.

El precio incluye el replanteo, colocación, los soportes, fijaciones, tornillos, piezas especiales y todo lo necesario para que quede debidamente instalada, colocada, conectada, probada y funcionando. Incluso medios de elevación, herramientas, mano de obra, pequeño material. Medida la unidad terminada.

3.4.5.1.2 Cámara Bullet

Cámara bullet de tecnología IP, resolución de al menos 2 Megapíxeles (1920x1080 50IPS). Para instalación de exterior. Alimentación PoE.

Óptica varifocal 2.8-12 mm motorizada. Sensor CMOS 1/1,8" y conmutación día/noche mediante filtro mecánico. Sensibilidad en color 0,002 Lux color (F1.2 AGC ON). IR alcance 50 m.

WDR real 140 dB, BLC, Defog, EIS, 3D DNR, ROI. IK10 antivandálico e IP67 para exterior. Ajuste de ángulo de 0° a 355° pan, 0° a 90° tilt y 0° a 355° rotate. Foco automático, semi y manual. Detección de intrusión, de zona de entrada/salida, de objeto abandonado, de objeto sustraído, de rostro. Estadísticas de conteo. Interfaz comunicación 1 RJ45. Salida ethernet 10/100/1000M con cinco flujos de video y hasta cinco flujos customizados. Servidor web integrado.

Almacenamiento en tarjeta micro SD hasta 256 MB.

Incluirá el anclaje necesario para el punto de ubicación (brazo, mástil de pared o de techo, pieza de anclaje), carcasa, embellecedor y todos los accesorios para el montaje completo.

Todo el equipamiento de cámaras deberá ser compatible tanto con sistema corporativo GSA como con Sistema de Video vigilancia instalado en el aeropuerto.

Se incluirá una licencia de canal de vídeo para el VRM por cada cámara a instalar.

Tendrá la certificación/homologación exigida por Aena para la integración en el sistema de gestión del aeropuerto, para la cámara y modelo concreto. En particular deberán contar con el certificado de conformidad emitido por la DOSS.

La empresa instaladora de equipamiento de Seguridad (CCTV y CCAA) deberá de estar registrada como empresa de Seguridad por el Ministerio de Interior.

3.0.1.1.1.3. *Criterios de medición*

La medición será por unidad completa.

El precio incluye el replanteo, colocación, los soportes, fijaciones, tornillos, piezas especiales y todo lo necesario para que quede debidamente instalada, colocada, conectada, probada y funcionando. Incluso medios de elevación, herramientas, mano de obra, pequeño material. Medida la unidad terminada.

3.4.5.2 INTERFONÍA

Interfono IoIP, antivandálico, protegido contra inserciones, con tornillos especiales. Fabricado en acero de 3mm de espesor. IP65, IK09. Con botón de llamada, cámara de video a color Axis integrada con iluminación y ángulo de visión ajustable en 30°. Micrófono electret con amplificador clase D de 2,4 W. Alimentación PoE. 3 entradas para contactos libres de potencial y 2 salidas de relé. LED multifuncional.

Incluirá el accesorio de montaje en superficie adecuado según el sitio a instalar.

Se integrará en el sistema de interfonía del aparcamiento en donde se instale de la manera que sea indicada por la dirección de obra de acuerdo con el departamento DTIC del aeropuerto.

3.4.5.2.1 Criterios de medición

La medición será por unidad completa.

El precio incluye el replanteo, colocación, los soportes, fijaciones, tornillos, piezas especiales y todo lo necesario para que quede debidamente instalada, colocada, conectada, probada y funcionando. Incluso medios de elevación, herramientas, mano de obra, pequeño material. Medida la unidad terminada.

3.4.6 SISTEMA DE PROTECCIÓN DE LÍNEA (SPL)

El sistema de protección de línea es utilizado con la finalidad de no superar, por parte de la instalación de cargadores eléctricos, la intensidad del interruptor de cabecera del CGBT de donde se alimenta dicha instalación. Esto se consigue detectando la intensidad demandada del conjunto de la instalación a través de una tarjeta de medida y en base a ello se activa el sistema de balanceo de cargas entre tomas de los cargadores, con el fin de reducir esa intensidad, pero continuando con el servicio de carga eléctrica.

La priorización de cargas será a criterio del Aeropuerto y será comunicada por la Dirección Facultativa al Adjudicatario cuando soliciten esa información. En cualquier caso, los cargadores de 50 KW siempre tendrán prioridad y no disminuirán sus prestaciones. La siguiente prioridad será para las tomas de 22 KW y en último lugar los de 7,4 KW. Este será el criterio general, en caso de que el aeropuerto no de indicaciones o preferencias al respecto.

A nivel de ejecución, se realizará un sistema de protección de línea por aparcamiento, incluyendo en él todos los puntos de recarga (tanto los nuevos a instalar por este expediente, como los de fase I y los posibles existentes en los aparcamientos objeto de este proyecto). Esto es, se considera incluidos en el balanceo de cargas los cargadores ya ejecutados en ese aparcamiento, sean del fabricante que sean. Por lo que es requisito indispensable que el fabricante elegido para suministrar los cargadores admita otras marcas en su sistema de protección de línea.

A nivel de Presupuesto se considera el SPL como **una unidad con todos los aparcamientos incluidos**, aunque se haya ejecutado uno por aparcamiento. Esta circunstancia está contemplada en el precio.

El SPL está formado por elementos físicos y programación.

Se dotará a los equipos y a la instalación, incluyendo a los cargadores existentes previamente, de la infraestructura necesaria para el funcionamiento y desarrollo del SPL. Generalmente, una toma RJ45 por toma de cargador, que se llevará a cabo con la normativa para RMS de Aena, y

la electrónica interna necesaria que llevará incorporada (y se considera incluida en el precio del cargador) el propio cargador. Generalmente, esta electrónica interna será un autómata programable o similar. Cualquier otro elemento necesario no mencionado, se considerará incluido en el SPL y no será objeto de precio adicional.

En el SPL está incluido la parametrización de la red de comunicaciones, la programación de los equipos de recarga y relación de equipos cargadores con el PLC.

El SPL será dinámico y compatible con sistemas de gestión de carga basadas en OCPP 2.0.1 o superior, con el fin de integrar la información correspondiente de este sistema en el sistema de gestión del aeropuerto y del aparcamiento. Esto es, se ha de poder visualizar en la pantalla del ordenador de gestión, qué tomas están en balanceo de cargas y cuáles en priorización, tiempos dedicados en cada toma a menor potencia de la nominal por activación de SPL, etc. Se podrá cambiar prioridades conforme a necesidades de explotación del aparcamiento. Para ello, se aportará el software/hardware necesario para la visualización y control del SPL desarrollado, así como la licencia de éste, pasarela en caso de llevarla, etc. Se aportará el equipo informático para la visualización del estado de los cargadores, consumos, gráficos, etc. Las pantallas mostradas llevarán la imagen corporativa de Aena. Serán con las características mínimas indicadas en presupuesto y siempre siguiendo la normativa DTIC de Aena en vigor en el momento de la ejecución del expediente. El desarrollo será validado por Aena.

Se detalla más adelante, en punto 3.6.3 Redes de información y Comunicaciones del presente Pliego, las características y requisitos a exigir para la integración en el sistema de control y gestión del aeropuerto del software, equipos, materiales, certificados, diseño, etc.

Está incluido como parte del SPL también las pruebas (protocolo de pruebas a aprobar previamente y posterior informe de resultados) y verificación del sistema de protección de línea, puesta en marcha, manuales, esquemas de funcionamiento, copia de seguridad del SW y garantías. Será por cuenta del Adjudicatario el disponer de los medios para poder llevar a cabo la verificación del buen funcionamiento del SPL.

3.4.6.1 Criterios de medición

La medición será por unidad completa. Esta unidad incluye todos los aparcamientos de nuestro alcance. Es decir, se entenderá por 1 ud, todo lo referido a SPL del conjunto de la instalación de cargadores eléctricos del aeropuerto en todos los aparcamientos objeto de este expediente, aunque se desarrolle por aparcamiento. El precio de la unidad es acorde a esta circunstancia.

El precio incluye todo lo indicado en este apartado dedicado al SPL, la infraestructura y el SF/HW necesario para el correcto funcionamiento y explotación en base a los requerimientos de Aena,

pruebas e informes y todo lo necesario para que quede debidamente instalado, programado, colocado, probado y funcionando. Incluso pasarelas, licencias, copia de seguridad de SF, etc.

3.4.7 PLC

3.4.7.1 Generalidades

CPU

Este equipo encargado de procesar y gestionar la carga de los vehículos cambiando los parámetros de carga de los PdR en función de la capacidad de la línea general de alimentación (LGA). Para ello la CPU debe ser capaz de comunicar vía OCPP 1.6-J y 2.0, además de OPC UA (para proporcionar datos al SCADA).

Esta CPU actuará como sistema central (CS) de los PdR y sistema de protección de línea (SPL), para ello mediante protocolo OCPP capturará o enviará a los PdR la información indicada en el listado de señales (listado de mínimos que será ampliada en función de la realidad de la instalación).

El CS a su vez debe suministrar datos al servidor SCADA mediante OPC UA.

La CPU normalizada será la getCONTROL CX5230, o equivalente aprobado por la Dirección de Obra, tiene un procesador Intel Atom® multinúcleo con una frecuencia de reloj de 1,75 GHz. Esto hace posible la tecnología genuina de múltiples núcleos en el segmento de PC embebido. Se encuentran disponibles dos interfaces Ethernet independientes con capacidad Gigabit, así como cuatro USB 2.0 y una interfaz DVI-I. Una multitud de opciones de conexión entre las que cuenta con librería de comunicación WebSockets y OPC UA.

Dispone de funciones de puerta de enlace adicionales que se crean mediante una interfaz opcional, puede ser equipada previamente de fábrica con estas opciones, así como el nivel de E / S, que opcionalmente puede constar de terminales de bus E o bus K.

El CX5230 se caracteriza por un bajo consumo de energía y un diseño sin ventilador.

Este dispositivo debe tener la configuración adicional **TF6310 TCP/IP** con su respectiva licencia para poder comunicar vía OCPP.

Este dispositivo debe tener la configuración adicional **TF6100 OPC UA** con su respectiva licencia para poder comunicar vía OPC UA.

RTU

Acoplador normalizado EX9000, o equivalente aprobado por dirección de obra. Acoplador de tarjetas de medida digitales y analógicas a redes Ethernet. Dos interfaces Ethernet independientes con capacidad Gigabit. Protocolos Modbus TCP, Modbus UDP.

Tarjetas

En este apartado se describen los tipos de tarjetas de entrada/salida que se utilizarán:

- **Tarjetas de medición de energía** para conocer el consumo real instantáneo de la LGA.

Se necesitarán **una tarjeta por LGA a monitorizar**.

La tarjeta de medición de energía getCONTROL EL3403, o equivalente aprobado por la Dirección de Obra, permite la medición de los datos eléctricos de una red de alimentación:

- La tensión se mide mediante la conexión de la red en los puntos terminales L1, L2, L3 y N.
- La corriente de las tres fases se alimenta a través de transformadores de corriente en los puntos terminales IL1, IL2, IL3 e IN.

El preprocesamiento del EL3403 proporciona valores rms en la imagen del proceso, sin requerir una alta capacidad de cálculo en el controlador.

El EL3403 permite realizar un análisis de red completo a través del bus de campo. Con base en los valores de voltaje, corriente, potencia efectiva, potencia aparente y condición de carga, el SPL del sistema podrá optimizar el suministro de los PR y proteger la línea de posibles daños.

- **Entradas digitales** para la monitorización de estados de los contactores y protecciones.

La tarjeta de entrada digital getCONTROL EL1809, o equivalente aprobado por la Dirección de Obra, adquiere las señales de control binarias del nivel de proceso y las transmiten, en forma aislada eléctricamente, al dispositivo de automatización de nivel superior. Se requieren como **tres entradas digitales por LGA**.

Listado de señales

ID	Tag	Tipo Dato	Acceso	Equipo	Grupo	Comentario
1	IcLGA	REAL	R	SPL	S.Físicas	Entrada analógica para lectura de corriente de la LGA
2	DisProInt_LGA	BOOL	R	SPL	S.Físicas	Contacto Auxiliar disparo proteccion magnetotérmica
3	SecAbierto_LGA	BOOL	R	SPL	S.Físicas	Contacto Auxiliar del seccionador de la LGA
4	F_SobrTen_LGA	BOOL	R	SPL	S.Físicas	Contacto Auxiliar Limitador Sobretensión del punto de recarga
5	SP_PowerMax_LGA	INT	R/W	SPL	Control	Porcentaje máximo permitido de consumo de la LGA

ID	Tag	Tipo Dato	Acceso	Equipo	Grupo	Comentario
6	PWR_Alarm_LGA	BOOL	R	SPL	Control	Superado el porcentaje consumo de seguridad de la LGA
	PWR_OverLimit_LGA	INT	R	SPL	Control	Valor de rebasado del limite de seguridad de la LGA
7	IntSecConect_PR	BOOL	R	PR	S.Físicas	Salida digital para conexión/desconexión del Punto de recarga por seguridad.
8	DisProInt_PR	BOOL	R	PR	S.Físicas	Contacto Auxiliar disparo protección magnetotérmica del punto de recarga
9	SecAbierto_PR	BOOL	R	PR	S.Físicas	Contacto Auxiliar del seccionador del punto de recarga
10	F_SobrTen_PR	BOOL	R	PR	S.Físicas	Contacto Auxiliar Limitador Sobretensión del punto de recarga
11	IcPR	REAL	R	PR	S.Físicas	Entrada analógica para lectura de corriente del Punto de recarga
13	VIP_PR	BOOL	R/W	PR	Control	Punto de recarga con prioridad
15	kWh_PR	REAL	R	PR	Control	kWh consumidos de un punto de recarga
16	Volt_PR	REAL	R	PR	S.Físicas	Tensión del punto de recarga
17	Disable_PR	Bool	R/W	PR	Control	Orden de deshabilitado del PR.
18	ChargeTime_PR	Time	R	PR	Control	Duración de la carga.
19	ChargingProfile_PR	INT	R/W	PR	Control	Modo de carga de la estación

3.4.7.2 Criterios de medición

La medición será por unidad.

El precio incluye lo anteriormente indicado y el transporte, suministro, colocación, el pedestal en el caso de los cargadores de este tipo, los soportes y anclajes, uniones, tornillos, puesta a tierra, pruebas e informes y todo lo necesario para que quede debidamente instalado, colocado, probado y funcionando. Incluso medios de elevación, herramientas, mano de obra, pequeño material. Medida la unidad terminada, colocada, instalada y funcionando.

3.4.8 REDES DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

3.4.8.1 Cable f.o. monomodo y multimodo

3.4.8.1.1 Ejecución de las obras

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

Se procurará, en secciones grandes, que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

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

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

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

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

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

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

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

3.4.8.1.2 Medición

Los cables, cualquiera que sea su sección, se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación.

3.4.8.2 Empalme de cable de fibra óptica

3.4.8.2.1 Ejecución de las obras

Empalme mediante la técnica por fusión para unir los extremos de dos fibras ópticas dando continuidad a la luz. Esta partida incluye suministro, montaje, instalación, conexionado, materiales auxiliares, puesta en servicio y la entrega en perfecto estado de funcionamiento, de las fibras ópticas y elementos de esta partida, según la memoria y planos, así como los procedimientos y esquemas de instalación y especificaciones de los empalmes.

Empalme por fusión de la fibra óptica a través de los equipos destinados a este fin. Una vez soldada la fibra óptica se efectuarán las pruebas de reflectometría, considerándose que el

empalme está bien realizado si la atenuación del mismo no sobrepasa la atenuación por KM que tiene el cable de F.O.

3.4.8.2.2 Medición

Se medirá por unidad (pieza). En el precio está incluido el transporte, carga y descarga de los materiales, así como su instalación, y ajustes.

El pago se realizará por unidad de obra acabada, al precio unitario fijado en el contrato, entendiéndose que las obras correspondientes a los conceptos allí desarrollados están completamente terminados y ejecutados conforme a las condiciones que indica el proyecto ejecutivo, y de acuerdo con las mediciones realizadas en obra con las condiciones también fijadas al efecto.

Los precios incluyen el suministro, transporte a obra, fijación, materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta, almacenamiento, limpieza y retiro de material fuera de la obra, pruebas, y en general todos aquellos trabajos no indicados que sean necesarios para la correcta ejecución y terminación de esta unidad de obra.

Los precios serán invariables cual quiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte, totalmente montado y terminado.

3.4.8.2.3 Pruebas y Ensayos

Se entregará por parte del contratista que efectúe las soldaduras el informe pertinente de los resultados obtenidos en la medición de atenuación de los empalmes realizados y reflejando los resultados obtenidos en las mediciones efectuadas de reflectometría.

También se efectuará la misma medición en las conexiones o soldaduras que se tengan que efectuar en los repartidores de fibra óptica o en cualquier equipo en que intervenga la fibra óptica a nivel de soldadura o de conexión al conector pertinente.

Si algún empalme no reuniese las condiciones estipuladas anteriormente se tendrá que volver a realizarlo hasta que se consiga la atenuación expresada anteriormente.

3.4.8.3 Cable UTP cat. 6

3.4.8.3.1 Ejecución de las obras

Para certificar y garantizar contractualmente la instalación realizada será necesario certificar todos los enlaces del sistema mediante la comprobación del Mapa de Cableado.

Los parámetros primarios a comprobar son:

- Mapa de cableado
- Longitud
- Atenuación (pérdidas de inserción)

- Paradiafonía
- Paradiafonía acumulada
- Telediafonía
- Telediafonía acumulada
- Pérdidas de retorno
- Retardo de propagación
- Variación del Retardo de propagación

Los equipos de medida requeridos para las pruebas de canal o enlace permanente en Categoría 6 (Clase E) deben cumplir con las normas de precisión Nivel III de equipos de medida según los estándares.

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

Se procurará, en secciones grandes, que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

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

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

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

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

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

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

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

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Se respetarán las prescripciones contenidas en el documento REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE COMUNICACIONES de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, División de Comunicaciones de AENA, Versión: 5.0.

Se mantendrá la tipología de redes de voz y datos correspondiente al aeropuerto.

En este proyecto se utilizará cableado estructurado con cable UTP Cat.6, para todos los servicios, con clasificación Cca s1b d1 a1 según normativa CPR.

El cableado a suministrar debe de ser de alguno de los dos fabricantes homologados por la Norma de Comunicaciones: COMMSCOPE y BRAND-REX.

La instalación completa se certificará para garantizar la categoría indicada.

3.4.8.3.2 Medición

Los cables datos UTP se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación.

3.4.8.4 Cableado de pares (6p, 11p, 25p, 50p)

3.4.8.4.1 Ejecución de las obras

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

Se procurará, en secciones grandes, que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

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

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

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

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

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

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

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

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

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normativas y recomendaciones correspondientes.

3.4.8.4.2 Medición

Los cables, cualquiera que sea su sección, se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación.

3.4.8.5 Convertidor opto-eléctrico

3.4.8.5.1 Ejecución de las obras

Serán por cuenta del Contratista los siguientes trabajos:

Ejecución de los planos de montaje, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa. Esta aprobación, así como las que sigan, será general y no relevará en modo alguno al Contratista de la responsabilidad de errores y de la necesidad de comprobación de planos por su parte.

- Ubicación en planta
- Esquemas de conexionado
- Identificación y distribución de equipos
- Identificación y distribución de cables
- Identificación indicando sus puntos de conexión, fases, secciones (para cables eléctricos)
- Identificación de conexionado, enlaces, empalmes, por par y por hilo

- Ejecución de planos de albañilería y obra civil relativos a la instalación, tales como pasamuros, zonas y puntos de soporte y anclaje, etc., que deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica.

Preparación de planos de taller detallados para que todos los trabajos que lo necesiten o que sean requeridos por la Dirección técnica.

Suministro de todos los equipos, materiales, accesorios necesarios para la correcta ejecución de la instalación. En este concepto se considerarán igualmente incluidos todos los soportes y elementos de sujeción y anclaje, así como aquellos accesorios y complementos que, aun no mencionados expresamente, sean de uso obligado o necesario a juicio de la Dirección Técnica.

Montaje por personal cualificado de todas las instalaciones cumpliendo con todas las normas oficiales vigentes, incluso las de protección contra incendios, coordinando esta instalación con las restantes y con la propia obra civil.

Limpieza final, pintura, pruebas, puesta a punto y entrega de la instalación.

Entrega de un Manual de Instrucciones de Funcionamiento, incluyendo catálogos e instrucciones de los fabricantes de los distintos equipos y sus certificados de garantía, así como la colección completa de planos de obra terminada (así como unifilar) y demás documentos integrantes del proyecto de obra ejecutada.

Preparación técnica del personal de mantenimiento de la Propiedad.

Reparación de averías producidas durante el periodo de garantía atribuible a defectos de material o montaje.

Se deberán adjuntar en general a la dirección facultativa toda aquella documentación que facilite las tareas de uso y mantenimiento del sistema incluyéndose las periodicidades de las tareas preventivas que propone el fabricante.

Las obras se deberán ejecutar respetando las necesidades de funcionamiento del tráfico existente, de tal manera que, si así lo decide la dirección facultativa, ciertos trabajos se deberán realizar de noche o fuera de la jornada laboral normal.

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

Los equipos se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobada por la Dirección de Obra. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de

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

Se seguirán las normas de instalación del fabricante para conservar las garantías que otorgue el mismo.

Hasta donde sea factible, todos los elementos serán lo más comunes posible y se podrán obtener de dos suministradores diferentes, por lo menos.

3.4.8.5.2 Medición

El convertidor opto-eléctrico se medirá por unidad totalmente instalada de acuerdo a las especificaciones del Proyecto.

3.4.8.6 Instalación de control

3.4.8.6.1 Cable de comunicaciones de 2x2x0,91mm

3.0.1.1.1.4. Ejecución de las obras

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

Se procurará, en secciones grandes, que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

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

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

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

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

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

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

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

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados, deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

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

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en la MI BT 018. Asimismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB y las normas UNE correspondientes.

3.0.1.1.1.5. *Medición*

Los cables, cualquiera que sea su sección, se medirán por metro lineal totalmente instalado, incluyendo empalmes, accesorios y pequeño material de conexión e instalación.

3.4.8.6.2 Scada

3.0.1.1.1.6. *Requisitos*

Los requisitos en cuanto a la arquitectura, servidores, clientes, software y licencias deben cumplir la Normativa DTIC en vigor en el momento de la ejecución. Los documentos que componen dicha normativa son:

- Cláusula Desarrollo SCADA
- RMS Requerimientos Técnicos Comunicaciones
- Norma Microinformática-Servidores de Red
- Norma DTIC software de base de servidores y clientes
- Norma de Gestión de Usuarios de Aplicaciones

Se definirá en un documento el modo de funcionamiento de la instalación así como los requisitos de interfaz de usuario, relacionados con la navegación, la forma de organizar la información, tipos

de elementos y forma de presentarlos, códigos genéricos de colores, planos, edificios, coordenadas, ubicaciones, zonificación, etc...

Se deberá especificar además el funcionamiento detallado de cada uno de los equipos para poder programar adecuadamente toda la lógica de control.

En fase de ejecución, la empresa adjudicataria entregará la arquitectura de la red de control y las direcciones IPs de cada PLC, pasarela o tarjeta de comunicaciones donde se deba leer/escribir, además de indicar el protocolo empleado y sus parámetros de configuración. De forma análoga, en aquellas instalaciones donde existan buses de campo en serie, se entregará la arquitectura de la red, el protocolo de comunicaciones empleado y los parámetros de configuración de cada elemento. El adjudicatario entregará una documentación en la que las señales estén agrupadas de forma que se sepa exactamente a qué tipo de equipamiento pertenecen.

Se incluirá en las fases de redacción del proyecto un listado detallado de las señales que debe leer/escribir el SCADA, con las descripciones de cada señal (si generan alarma o no).

En caso que el SCADA deba representar cuadros eléctricos con sus respectivos interruptores, magneto-térmicos, etc..., se entregarán los esquemas unifilares de cada cuadro con la descripción de cada elemento al que da servicio, así como si tienen asociados algún contador de energía. Para los interruptores, magneto-térmicos, etc... que no dispongan de alarmas de disparo, se debe indicar si el estado abierto/cerrado generará un estado de alarma. Todos los datos generados por equipos que necesiten un tratamiento/conversión de tipo de datos (ej.: equipos que generen datos en coma flotante) deben tratarse en el PLC y ser posteriormente enviados al SCADA, de tal manera que el SCADA represente directamente los datos enviados por el PLC.

Se proporcionarán planos de planta de todos los edificios de la instalación, con las ubicaciones exactas donde vayan los equipos a visualizar o controlar. Se proporcionarán planos o esquemas de las instalaciones para su correcta representación en el SCADA (Ej.: esquema de instalaciones de climatización con bombas, climatizadoras, enfriadoras...).

La empresa adjudicataria realizará la instalación y conexión de elementos de Campo y los elementos de Control. Así mismo será el responsable de la configuración hardware de dichos elementos de Control.

Cualquier tipo de lógica de control o de procesamiento de datos debe programarse por la empresa adjudicataria en el PLC. El SCADA en ningún caso realizará ninguna lógica de control, todas las señales deben ser debidamente tratadas y entregadas al SCADA para que este las muestre directamente en pantalla.

La empresa adjudicataria proporcionará el listado de señales de PLC así como las hojas de conexionado de los mismos.

Solo en determinados proyectos en donde se den las condiciones necesarias, Aena S.M.E., S.A. asumirá la programación de la lógica de control en el PLC/RTU.

el Hardware de Control utilizará los principales protocolos de comunicaciones (Modbus TCP, Profibus, Ethernet IP,...), de forma que los sistemas SCADA normalizados puedan establecer una comunicación directa mediante el empleo de sus drivers de comunicaciones nativos (DASServer, DASMBTC, DASSI7,...). Se priorizará el protocolo Modbus TCP sobre cualquier otro protocolo. El protocolo estándar de comunicación OPC se evitará en la medida de lo posible a no ser que ninguna otra solución técnica garantice la adecuada comunicación con el SCADA

La empresa adjudicataria se compromete a definir y recoger en un documento el protocolo de pruebas de señales de campo y hoja de resultados. Así mismo se compromete a participar presencialmente en la ejecución de todos los protocolos de pruebas establecidos para el sistema de control y el SCADA hasta que los resultados sean considerados correctos. Deberá estar disponible en los plazos que se le informará dentro de la planificación del proyecto, adaptándose a las desviaciones del mismo y tantas iteraciones como sean necesarias hasta dejar plenamente operativo el sistema.

La empresa instaladora debe aportar un documento en el que se certifique que todos los equipos están correctamente alimentados y cableados acorde a los planos y un documento de pruebas de señales eléctricas verificando el correcto cableado de cada señal por lo menos hasta el cuadro de control.

Una vez finalizado el desarrollo se realizará una validación por parte de Aena S.M.E, S.A. de las plantillas de objetos y documentación asociada con vistas a la normalización SCADA y reutilización de los mismos. El detalle de la documentación a entregar y los requisitos están contenidos dentro de la Cláusula Desarrollo SCADA.

Una vez finalizado el proyecto, se debe entregar a AENA S.M.E., S.A. una copia con la información necesaria de funcionamiento de la instalación:

- Manuales de funcionamiento de equipos de la instalación
- Manuales de equipos de control hardware PLC, RTU o pasarelas instalados
- Memoria técnica de funcionamiento de la instalación
- Esquemas o diagramas de funcionamiento
- Esquemas eléctricos de los cuadros que recogen las señales de los elementos de campo,
- Listados de señales que van al hardware de control

- Una copia de software de PLC desarrollado, debidamente documentado con comentarios, que incluya los ficheros fuente de las secciones y bloques de función en cualquiera de los lenguajes establecidos en la norma IEC 61131. Si los programas de PLCs estuvieran protegidos con alguna contraseña, ésta deberá ser proporcionada para posibles tareas de mantenimiento en el futuro.
- Copia con el software de SCADA desarrollado, debidamente documentado con comentarios, listados de variables, etc...

3.0.1.1.1.7. *Medición*

Se medirá como unidad cumpliendo lo anteriormente citado y lo citado en las partidas correspondientes.

CAPÍTULO 3.5 EQUIPO Y MAQUINARIA

3.5.1 DISPOSICIONES GENERALES

Los equipos y maquinaria a emplear durante la ejecución de las obras objeto de este Pliego cumplirán con la normativa vigente que les sea aplicable de la Delegación de Industria local o departamento correspondiente, presentando buen estado de conservación, no representando un peligro para el propio trabajador o terceros. Así mismo el Adjudicatario obligatoriamente dispondrá del correspondiente seguro de la cuantía necesaria³ para poder ser autorizado su acceso al recinto aeroportuario afectado.

Todos los equipos y maquinaria estarán sujetos a la aprobación del Director de Obra antes de su utilización y, siempre que los encuentre inadecuados, deberán ser sustituidos o mejorados todo lo que se requiera hasta lograr su aprobación. Todos ellos deberán ser conservados en unas condiciones satisfactorias.

Las partidas a cuenta de los materiales auxiliares necesarios para la ejecución de las obras están incluidas en los precios unitarios, por lo que el Adjudicatario no tendrá derecho a pago alguno por la adquisición, transporte o montaje de maquinaria o utensilios auxiliares.

³Consúltase el Pliego de Cláusulas Particulares.

Los equipos necesarios para poder realizar los trabajos en horario nocturno, en caso de ser necesarios, deberán ser suministrados por el Adjudicatario, siempre con la aprobación de la Dirección de Obra. Dichos equipos correrán a cuenta del Adjudicatario.

En el apartado correspondiente del Anejo a la Memoria de este Proyecto sobre Justificación de los precios adoptados se relaciona la maquinaria de obra que deberá utilizar el Adjudicatario para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Toda la maquinaria de obra deberá cumplir las especificaciones contenidas en el artículo “CIRCULACIÓN DE LA MAQUINARIA DE OBRA Y DE CAMIONES” del Capítulo 3.2 del presente Pliego.

3.5.2 EQUIPO Y MEDIOS ESPECÍFICOS A APORTAR A LA OBRA Y RENDIMIENTOS MÍNIMOS

Para asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos en el presente Proyecto, la empresa adjudicataria de las obras se compromete a poner en obra el equipo y medios relacionados a continuación para el cumplimiento de los siguientes rendimientos mínimos y condiciones:

- Puesta a disposición en obra de la maquinaria y plantas necesarias para llevar a cabo cualquier tipo de tarea en las obras. Concretamente, puesta a disposición en obra de los equipos de excavación, compactación y transporte de tierras necesarios para la ejecución de los trabajos de movimiento de tierras con el rendimiento adecuado para el cumplimiento del Plan de Obra.
- Puesta a disposición en obra de un camión-cisterna para realizar los riegos de agua necesarios para reducir al mínimo la polvareda asociada a la circulación de maquinaria de obra.
- Medios de transporte en consonancia con las necesidades de la obra.
- Posibilidad, en todo momento, de sustituir cualquier tipo de maquinaria imprescindible para la continuidad de la obra, en el caso de producirse averías en la misma.
- Puesta a disposición en obra de los útiles y herramientas necesarios para cumplir el Plan de Ejecución de la Obra.
- Puesta a disposición en obra de equipos de iluminación suficientes que proporcionen un nivel de iluminación de 250 lux en la zona de trabajo, en caso de que sea preciso realizar

trabajos en horario nocturno. Se prestará especial atención al ángulo de incidencia de los proyectores, para evitar en todo momento que se produzca ningún tipo de deslumbramiento sobre las aeronaves que operan en el Aeropuerto.

- Puesta a disposición en obra de equipos de achique de aguas en funcionamiento continuo, para reducción de filtraciones freáticas en zonas de excavación, en caso de ser necesarios. En este supuesto, los equipos de achique deberán situarse siempre, atendiendo a las restricciones de obstáculos. Así se preverán las condiciones necesarias para la prolongación de las canalizaciones hasta situar los equipos fuera de la franja de pista nivelada o bien se efectuarán excavaciones localizadas para el emplazamiento semienterrado de los referidos equipos, siempre que éstos no sobresalgan 60 cm por encima de la cota del terreno.
- Presencia continuada en obra del Coordinador del servicio con plena capacidad de decisión.
- En todas las operaciones de adaptación y reforma en galerías de servicio aeroportuarias, arquetas y canalizaciones existentes que deban ser realizadas con los cables en servicio, se adoptarán todas las medidas de seguridad y protección requeridas para evitar accidentes a las personas y/o daños materiales a las instalaciones.

3.5.3 ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE CONTROL DE INSTALACIONES SCADA

Para la funcionalidad del control de instalaciones se deberá utilizar exclusivamente la herramienta que **Aena S.M.E. S.A.** ha elegido como corporativa para esta funcionalidad: **Wonderware System Platform**.

A través de esta herramienta, **Aena S.M.E. S.A.** consigue una integración de los diferentes sistemas de un aeropuerto en una única plataforma, **SCADA**, a través de un software abierto y escalable.

3.5.4 LICENCIAS SYSTEM PLATFORM (SOFTWARE)

1. El Adjudicatario para la instalación de este sistema deberá poseer su correspondiente licencia de desarrollo para poder llevar a cabo el Proyecto.
2. Las licencias de explotación, dimensionadas de acuerdo al volumen de variables a manejar, serán suministradas por **Aena S.M.E. S.A.**

3. En caso de existir un CPI en el cual el Adjudicatario tenga que realizar las pruebas correspondientes de su sistema, éste deberá aportar las licencias que sean necesarias. Será CIONA quién dará las directrices de qué versiones y licencias son necesarias, dependiendo de las pruebas que el usuario final y el Adjudicatario decidan.
4. La arquitectura técnica de la solución será aportada por **Aena S.M.E. S.A.** Para ello el Adjudicatario deberá aportar información al respecto de los sistemas que se traten en su Expediente. Estos datos son los siguientes:
 - 4.5. Número de señales que se comunicarán desde campo a servidores SCADA.
 - 4.6. Período de refresco de estas señales (100 ms., 500 ms., 1 seg, 10 seg, etc.).
 - 4.7. Número de elementos a historizar.
 - 4.8. Número y tipo de estaciones cliente de supervisión.
 - 4.9. Tipo de comunicación que se utilizará.
 - 4.10. Driver que se implementará.
5. Para el desarrollo de la solución, si, en el ámbito funcional del Proyecto, **Aena S.M.E. S.A.** ya dispone de una Librería de Objetos, el Adjudicatario deberá utilizar esta librería suministrada por **Aena S.M.E. S.A.** y seguir la normativa de **Aena S.M.E. S.A.** para modificarlos o crear otros nuevos. Si **Aena S.M.E. S.A.** no dispusiera de objetos para el ámbito funcional del proyecto, el Adjudicatario deberá desarrollarlos de acuerdo con las directrices tecnológicas de **Aena S.M.E. S.A.**

3.5.5 EQUIPOS (HARDWARE)

1. Los puestos cliente de explotación serán por cuenta del Adjudicatario. Ahora bien, por necesidad de autenticación en el dominio de Aena S.M.E. S.A., la necesaria configuración de seguridad para acceso a la red, seguridad antivirus, por la imposibilidad de adaptar la infraestructura a las configuraciones de los equipos de las empresas externas y por la responsabilidad única del servicio, pueden ser aportados por Aena S.M.E. S.A.
2. Los servidores de explotación serán suministrados por **Aena S.M.E. S.A.** Como requisito de la entrega de éstos, a CIONA se le deberá entregar una planificación en la

reunión de inicio de Expediente, o bien NUEVE (9) MESES antes de la fecha en la que deben estar disponibles. En el caso de que el incumplimiento de estas condiciones ocasione la no disponibilidad de los servidores en las fechas programadas, **Aena S.M.E. S.A.** podrá exigir al Adjudicatario que aporte provisionalmente los equipos identificados, con características técnicas similares, para garantizar el funcionamiento del sistema en explotación, hasta que los equipos definitivos sean aportados por **Aena S.M.E. S.A.**

3. En el caso de existir un CPI en el cual el Adjudicatario tenga que realizar las pruebas correspondientes de su sistema, éste deberá aportar los servidores que sean necesarios.
4. Si se utiliza un protocolo de comunicación que requiera utilizar algún tipo de servidor adicional (véase el apartado posterior “Comunicaciones”), éstos también serán aportados por el Adjudicatario.

3.5.6 SOFTWARE

1. Todo el software utilizado en el Expediente deberá estar alineado con el que se utiliza en **Aena S.M.E. S.A.**. En el caso de necesitar un software no recogido dentro del citado entorno tecnológico de **Aena S.M.E. S.A.**, el Adjudicatario deberá contar con el visto bueno técnico de **Aena S.M.E. S.A.** En cualquier caso, si finalmente es necesario este software no corporativo, el Adjudicatario deberá aportar todas las licencias: maquetas y explotación.
2. En el caso de necesidad de integración con otras aplicaciones mediante TIBCO, **Aena S.M.E. S.A.** aportará el software del adaptador WEI-TIBCO, tanto en la maqueta como en el entorno de explotación.

Para importar el Modelo de Información de un Sistema de Control de Instalaciones al Adaptador WEI, existe un documento plantilla (Integración-WEI.xls) que permite al Adjudicatario introducir toda la información descrita en el Modelo de Información y relacionarla con su sistema.

La responsabilidad de configurar el adaptador WEI corresponde a CIONA, una vez el Adjudicatario entregue la plantilla “Integración-WEI.xls”. Igualmente será

responsabilidad del Adjudicatario adaptar la aplicación SCADA para realizar el envío y recepción de datos.

3. El Adjudicatario deberá cumplir la normativa que Aena S.M.E. S.A. ha establecido en cuanto a la instalación y parametrización de software básico y servicios.

3.5.7 CERTIFICADOS

El Adjudicatario, además, de contar con el certificado de Wonderware, deberá disponer de los certificados CIONA de aquellas instalaciones realizadas para **Aena S.M.E. S.A.**

3.5.8 ENTREGA DE MATERIAL

1. El desarrollo resultante del Proyecto y su documentación correspondiente serán propiedad de **Aena S.M.E. S.A.** y formarán parte de la Librería de Software que gestiona internamente **Aena S.M.E. S.A.**
2. El desarrollo y documentación a entregar por el Adjudicatario seguirán los criterios establecidos por **Aena S.M.E. S.A.** y le serán entregados a tal efecto en la reunión de inicio de Expediente. En esta entrega se especificará detalladamente el formato y tipo de información solicitada, que básicamente consistirá en:
 - a. Manual de Instalación SCADA
 - b. Manual de Usuario
 - c. Diseño Técnico del Sistema (DTS)
 - d. Diagramas de Herencia
 - e. Documentación de los Objetos
 - f. Librería de Plantillas de Objetos
 - g. Galaxia (BackUp)
 - h. Proyecto de InTouch del Sistema

- i. Todos los módulos extra necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación (Librerías y componentes ActiveX adicionales, Scripts de creación y configuración de BBDD, Código fuente de proyectos .Net o similares)
- j. Documentación técnica de equipos

3. Procedimiento de entrega de material:

- a. La entrega se realizará presencialmente o por mensajería en la oficina CIONA en fecha acordada por ambas partes (Adjudicatario y CIONA).
- b. Toda la información mencionada anteriormente se presentará en soporte digital compatible (DVD, CD u otros), identificándose sobre el mismo de forma clara y concisa el contenido del mismo.
- c. El Adjudicatario o responsable del desarrollo Wonderware deberá cumplir con los hitos de entrega de la información según la planificación previamente acordada con CIONA en la primera reunión de coordinación del Expediente. Cada entrega irá acompañada de una explicación de la documentación entregada.

3.5.9 ESTÁNDARES DE DISEÑO

- 1. El Adjudicatario está en la obligación de realizar su desarrollo en base a las directrices tecnológicas de **Aena S.M.E. S.A.**
- 2. Las librerías de **Aena S.M.E. S.A.**, las librerías de objetos reutilizables y las normativas de desarrollo se pondrán a disposición del Adjudicatario del Expediente a partir de la fecha del Acta de Inicio o cuando el Director del Expediente lo considere necesario. Si **Aena S.M.E. S.A.** no dispusiera de objetos para el ámbito funcional del Proyecto, el Adjudicatario deberá desarrollarlos.
- 3. Reutilización y estandarización de objetos:
 - a. Librerías **Aena S.M.E. S.A.**: Uno de los puntos más importantes de la estandarización de los sistemas de **Aena S.M.E. S.A.** basados en Wonderware Application Server es la utilización de librerías estándar creadas por **Aena S.M.E. S.A.** La función principal de estas librerías es la de sustituir el uso de las plantillas que vienen por defecto con la instalación del software de desarrollo

para Wonderware, de tal manera que no sea necesario utilizar éstas, sino las definidas y entregadas por **Aena S.M.E. S.A.** Toda plantilla o instancia creada en el Proyecto deberá derivar de las librerías **Aena S.M.E. S.A.**, y nunca directamente de las plantillas por defecto de Wonderware.

- b. Reutilización de objetos: Si **Aena S.M.E. S.A.** ya dispone de una Librería de Objetos reutilizable en el ámbito funcional del desarrollo de la solución, el Adjudicatario deberá utilizar esta librería y seguir la normativa para modificarlos o crear otros nuevos.

- c. Desarrollo:

- i. Un objeto nunca contendrá la parte funcional y de comunicaciones al mismo tiempo. Siempre se desarrollarán de modo independiente. De esta forma se podrán estandarizar los objetos funcionales con el fin de ser reutilizables.
 - ii. Para el mapeado de señales entre los objetos de comunicación y elementos de campo, el Adjudicatario podrá utilizar la herramienta proporcionada por CIONA para tal efecto, siendo del Adjudicatario la decisión de utilizarla.

- 4. Desarrollos CIONA: En la reunión de inicio del Expediente (RIE), CIONA entregará al Adjudicatario de control herramientas estándar que facilitan la homogenización de los desarrollos implantados en **Aena S.M.E. S.A.** Será obligatorio utilizar aquellas herramientas que, en la RIE, CIONA considere imprescindibles (Escritorio SCADA, herramienta de documentación de objetos, gestión de seguridad, calendarios, etc.).

- 5. Diseño gráfico:

- a. El contenido de InTouch (ventanas, variables, scripts, etc.) deberá ser desarrollado para integrarse dentro de la aplicación de visualización desarrollada por CIONA, “Escritorio SCADA”, que será el punto de acceso a todos los sistemas dentro de una misma galaxia.
 - b. El diseño de pantallas y elementos gráficos no estará supeditado a la resolución del monitor. Así, un cambio de resolución sólo debiera afectar al tamaño de visualización y nunca a su funcionamiento.

- c. En los desarrollos implementados sobre WAS 3.0 SP2 e InTouch 10.0 SP2, o superior, CIONA recomienda que los componentes gráficos sean “Archestra Graphics” debido a la flexibilidad y potencia que ello aporta. No obstante, el uso de “Smart Symbols” también está permitido.
- 6. Redundancia: **Aena S.M.E. S.A.** siempre proporcionará servidores para poder llevar a cabo la redundancia, tanto en los servidores de objetos (AOS) como en los de comunicación (DAS). Así, será obligación del Adjudicatario realizar la distribución de los objetos de modo redundante e implementarlo en los servidores asignados con un balanceo de carga de entre el 40 – 60 %.
- 7. Tipo informes y cuadros de mando:
 - a. Los informes deberán desarrollarse con las herramientas de análisis de System Platform (Wonderware Active Factory y Wonderware Information Server).
 - b. Los sistemas deberán tener variables que indiquen el estado general del sistema y de sus componentes principales, que permitan en el futuro la creación de cuadros de mando con la información relevante de las instalaciones.
- 8. Buenas prácticas:
 - a. Configuraciones:
 - i. Los ciclos de Scan de las Engines de una misma plataforma deberán tener configurado un número primo (997 ms., 1001 ms., etc.) diferente entre ellas, para que no coincidan en el inicio de la ejecución provocando picos de consumo de CPU/RAM (997 ms., 1001 ms., etc.) y en el acceso a disco.
 - ii. No habilitar la historización en las Engines que no contengan objetos con valores a historizar.
 - iii. DI Objects de distinta naturaleza (OPC Client, Suite Link Client, MBTCP, etc.) no podrán estar contenidos dentro de una misma Engine.
 - iv. En sistemas grandes, se deberá distribuir la carga de la generación de alarmas entre distintas plataformas.
 - v. Optimizar el sistema de almacenamiento de históricos, es decir, configurar las variables lentas para que no almacenen más datos de los

necesarios, y revisar que las variables rápidas están correctamente configuradas y no se pierden valores por almacenarlos lentamente.

b. Consumos:

- i. El consumo de CPU de los AOS o DAS no deberá superar el 35% en régimen estacionario.
- ii. El consumo de memoria RAM de los AOS o DAS no deberá superar el 40% en régimen estacionario.
- iii. Las Engines deberían ejecutar su contenido en menos del 40% del tiempo del ciclo de Scan, es decir un Time Idle de al menos el 60%.

3.5.10 SUMINISTRO DE DRIVERS

1. Respecto al suministro de drivers, **Aena S.M.E. S.A.** suministrará aquellos que sean propietarios de Wonderware, no haciéndose cargo de drivers desarrollados por terceros.
2. En este último caso será el Adjudicatario quien se responsabilizará del suministro del mismo y de la correcta comunicación con Wonderware System Platform.

3.5.11 COMUNICACIONES

1. Se deberá prestar especial atención a la arquitectura de comunicaciones así como al tipo de drivers seleccionado, ya que esto influye directamente en el rendimiento y la latencia del sistema.
2. En la medida de lo posible deberán elegirse protocolos Ethernet que tengan integración nativa con Wonderware Application Server (DI Objects o DA Servers). En caso de no realizarse, será el Adjudicatario quien se responsabilizará del suministro del driver adecuado y de la correcta comunicación con Wonderware System Platform.
3. Tiempos de refresco:
 - 3.1 Para instalaciones críticas, como centrales eléctricas, balizamiento o sistemas de detección de incendios, los tiempos de refresco aceptables (actuación, lectura) vienen definidos dentro del alcance del propio Expediente, aunque generalmente

se encuentran en un rango entre 100 milisegundos (para las señales críticas) y un segundo (para el resto de señales).

3.2 Para instalaciones no críticas, como iluminación, climatización, ascensores, etc., los tiempos de refresco aceptables se encuentran en un rango entre 1 y 3 segundos.

4. Drivers: Cuando exista más de una opción para comunicar con los elementos de campo, la prioridad para elegir el método será la siguiente:

4.1 DI Object (DA Server embebido) de Wonderware

4.2 DA Server de Wonderware

4.3 OPC Server de Wonderware

4.4 IO Server de Wonderware

4.5 DA Server de otros fabricantes

4.6 OPC Server de otros fabricantes

3.5.12 CERTIFICACIÓN CIONA

1. Dentro del procedimiento de aceptación del sistema por parte de **Aena S.M.E. S.A.**, CIONA emitirá un certificado con el grado de conformidad del resultado del Expediente en el ámbito de Wonderware Application Server. Este certificado estará basado en 2 categorías:

a. Grado de conformidad en el cumplimiento de normativas:

i. Grado de conformidad sobre el material entregado (manual de instalación, DTS, documentación HTML, exports de objetos, etc.)

ii. Grado de conformidad sobre el cumplimiento de las directrices de **Aena S.M.E. S.A.** (herencia, utilización de herramientas estándar, entorno gráfico, etc.) en cuanto a normalización y homogeneización de proyectos con Wonderware System Platform.

b. Grado de conformidad en pruebas del sistema. Para calcular este grado de conformidad, se ejecutarán las siguientes acciones:

- i. Despliegue de objetos siguiendo las recomendaciones del manual de instalación creado por el Adjudicatario.
 - ii. Se analizará si los siguientes parámetros cumplen con los consumos especificados en el apartado anterior “*Estándares de diseño*”:
 1. Consumo de CPU de AOS y DAS inferior a 35%.
 2. Consumo de memoria RAM en AOS y DAS inferior al 40%.
 3. Porcentaje de tiempo de ejecución de las engines inferior al 40% en función del ciclo de scan configurado para las mismas.
 - iii. Se probará que la redundancia funciona correctamente, primero cada Engine por separado y después cada pareja de AOS de forma global.
 - iv. Se comprobará que los tiempos de refresco (actuación y lectura) cumplen con las necesidades del usuario final.
2. Para realizar las pruebas del sistema será necesario la presencia del Adjudicatario y la aceptación por parte del usuario final de una pérdida de supervisión durante la realización de las mismas.
3. Este certificado podrá ser usado por el Director de Expediente como crea conveniente, aunque un grado de conformidad negativo implicará la no aceptación del sistema por parte de la *Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (DTIC)* de **Aena S.M.E. S.A.** en el proceso de mantenimiento que realiza CIONA.

3.5.13 INTERVENCIÓN CIONA EN PUESTA EN MARCHA

1. CIONA intervendrá en la puesta en marcha antes de la participación del Adjudicatario. En esta intervención se procederá a la instalación de:
 - a. Galaxia, en caso de todavía no estar implementada en el Aeropuerto.
 - b. Modelo aeroportuario (modelo de planta) general.
 - c. Drivers necesarios (Wonderware).
 - d. Herramientas estándar de CIONA.

2. Los drivers a instalar serán comunicados a CIONA por el Adjudicatario con al menos UN (1) MES de antelación a la fecha prevista de puesta en marcha. En caso de no tratarse de drivers Wonderware, éstos serán implementados por el Adjudicatario bajo supervisión de CIONA.
3. En la reunión de inicio del Expediente se pondrá en conocimiento del Adjudicatario las herramientas estándar desarrolladas por CIONA en el entorno System Platform que se instalarán en la puesta en marcha, para que su desarrollo se realice teniendo en cuenta las mismas, al igual que el modelo aeroportuario.

Igualmente durante la ejecución de un Expediente se podrá proponer al Adjudicatario la utilización de nuevas herramientas desarrolladas por CIONA, siempre y cuando ello no implique deshacer el trabajo ya realizado.

3.5.14 AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS

A continuación se resumen las medidas que se deberán adoptar para señalar y balizar la maquinaria y equipamiento que se aporte a la obra, en cumplimiento de las especificaciones del Capítulo Q de la normativa europea CS-ADR-DSN. En general, el señalamiento e iluminación de obstáculos se ejecutará de acuerdo con lo recogido en este documento. En caso de duda, se seguirán las indicaciones del Director de Obra.

3.5.15 OBJETOS QUE HAY QUE SEÑALAR O ILUMINAR

Objetos fijos: en líneas generales se señalará e iluminará todo obstáculo fijo que sobresalga de las superficies limitadoras de obstáculos. El señalamiento y la iluminación podrán omitirse cuando el obstáculo esté apantallado por otro obstáculo fijo.

Objetos móviles: los vehículos y otros objetos móviles que se encuentren en el área de movimiento de un aeródromo se consideran como obstáculos y se señalarán en consecuencia.

Se iluminarán si los vehículos y el aeródromo se utilizan de noche o en condiciones de mala visibilidad.

3.5.16 SEÑALAMIENTO DE OBJETOS

3.5.17 GENERALIDADES

Siempre que sea posible se usarán colores para señalar todos los objetos fijos que deben señalarse y, si ello no es posible, se pondrán banderas o balizas en tales obstáculos o por encima de ellos, pero no será necesario señalar los objetos que por su forma, tamaño o color sean suficientemente visibles.

Todos los objetos móviles considerados obstáculos se señalarán, bien sea con colores o con banderas.

3.5.18 USO DE COLORES

- Todo objeto se señalará por un cuadriculado en colores si su superficie no tiene prácticamente interrupción y su proyección en un plano vertical cualquiera es igual a 4,5 m o más en ambas dimensiones. El cuadriculado estará formado por rectángulos cuyos lados midan 1,5 m como mínimo y 3 m como máximo, siendo del color más oscuro los situados en los ángulos. Los colores contrastarán entre ellos y con el fondo sobre el cual hayan de verse. Se emplearán los colores anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.
- Todo objeto se señalará con bandas de color alternas que contrasten:
 - a) si su superficie no tiene prácticamente interrupción y una de sus dimensiones, horizontal o vertical, es mayor de 1,5 m, siendo la otra dimensión, horizontal o vertical, inferior a 4,5 m; o
 - b) si tiene configuración de almacén o estructura con una de sus dimensiones, horizontal o vertical, superior a 1,5 m.

Las bandas serán perpendiculares a la dimensión mayor y tendrán un ancho igual a $1/7$ de la dimensión mayor o 30 m, tomando el menor de estos valores. Los colores de las bandas contrastarán con el fondo sobre el cual se hayan de ver. Se emplearán los colores anaranjado y blanco, excepto cuando dichos colores no se destaquen contra el fondo. Las bandas de los extremos del objeto serán del color más oscuro.

- Todo objeto se señalará con un solo color bien visible si su proyección en cualquier plano vertical tiene ambas dimensiones inferiores a 1,5 m. Se empleará el color anaranjado o el rojo, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.
- Cuando se usen colores para señalar objetos móviles se usará un solo color bien visible, preferentemente rojo o verde amarillento para los vehículos de emergencia y amarillo para los vehículos de servicio.

3.5.19 USO DE BALIZAS

Las balizas que se pongan sobre los objetos o adyacentes a éstos se situarán en posiciones bien visibles, de modo que definan la forma general del objeto y serán identificables en tiempo despejado, desde una distancia de 1.000 m por lo menos, tratándose de objetos que se vean desde el aire, y desde una distancia de 300 m tratándose de objetos que se vean desde tierra, en todas las direcciones en que sea probable que las aeronaves se aproximen al objeto. La forma de las balizas será tan característica como sea necesario, a fin de que no se confundan con las empleadas para indicar otro tipo de información, y no deberán aumentar el peligro que presenten los objetos que señalen.

Las balizas serán de un solo color. Cuando se instalen balizas de color blanco y rojo o blanco y anaranjado, las balizas se alternarán. El color seleccionado debería contrastar con el fondo contra el cual haya de verse.

3.5.20 USO DE BANDERAS

Las banderas utilizadas para señalar objetos se colocarán alrededor de los mismos o en su parte superior, o alrededor de su borde más alto. Cuando se usen banderas para señalar objetos

extensos o estrechamente agrupados entre sí, se colocarán por lo menos cada 15 m. Las banderas no deberán aumentar el riesgo que presenten los objetos que se señalen.

Las banderas que se usen para señalar objetos fijos serán cuadradas de 0,6 m de lado, por lo menos, y las que usen para señalar objetos móviles serán cuadradas de 0,9 m de lado, por lo menos.

Serán totalmente de color anaranjado o formadas por dos secciones triangulares, de color anaranjado una y blanca la otra, o una roja y la otra blanca; pero si estos colores se confunden con el fondo, se usarán otros que sean bien visibles.

Las banderas que se usen para señalar objetos móviles formarán un cuadrículado cuyos cuadros no tengan menos de 0,3 m de lado. Los colores de los cuadros contrastarán entre ellos y con el fondo sobre el que hayan de verse. Se emplearán los colores anaranjado y blanco, o bien rojo y blanco, excepto cuando dichos colores se confundan con el fondo.

3.5.21 ILUMINACIÓN DE OBJETOS

3.5.22 USO DE LUCES DE OBSTÁCULOS

La presencia de objetos que deban iluminarse se indicará por medio de luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad o con una combinación de luces de estas intensidades.

- Se utilizarán luces de obstáculos de baja intensidad, de Tipo A ó B, cuando el objeto sea menos extenso y su altura por encima del terreno circundante sea menor de 45 m. Se dispondrán luces de obstáculos de baja intensidad de Tipo C en los vehículos y otros objetos móviles.

Cuando el uso de luces de obstáculos de baja intensidad no resulte adecuado o se requiera una advertencia especial anticipada, deberían utilizarse luces de obstáculos de mediana o de gran intensidad.

- Se utilizarán luces de obstáculos de mediana intensidad, Tipos A, B ó C, si el objeto es extenso o si la altura sobre el nivel del terreno circundante excede de 45 m.
- Se utilizarán luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo A, para indicar la presencia de un objeto si su altura sobre el nivel del terreno circundante excede de 150 m y estudios aeronáuticos indican que dichas luces son esenciales para reconocer el objeto durante el día. Se utilizarán luces de obstáculos de alta intensidad, Tipo B, para indicar la presencia de una torre que soporta líneas eléctricas elevadas, cables, etc., cuando un estudio aeronáutico indique que esas luces son esenciales para el reconocimiento de la presencia de líneas eléctricas o cables; o no se haya conveniente instalar balizas en los alambres, cables, etc.

3.5.23 EMPLAZAMIENTO DE LAS LUCES DE OBSTÁCULOS

Se dispondrán una o más luces de obstáculos de baja o mediana o alta intensidad lo más cerca posible del extremo superior del objeto. Las luces superiores estarán dispuestas de manera que por lo menos indiquen los puntos o bordes más altos del objeto en relación con la superficie limitadora de obstáculos.

En el caso de un objeto de gran extensión o de objetos estrechamente agrupados entre sí, se dispondrán luces superiores por lo menos en los puntos o bordes más altos de los objetos más elevados con respecto a la superficie limitadora de obstáculos, para que definan la forma y extensión generales del objeto u objetos. Si el objeto presenta dos o más bordes a la misma altura, se señalará el que se encuentre más cerca del área de aterrizaje. Cuando se utilicen luces de baja intensidad, se espaciarán a intervalos longitudinales que no excedan de 45 m. Cuando se utilicen luces de mediana intensidad, se espaciarán a intervalos longitudinales que no excedan de 900 m.

Cuando la superficie limitadora de obstáculos en cuestión sea inclinada y el punto más alto del objeto que sobresalga de esta superficie no sea el punto más elevado de dicho objeto, se dispondrán luces de obstáculo adicionales en el punto más elevado del objeto.

El número y la disposición de las luces de obstáculos de baja, mediana o alta intensidad en cada nivel que deba señalarse, será tal que el objeto quede indicado en todos los ángulos del azimut. Si una luz queda oculta en cualquier dirección por otra parte del objeto o por un objeto adyacente, se colocarán luces adicionales sobre ese objeto, a fin de conservar el perfil general del objeto que haya de iluminarse, pudiéndose omitir la luz oculta si no contribuye a la visualización de ese objeto.

3.5.24 CARACTERÍSTICAS DE LAS LUCES DE OBSTÁCULOS

Las luces de obstáculos de baja, mediana y alta intensidad serán de las características definidas en el Capítulo Q de la normativa europea CS-ADR-DSN.

3.5.25 ADVERTENCIA SOBRE LA NO DETECCIÓN DE LAS LUCES DE IDENTIFICACIÓN DE OBSTÁCULO TIPO LED ROJAS

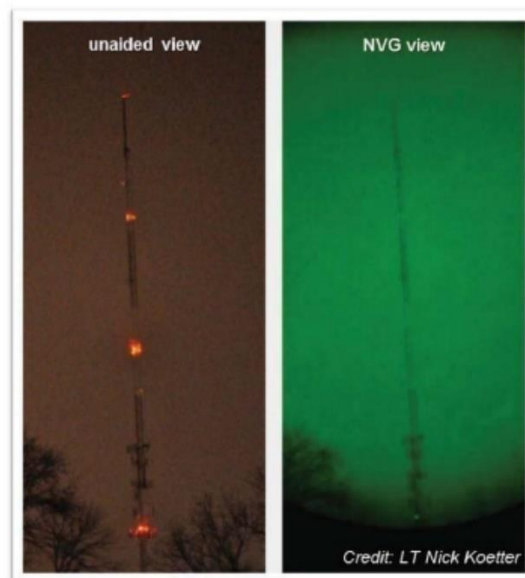
Sobre la no detección de las luces de identificación de obstáculo tipo LED rojas por incompatibilidad con las Gafas de Visión Nocturna (NVG), según la publicación de seguridad EASA SIB N° 2019-04 habrá que cumplir con las siguiente normativa

- **EASA SIB N° 2019-04** Safety Information Bulletin dated 28 February 2019.
- **Commission Regulation (EU) No 965/2012** dated 05 October 2012 on Air Operations (Air OPS Regulation), more specifically: Annex V – Part-SPA, subpart H: helicopter operations with night vision imaging systems (NVIS) and related AMCs and GMs.
- **Federal Aviation Administration (FAA) SAFO18010** dated 09 December 2018 on “Procedures for Avoiding Obstacles Lighted with Light-Emitting Diode (LED) Obstruction Lights While Utilizing Night Vision Goggles (NVG)”.
- **FAA SAFO09007** dated 03 June 2009 on “Night Vision Goggle (NVG) Advisory Pertaining to Certain Red Colour Light Emitting Diodes (LED)”.

Si bien las luces LED tienen más durabilidad, son más fiables y consumen menos electricidad, no son visibles mediante los sistemas de visión mejorada por infrarrojos (EVS) o los Sistemas de Imágenes de Visión Nocturna (NVIS) que utilizan las Gafas de Visión Nocturna (NVGs).

NVIS es un sistema de imágenes de visión nocturna. Se trata de un instrumento óptico que permite que las imágenes se produzcan en niveles de luz que se aproximan a la oscuridad total. Por su parte, las NVGs constituyen un componente de un NVIS. Los NVG son gafas de visión nocturna diseñadas para ser utilizadas durante el vuelo nocturno, principalmente durante Condiciones Meteorológicas Visuales (VMC) y se montan en forma de binocular en el casco de un piloto.

Ejemplo del problema:



El documento EASA SIB N° 2019-04, contiene una serie de recomendaciones para los operadores con objeto de minimizar los riesgos derivados de esta situación.

Adicionalmente, mientras esta problemática siga existiendo, por parte del aeropuerto se deberán realizar una serie de actuaciones con el objetivo de colaborar en la minimización de los riesgos derivados del uso de luces LED de obstáculos:

- ❖ Identificación de los obstáculos señalizados con las luces LED de color rojo.
- ❖ Comunicación a los usuarios de NVGs de esta identificación, colaborando así con el cumplimiento de las medidas indicadas en *EASA SIB N° 2019-04*.

- ❖ Análisis de la conveniencia de realización de replanteo de todos aquellos obstáculos iluminados con luces LED rojas pudiendo:
 - Ser mejorados con la instalación de un emisor de infrarrojos independiente.
 - Sustituirlas por sistemas LED que incorporen emisores de infrarrojos.
 - Sustituirlas por luces incandescentes.
 -

3.5.26 SERVICIO DE FORMACIÓN A PERSONAL DE AENA S.M.E. S.A.

1. El Adjudicatario está obligado a desarrollar todas las **acciones formativas** previstas en su oferta de licitación, necesarias para que el personal de **Aena S.M.E. S.A.** encargado de las instalaciones, sistemas, material o maquinaria objeto del Proyecto, pueda desarrollar adecuadamente sus funciones (operación, mantenimiento, control, supervisión, etc.), de acuerdo con los objetivos marcados por **Aena S.M.E. S.A.**

El contenido de dichas acciones formativas se ajustará a lo especificado por el Adjudicatario en su oferta de licitación.

El colectivo/personas a las que irá dirigida la formación y el lugar de impartición de los cursos serán, de igual modo, los especificados en la oferta de licitación. El Adjudicatario está obligado a formar a la totalidad del colectivo afectado.

El Adjudicatario, así mismo, deberá desarrollar cada una de las acciones formativas ajustándose a lo especificado en su oferta de licitación, en lo referente a:

- Calidad de los materiales didácticos de los cursos.
- Descripción de la metodología de impartición (presencial / on line / mixta).
- Nº de horas de duración del/los curso/s.
- Nº máximo de alumnos por curso/edición.
- Conocimientos previos que, en su caso, deban tener los asistentes.
- Medios y requerimientos asociados a la formación, necesarios para su impartición (aulas, equipamiento, maquinaria, instrumental...), aportados o no por el Adjudicatario.

- Cualesquiera otros medios que se consideren necesarios para el buen desarrollo de la formación y que estén incluidos en la documentación sobre formación que el Adjudicatario presentó en su oferta de licitación, como puede ser la permanencia de un servicio de asesoramiento de la empresa durante un periodo de tiempo determinado, auxiliando al personal de la explotación y mantenimiento del Aeropuerto, en la puesta en servicio de la instalación o sistema.
- 2. En cuanto a los **materiales didácticos**, el Adjudicatario está obligado a entregar al Director del Expediente o persona en quien delegue al menos, una copia en papel y ficheros en soporte digital (preferentemente bajo aplicaciones de Microsoft Office, PDF o cualquier otro formato que considere oportuno el Director de Obra) del Manual comprensivo del curso, así como de sus instrucciones de manejo y, en su caso, condiciones de mantenimiento, redactado en -al menos- una de las lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma en la que se suministre o instale el equipo (según el punto 1.7.4. del Anexo I del *Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría de Gobierno, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas*).

Además, durante el proceso de formación, el Adjudicatario deberá mantener la documentación totalmente actualizada.

- 3. El Adjudicatario está obligado a seguir las indicaciones del Director del Expediente o persona en quien delegue para el adecuado desarrollo de la formación, como una parte más de sus obligaciones contractuales.

A este respecto, el Adjudicatario establecerá los contactos necesarios con el Director del Expediente o persona en quien delegue, para la elaboración de un calendario de actuaciones con, al menos, DOS (2) MESES de antelación, que permita llevar a cabo adecuadamente las diferentes fases del proceso formativo (planificación, gestión, evaluación, etc.), y así garantizar unos estándares de calidad adecuados. El Adjudicatario y **Aena S.M.E. S.A.** acordarán la planificación y programación de las diferentes ediciones de los cursos, adecuando la disponibilidad de ambas partes.

A nivel general, se realizarán los seguimientos de calidad necesarios para garantizar el cumplimiento de los objetivos de las acciones formativas. En este sentido, el Director del Expediente o persona en quien delegue requerirán a la empresa adjudicataria todo lo necesario para llevar a cabo la evaluación de la satisfacción y, en su caso, del aprendizaje de los participantes.

El Adjudicatario estará obligado a realizar los servicios de formación ofertados con una calidad mínima. En el caso de observarse carencias en el diseño y/o impartición de la/s acción/es formativa/s, la empresa adjudicataria deberá llevar a cabo las adaptaciones necesarias (contenidos de la formación, presentación del manual o documentación, etc.) conforme a los requerimientos y/o propuestas de mejora manifestadas por la Dirección del Expediente. En el caso de que no se cumpliera el nivel de calidad mínimo exigible, la empresa adjudicataria estaría obligada a tomar las medidas que se determinen, e incluso, a la repetición de la formación.

El Adjudicatario queda obligado a seguir las indicaciones del Director del Expediente o persona en quien delegue en la elaboración de cuanta documentación se precise para la justificación de la realización de la formación y sus costes ante la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo (FTFE).

4. La empresa adjudicataria deberá asignar a la prestación de este servicio, en todo momento, los medios materiales y humanos suficientes y apropiados, estos últimos con los conocimientos, las habilitaciones legalmente exigibles y la experiencia adecuada para garantizar el nivel de calidad exigido en el presente Expediente.

Por razones de eficiencia o necesidad específica, la empresa adjudicataria podrá subcontratar estos servicios total o parcialmente, previa conformidad de **Aena S.M.E. S.A.** El Adjudicatario será el único responsable de la ejecución de los trabajos, por lo que será también el responsable de las partes de los mismos que hayan sido subcontratados. Es por tanto deseable que todas las personas o entidades que intervengan sean de la máxima solvencia y garantía.

3.5.27 CONDICIONES DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES EN RELACIÓN CON LAS SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS.

La única maquinaria a tener en cuenta desde la afección a servidumbres será la excavadoras para ejecución de zanjas, camiones pluma para instalación de prefabricados.

La altura de estas no vulnerará en ningún momento las servidumbres aeronáuticas quedando suficientemente alejadas de estas.

CAPÍTULO 3.6 FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.6.1 DISPOSICIONES GENERALES

Todas las obras se ejecutarán siempre con sujeción a las normas del presente Pliego y documentos complementarios, de acuerdo con lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción y, en todo caso, ateniéndose a las instrucciones de la Dirección de Obra, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen referente a la interpretación de aquéllas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Por ello, antes de iniciar cualquier trabajo, el Adjudicatario deberá ponerlo en su conocimiento y recabar su autorización.

Cualquier material y/u operación especificado haciendo referencia a una norma determinada o catálogo de fabricante, cumplirá con todas y cada una de las exigencias que se indican en la última edición en vigor.

Cualquiera de las unidades de obra comprendidas en este Proyecto, que no figuren en este Capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas, se registrarán en todo momento por lo estipulado en el Cuadro de Precios del Proyecto, y se ejecutarán siguiendo la normativa técnica en vigor.

Los precios señalados en el Cuadro de Precios del Proyecto comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra requeridos para la completa ejecución de la unidad, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para su aprobación por parte de **Aena S.M.E. S.A.**

En todos los apartados donde se lea **medición y abono**, se dejará sin efecto las prescripciones relativas al abono de las diferentes unidades.

CAPÍTULO 3.7 INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

3.7.1 DISPOSICIONES GENERALES

El Adjudicatario deberá conservar en la obra una copia completa del Proyecto, que la Dirección de Obra podrá consultar en todo momento.

En todas las unidades de obra, se considerarán incluidos todos los materiales, tiempos y operaciones para la realización de dicha unidad, así como la completa legalización de la instalación ante la autoridad competente, aun no estando reflejados específicamente el Cuadro de Precios del Proyecto

El precio fijado para los materiales y equipos es una referencia a la calidad de los mismos. En los casos en los que figura en el Proyecto una marca, modelo o tipo específico de algún material o equipo, se podrá ejecutar una marca, modelo o tipo equivalente que tenga, como mínimo, las mismas características y prestaciones que aquél, contando previamente siempre con la autorización de la Dirección de Obra.

3.7.2 ORDEN DE PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción entre los diversos documentos contractuales del Proyecto, la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en sentido contrario, el orden de prioridad es:

- 1º. Pliego de Prescripciones Técnicas
- 2º. Planos
- 4º. Memoria

3.7.3 CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRATAS DEL PROYECTO

Se estará a lo dispuesto en el presente documento.

CAPÍTULO 3.8 PRUEBAS Y ENSAYOS

3.8.1 DISPOSICIONES GENERALES

La Dirección de Obra puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que estime pertinentes, independientemente de los realizados por el Adjudicatario para su control de obra, así como la designación de la entidad a realizarlos, con cargo al Adjudicatario, hasta un importe máximo del UNO POR CIENTO (1%) del Presupuesto de la obra, independientemente de los obligados por ley. Este porcentaje será únicamente aplicable a ensayos con resultado de aceptación.

Los costes resultantes de la realización de ensayos y pruebas sobre materiales y unidades de obra para el contraste y evaluación de sus características, así como todos los gastos producidos por la puesta en servicio de las instalaciones (personal, maquinaria, combustibles, instrumentos, etc.) se consideran incluidos en la valoración de las unidades de obra.

Se cumplirán las prescripciones recogidas en el apartado “PRUEBAS Y ENSAYOS” del Capítulo 3.2. del presente Pliego.

3.8.2 ENSAYOS MÍNIMOS Y FRECUENCIA

Las pruebas y ensayos a realizar sobre las unidades de obra durante su ejecución o después de finalizada ésta, se recogen en los artículos correspondientes a los distintos materiales del Capítulo 3.6. “FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas. De no ser así, y si las circunstancias de la obra lo aconsejan, el Director de la misma determinará la frecuencia y tipo de ensayos y pruebas a realizar.

El tipo, número y frecuencia de ensayos vendrán determinadas por la normativa de aplicación y los pliegos particulares de Aena.

CAPÍTULO 3.9 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (PAC) PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Adjudicatario está obligado a desarrollar el **Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)** para la ejecución de la obra, sujeto, como mínimo, a los requisitos expuestos a continuación en este apartado del Pliego.

3.9.1 OBJETO DEL PAC

El PAC recogerá la forma de actuar del Adjudicatario para asegurar que los requisitos de calidad establecidos en el Contrato han sido comprendidos, que se adoptan las medidas necesarias para satisfacerlos y que se documentan las distintas actuaciones realizadas para proporcionar confianza a **Aena S.M.E. S.A.** de que la calidad prescrita ha sido alcanzada. Es un documento que, partiendo del entregado en la oferta por el Adjudicatario, podrá ser modificado por la empresa que desarrolle los trabajos de Asistencia Técnica, Control y Vigilancia (ATCV) según las directrices de la Dirección de Obra, de común acuerdo con el Adjudicatario.

El PAC regulará:

- La organización y funcionamiento de la Organización de Producción.
- La organización y funcionamiento de la Unidad de Aseguramiento de Calidad.
- La ejecución de los procesos de tipo organizativo.
- La ejecución de los procesos de producción y técnicos.
- La sistemática establecida por el Adjudicatario para realizar el control de calidad de materiales, procesos y unidades de obra, y para garantizar, comprobar y documentar la calidad alcanzada.
- La sistemática de auditorías internas para garantizar, verificar y documentar el correcto funcionamiento del Sistema de Aseguramiento de la Calidad establecido.

El PAC desarrollará el Plan de Prevención y Extinción de Incendios contenido en el Proyecto, en caso de existir.

3.9.2 ESTRUCTURA DEL PAC

El PAC se estructurará en cuatro tipos de documentos:

- Procedimientos Organizativos.
- Procedimientos Técnicos.
- Programas de Puntos de Inspección (PPI).
- Planes de Ensayos (PE).

3.9.3 PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS

Regularán la ejecución de los procesos de tipo organizativo que sigue la organización del Adjudicatario. Deberán dar respuesta, como mínimo, a las cuestiones planteadas posteriormente en este Pliego.

3.9.4 PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DEL ADJUDICATARIO

Regularán la ejecución de los procesos productivos y de las actividades de tipo técnico. Deberán dar respuesta a las mismas cuestiones que se mencionan en el caso de los procedimientos organizativos, haciendo especial hincapié en las precauciones que hayan de adoptarse durante la ejecución de los procesos para garantizar la calidad de sus resultados, y en los procedimientos y pautas de control a ejercer durante su desarrollo y a su terminación.

Los procedimientos deberán recoger las especificaciones de calidad establecidas en este Pliego, establecer la secuencia de actividades, los materiales, maquinaria, los requisitos y limitaciones de ejecución, y definir claramente la sistemática de control a establecer por el Adjudicatario para garantizar a priori su obtención y comprobar a posteriori su consecución, así como el procedimiento para documentar y demostrar los pasos dados y las calidades obtenidas.

3.9.5 PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (PPI)

Se entiende por inspección, a efectos de este Pliego, la comprobación que se hace en un momento dado de los parámetros de un proceso y de su resultado o de los parámetros de calidad

de los productos o materiales que intervienen en él, para compararlos con los requeridos para alcanzar la calidad estipulada.

Supervisión es la inspección que se realiza de forma expedita, sin utilizar ningún tipo de instrumento de medida.

Verificación es la inspección que requiere la utilización de algún tipo de instrumento de medida para determinar el valor de la magnitud que se pretende medir.

Ensayo es la inspección que requiere para ser realizada someter al elemento, material o producto a inspeccionar a un proceso de ensayo ya sea en laboratorio o in situ.

El Programa de Puntos de Inspección (PPI) es un documento que, para un proceso, material, elemento o unidad de obra determinada, establece qué tipos de inspecciones individuales se van a realizar, en qué momentos, con qué medios, quién las va a hacer, cuáles son los resultados requeridos y las características del punto de inspección -si se trata de un punto crítico (PC) o de un punto de parada (PP)-. Los PPI serán coherentes, lógicamente, con los Procedimientos Técnicos.

Punto crítico (PC) es aquel en el que se lleva a cabo una inspección por parte de la propia organización de la Línea de Producción (control interno), estando informada la organización de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad (control externo), así como, en su caso, la Organización de Control ajena al Adjudicatario (control exterior) que eventualmente pudiera intervenir.

Punto de parada (PP) es aquel en el que es precisa la presencia de la organización de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad (control externo) o, en su caso, de la Organización de Control ajena al Adjudicatario (control exterior) que eventualmente pudiera intervenir, y su aceptación formal del resultado obtenido para que la actividad pueda continuar.

De cada una de las inspecciones realizadas y de su resultado debe quedar constancia documental.

3.9.6 PLANES DE ENSAYOS (PE)

Los Planes de Ensayos (PE) son documentos que, para cada material, elemento o unidad de obra sometida a ensayo, establecen los ensayos a realizar y la frecuencia de los mismos. Los Planes de Ensayos han de estar en concordancia, lógicamente, con los Programas de Puntos de Inspección y con las previsiones de los Procedimientos Técnicos.

3.9.7 ORGANIZACIÓN DEL ADJUDICATARIO

3.9.7.1.1 Criterios generales

La organización del Adjudicatario deberá estar integrada por dos elementos totalmente independientes: la Organización de Producción, por un lado, y la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, por otro.

La Organización de Producción tiene por misión llevar a cabo la ejecución de la obra y el desarrollo del proceso de negocio del Adjudicatario (Línea de Producción propiamente dicha, Ingeniería, Oficina Técnica, Compras, Administración, etc.).

La Línea de Producción realiza, o puede realizar, inspecciones sobre su propia actividad (el llamado control interno) en los denominados Puntos Críticos, previa información a la Unidad de Aseguramiento de la Calidad y a la Organización de Control ajena al Adjudicatario que eventualmente pudiera intervenir.

La Unidad de Aseguramiento de la Calidad tiene por misiones verificar que, por parte de la Organización de Producción, se adoptan las medidas necesarias para alcanzar la calidad requerida, auditar el funcionamiento del control interno, comprobar la calidad realmente alcanzada (el llamado control externo), obtener y presentar a **Aena S.M.E. S.A.** y a la Organización de Producción las pruebas documentales que la ponen de manifiesto, y proponer las medidas correctoras en caso necesario.

La Unidad de Aseguramiento de la Calidad ha de ser totalmente independiente de la Organización de Producción, no debe estar sometida a ningún tipo de influencia por su parte,

debe estar investida de la autoridad suficiente para desarrollar sus funciones y debe tener acceso directo a la Dirección del Adjudicatario.

Al margen de las anteriores organizaciones de control, **Aena S.M.E. S.A.** podrá ejercer por sí misma o por medio de una Organización Independiente de Control contratada por ella, el control de calidad que en su caso estime conveniente, siendo en todos los casos los resultados del control ejercido por esta Organización prevalentes sobre los obtenidos por las dos anteriores (es el llamado control exterior).

3.9.7.1.2 Organización de Producción

El Adjudicatario deberá adoptar la estructura de la Organización de Producción más adecuada para dar cumplimiento a los requisitos del contrato y dotarla de los medios necesarios para ello. La mencionada estructura deberá ser sometida a la aprobación de **Aena S.M.E. S.A.**

3.9.7.1.3 Unidad de Aseguramiento de la Calidad

La estructura y dotación de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad establecida por el Adjudicatario deberán ser las necesarias para garantizar su eficaz funcionamiento y, en cualquier caso, deberá ser previamente aprobada por **Aena S.M.E. S.A.**

Deberá estar integrada como mínimo por un Técnico Superior Jefe de la Unidad, con experiencia en control de calidad de obras y en la implantación de sistemas de calidad. Dependiendo del Jefe de la Unidad deberá haber personal Técnico Titulado y personal cualificado en cantidad suficiente para dar satisfacción a las siguientes funciones:

- Gestión y supervisión de la documentación del PAC.
- Auditoria del proceso de control interno.
- Realización de la supervisión y verificación de procesos, materiales, elementos y unidades de obra.
- Realización de ensayos, en el caso de que el Adjudicatario monte su propio laboratorio, o gestión de la realización de los mismos por un laboratorio ajeno a él. En cualquier caso,

el laboratorio deberá disponer de las acreditaciones adecuadas a los ensayos que vaya a realizar.

- Evaluación de la calidad alcanzada y de las propuestas de solución a las desviaciones que eventualmente pudieran producirse.
- Documentación de la actividad realizada y archivo de la documentación generada.

3.9.7.1.4 Relaciones de la Organización de Producción y la Unidad de Aseguramiento de la Calidad

No habrá dependencia jerárquica ni funcional entre una y otra organizaciones.

La Organización de Producción deberá mantener permanentemente informada a la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de sus previsiones de realización para que ésta pueda programar sus intervenciones.

La Unidad de Aseguramiento de la Calidad tendrá autoridad para paralizar los tajos que lo requieran por sus desfavorables resultados de calidad y para reclamar de la Organización de Producción la presentación de propuestas de solución a las desviaciones producidas.

3.9.7.1.5 Procedimientos organizativos del Adjudicatario

3.9.7.1.6 Identificación y trazabilidad

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) que permita la identificación de los elementos en que se divide la obra y la trazabilidad de los artículos o actividades incorporadas a ella.

La trazabilidad es la capacidad para reconstruir el historial, la utilización o la localización de un artículo o de una actividad, o de artículos o actividades similares, mediante una identificación registrada. Esta identificación se realizará mediante un código denominado Código de Trazabilidad.

La obra se dividirá con base en una estructura arborescente o piramidal, de tal forma que cualquier dato relativo a las inspecciones que se genere durante la ejecución de la misma, pueda quedar integrado unívocamente en esta estructura. De este modo, se facilitará la localización y trazabilidad de las inspecciones, así como el archivo y tratamiento de la documentación generada.

Básicamente, la estructuración de la obra puede consistir en dividir la misma en:

- Secciones: Se corresponden con los capítulos de Proyecto.
- Conjuntos: Agrupan partes de obra con objetivos funcionales y criterios constructivos comunes.
- Trozos: Materializan unidades singulares sobre las que es posible realizar sucesivas subdivisiones.
- Partes: Componentes de cada trozo que presentan diferencias en forma, situación y/o función estructural.
- Elementos: Divisiones de las partes atendiendo a criterios de ubicación.
- Lotes: Constituidos por una determinada cantidad de una unidad de obra que se somete conjuntamente a inspección.

La trazabilidad completa de cada unidad de obra deberá estar definida antes de comenzar su ejecución.

El Adjudicatario deberá presentar su propuesta concreta de estructuración de la obra, con definición de los códigos de trazabilidad adoptados.

Todos los documentos generados durante la obra deberán tener el código de trazabilidad que les corresponda de acuerdo con el procedimiento.

3.9.7.1.7 Análisis del Proyecto

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) para realizar la revisión y análisis del Proyecto antes del inicio de las obras.

Como resultado de la revisión y análisis efectuados, el procedimiento deberá contemplar la redacción de un informe para ser sometido a **Aena S.M.E. S.A.**, en el que queden recogidas las conclusiones del Adjudicatario en relación con:

- Suficiencia de la documentación del Proyecto.
- Aspectos insuficientemente definidos, mal definidos o que presenten incoherencias.
- Identificación de las actividades de diseño complementario a desarrollar por el Adjudicatario.
- Identificación de los materiales y servicios que se someterán al PAC.
- Identificación de las unidades de obra sometidas al PAC.
- Identificación de las necesidades de acopios importantes que deben someterse al PAC.
- Análisis de las mediciones del Proyecto, con indicación de las erróneas, excesivas, insuficientes u olvidadas.

3.9.7.1.8 Control de diseño

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) para llevar a cabo el control del diseño complementario y el control de los planos de obra, complementarios y adicionales, que tenga que realizar.

El procedimiento debe establecer:

- Medios asignados para realizar el diseño.
- Identificación de responsabilidades, dependencias y funciones.
- Verificación de los datos iniciales del diseño.
- Verificación durante el proceso y verificación y aprobación del diseño resultante.
- Procedimiento para establecer cambios en los datos o en el diseño.
- Distribución y control de la documentación resultante.

3.9.7.1.9 Compras

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) para regular los procesos de compra y subcontratación. El procedimiento deberá establecer:

- Los criterios para identificar los productos, suministros o servicios sometidos a los requisitos del PAC.
- La responsabilidad para la evaluación de proveedores.
- La sistemática a seguir para evaluar y calificar a los posibles suministradores y subcontratistas.
- La existencia de relaciones de proveedores y subcontratistas evaluados y los plazos de validez de las calificaciones.
- La responsabilidad para petición, selección y adjudicación de ofertas.
- La sistemática a seguir para solicitar, seleccionar y adjudicar las ofertas, que deberá incluir la descripción de los productos o servicios solicitados, la identificación de sus requisitos de calidad, las condiciones de recepción que se establezcan, el tratamiento de los sellos o marcas de calidad de que disponga el producto o servicio o el suministrador, y los requisitos del Sistema de Calidad del suministrador que, en su caso, se requieran.
- La sistemática a seguir para la aprobación de los documentos de compra.
- La sistemática a seguir para la aprobación y firma de los contratos.
- Las responsabilidades para la recepción de los suministros o prestaciones de servicios.
- La sistemática a seguir para verificar y comprobar la calidad de los suministros o prestaciones de servicios recibidos.
- Las disposiciones a tomar como consecuencia de los resultados de las verificaciones y comprobaciones realizadas durante la recepción.
- La identificación de las responsabilidades exigibles a los proveedores en el supuesto de detectarse No Conformidades en etapas posteriores a la recepción.

3.9.7.1.10 Acopios y almacenamiento

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) para regular los procesos de acopio y almacenamiento de los materiales o productos adquiridos, así como los de protección de los elementos elaborados hasta su entrega al cliente.

El procedimiento deberá establecer:

- La identificación de los materiales y productos que han de ser objeto de acopio o almacenamiento antes de su incorporación a la obra.
- La evaluación de los volúmenes de acopio para cada tipo de material o producto.
- La identificación de las áreas de acopio y de sus características.
- La identificación de los procesos y medios de manipulación de los materiales o productos para evitar su daño o deterioro.
- La comprobación periódica del estado de los materiales o productos acopiados.
- La sistemática de identificación de los materiales y productos en acopio y durante su utilización.
- La sistemática de identificación en acopio de los materiales o productos deteriorados.
- La identificación de la responsabilidad del acopio.
- La sistemática a seguir para asegurar la protección de los elementos o unidades de obra terminados hasta su entrega al cliente.
- La identificación de la responsabilidad de la protección de los elementos o unidades de obra terminados.

3.9.7.1.11 Inspección

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) para regular los procesos de inspección.

El procedimiento deberá establecer:

- La sistemática a seguir para elaborar y mantener al día las relaciones de materiales o unidades de obra que requieren de Programas de Puntos de Inspección (PPI) y de Planes de Ensayos (PE).
- Las responsabilidades para la elaboración de los PPI y de los PE.
- La sistemática para establecer la responsabilidad de los intervinientes en los procesos de inspección y la sistemática para la puesta en práctica de dichos procesos.
- La sistemática a seguir en el caso de aparición de No Conformidades en alguna inspección.
- El análisis periódico de los resultados de las inspecciones realizadas y la redacción de informes recogiendo sus conclusiones y recomendando, en su caso, las actuaciones pertinentes.

3.9.7.1.12 Equipos

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) para regular la gestión de los equipos (máquinas e instrumentos) utilizados para la producción y para la inspección.

El procedimiento deberá contemplar:

- La identificación de los equipos de producción sometidos al procedimiento.
- La identificación de los equipos de inspección sometidos al procedimiento.
- La asignación de responsabilidades para la gestión de los equipos.
- El establecimiento de un sistema de control de equipos (inventariado, asignación de código de referencia, identificación).
- El establecimiento de un sistema de mantenimiento de equipos (inventariado de los equipos sometidos al sistema, programa de mantenimiento, identificación de las operaciones de mantenimiento).
- El establecimiento de un sistema de verificación de los equipos (inventariado de los equipos sometidos al sistema, programa de verificaciones, identificación de las operaciones de verificación).
- El establecimiento de un sistema de calibración de equipos (inventario de equipos sometidos al sistema, programa de calibraciones, identificación del realizador de las calibraciones).
- La existencia documental del historial individual de cada uno de los equipos incluidos en el sistema de control.
- Las operaciones de mantenimiento, verificación y calibración interna deberán hacerse mediante procedimientos escritos. La calibración externa deberá efectuarse en laboratorios de calibración acreditados para la magnitud y la exactitud requeridas.
- La trazabilidad de los equipos utilizados en la ejecución de las distintas unidades de obra o en las distintas actividades de inspección.
- El tratamiento de los equipos defectuosos y el análisis de las consecuencias de su existencia sobre las unidades de obra ejecutadas con ellos o en las distintas actividades de inspección.

3.9.7.1.13 Auditorías internas y revisión del sistema

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) para regular la realización de auditorías internas y externas (para el caso de subcontratistas o suministradores de equipos).

El procedimiento deberá establecer:

- La sistemática para verificar que todas las actividades relativas a la calidad de la obra se llevan a cabo siguiendo las directrices establecidas.
- La sistemática para comprobar la eficacia del Sistema de Calidad del Adjudicatario y perfeccionarlo.
- La sistemática para comprobar que los aspectos aplicables del Sistema de la Calidad se documentan con efectividad y que se informa a las personas u organizaciones adecuadas del grado de cumplimiento alcanzado.
- La sistemática para establecer el Programa de Auditorías Internas (áreas a auditar, objeto de las auditorías, fechas previstas y composición del equipo auditor y cualificación de los auditores).
- La sistemática para llevar a cabo las auditorías y para registrarlas, la redacción de los Informes de Auditoría, su distribución y archivo y la apertura de las Acciones Correctoras que, en su caso, fuesen necesarias.

3.9.7.1.14 Control de la documentación

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) para llevar a cabo el control de la documentación.

El procedimiento deberá establecer:

- La identificación de los documentos sometidos al procedimiento (como mínimo los documentos del contrato incluido el Proyecto y sus modificaciones; los documentos generados por el Adjudicatario; los documentos del Sistema de la Calidad del Adjudicatario).

- La gestión de la documentación en todos sus apartados: elaboración de documentos, identificación, modificación, anulación, registros de entrada y salida, distribución interna y externa, control y archivo de documentos, revisiones y aprobación de procedimientos, etc.
- Gestión y control de los planos, de los soportes informáticos y copias de seguridad de los documentos
- La existencia de un índice general de documentación.
- La existencia de un código de identificación de los documentos.
- La existencia de relaciones actualizadas de documentos vigentes.
- La existencia de listas de distribución actualizadas de los documentos.
- La identificación de la naturaleza y justificación de los cambios en los documentos modificados.

3.9.7.1.15 Archivo

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) para regular la existencia y el control del archivo de la documentación.

El procedimiento deberá establecer:

- La localización física del archivo de cada tipo de documento, de acuerdo con el índice general de documentación a contemplar en el procedimiento de “Control de la documentación”.
- El plazo durante el cual han de archivar los distintos tipos de documentos.
- La existencia de un índice de archivo con el registro de toda la documentación en él contenida.
- La identificación del o de los responsables de la custodia y puesta al día del archivo.
- La sistemática para garantizar la integridad física del archivo y de los documentos en él conservados.
- La sistemática para establecer el control de los documentos contenidos en el archivo.

3.9.7.1.16 Organización de la obra

El Adjudicatario deberá disponer de un procedimiento (o procedimientos) que describa su organización interna, tanto de la Organización de Producción como de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.

El procedimiento deberá establecer:

- El organigrama general de la obra y los organigramas particulares de la Organización de Producción y de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.
- La dotación general de medios de personal y materiales de la Organización de Producción.
- La dotación detallada de medios de personal y materiales, incluidas las actividades que eventualmente fuesen a subcontratarse (laboratorio por ejemplo) de la Unidad de Aseguramiento de la Calidad.
- El entramado de funciones, autoridad, responsabilidades y dependencias.
- El proceso de relación y comunicación entre la Organización de Producción y la Unidad de Aseguramiento de la Calidad, así como el entramado de autoridad y responsabilidad de cada una de ellas para intervenir en la actividad de la otra, teniendo en cuenta lo establecido anteriormente en este Pliego.
- La descripción de los puestos de trabajo contemplados en el organigrama (funciones, titulación, experiencia, cualificación profesional).

3.9.7.1.17 3.9.7.6 Procedimientos técnicos del Adjudicatario

El PAC del Adjudicatario, en lo que se refiere a procedimientos técnicos, deberá contener los correspondientes a las distintas unidades de obra, materiales, actividades y servicios y a sus procesos de producción, de relevancia en la obra o de especial trascendencia.

El PAC deberá también incluir los PPI de todos los materiales, unidades de obra, actividades y servicios arriba citados, y los PE de todos los materiales y unidades de obra a comprobar.

El Adjudicatario deberá presentar juntamente con su oferta una relación de procedimientos técnicos, PPI y PE a redactar a lo largo de la obra con indicación de las fechas en que deben estar disponibles de acuerdo con las previsiones del Programa de Trabajo.

En cualquier caso, los documentos mencionados deberán estar disponibles con, al menos, TRES (3) MESES de anticipación a la fecha en que sean necesarios de acuerdo con el Programa de Trabajo.

El PAC del Adjudicatario se adecuará al Sistema de Calidad implantado por **Aena S.M.E. S.A.**

El PAC del Adjudicatario será objeto de puntuación en el estudio y evaluación de las ofertas de ejecución del presente Proyecto.

La Asistencia Técnica para el Control y Vigilancia de la Obra (ATCV), será la encargada de revisar, analizar y reformar el PAC, según los criterios de la Dirección de Obra. Si no existe ATCV en una obra, las actividades asignadas a la ATCV las ejecutará el Director de Obra.

Aena S.M.E. S.A. podrá realizar inspecciones / auditorías a las actividades sujetas al PAC.

3.9.7.1.18 Contenido mínimo del PAC

El PAC del Adjudicatario para la ejecución de la obra estará sujeto, como mínimo, a los siguientes requisitos.

3.9.7.1.19 Objeto

Proceso o actividad que se pretende regular con el procedimiento. Se deberá exponer una descripción general de los cometidos que se realizarán, referidos al control de calidad de la obra.

3.9.7.1.20 Alcance

Ámbito de aplicación, o de exclusión en su caso, del procedimiento. Dentro de las actividades generales que realizará el Adjudicatario durante la ejecución de la obra, se deberán concretar aquellas a las que aplica el PAC.

3.9.7.1.21 Descripción de la obra

El presente Proyecto contempla la obra denominada “**PLAN DE IMPLANTACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA EN AEROPUERTOS (PIPRA).- AEROPUERTO DE MURCIA**” consiste en las instalación de las siguientes puntos de suministro para suministro de vehículos eléctricos:

- 24 Puntos de suministro para carga lenta monofásica de una potencia de 7.4 Kw
- Instalación de 4 acometidas de 150kW para Rent a Car
- Conexión de los puntos de recarga instalados en FASE I en el Aparcamiento público a los nuevo cuadros de protecciones

En los apartados siguientes del presente Documento se describe el alcance de las actuaciones a incluirse en el proyecto. Las diferentes magnitudes que se mencionan en la descripción general pueden ser modificadas por el Director del Expediente durante la redacción del proyecto en función de las circunstancias que deban ser tenidas en cuenta para la perfecta adaptación de lo proyectado a las necesidades de Aena. A continuación, se muestra la ubicación dónde se ejecutarán los puntos de suministro:

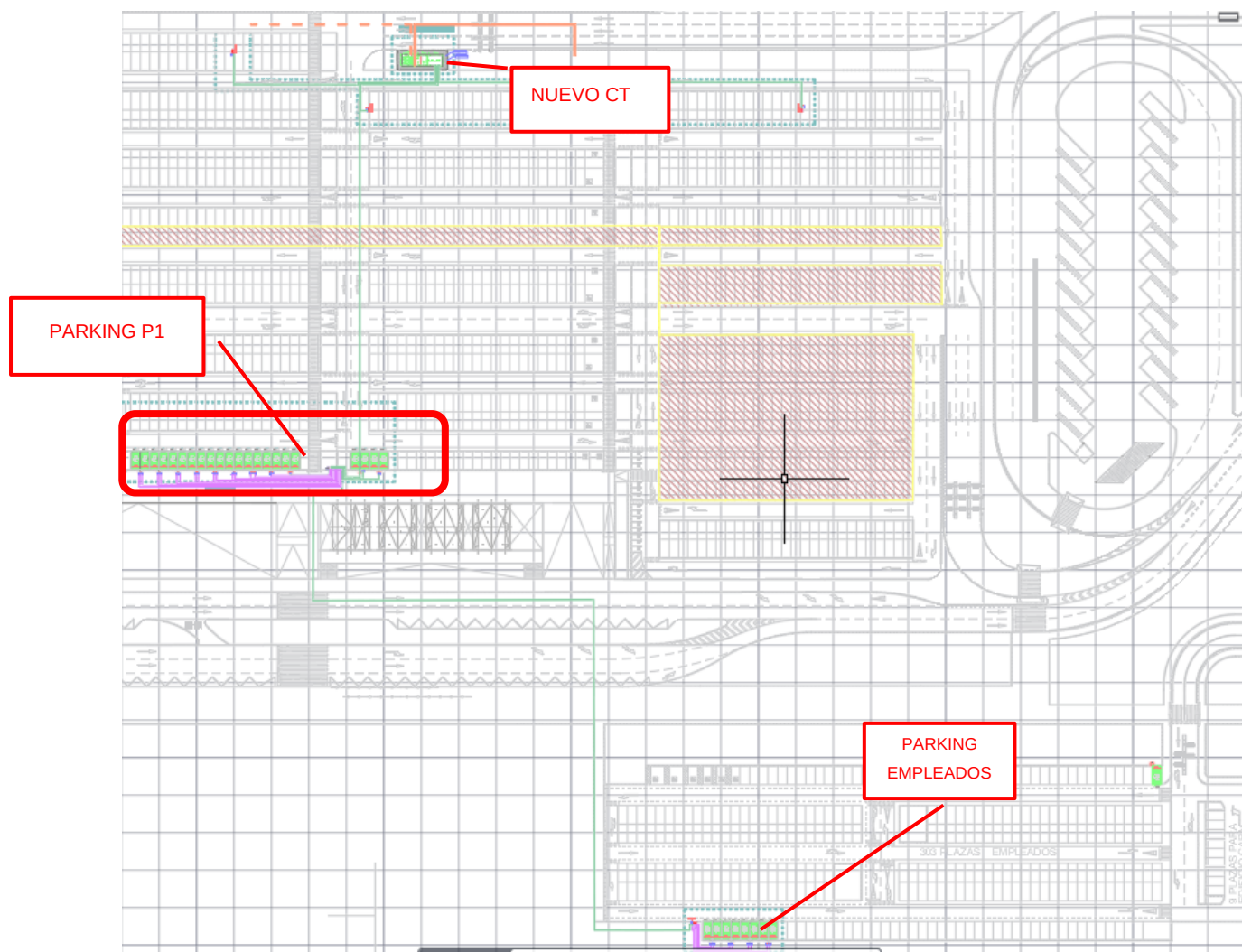


Ilustración 3. Ubicación puntos de suministro.

1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El objetivo del presente proyecto es la implantación de puntos de recarga en el Aeropuerto de Murcia, cumpliendo con la nueva ITC-BT-52 y con el REBT. El aeropuerto debe actualizarse e implantar estos sistemas de suministro para los vehículos eléctricos en los diferentes aparcamientos.

En los locales cerrados de edificios destinados a aparcamientos o estacionamientos colectivos de uso público o privado, se podrá realizar la operación de recarga de baterías siempre que dicha operación se realice sin desprendimiento de gases durante la recarga y que dichos locales no

estén clasificados como locales con riesgo de incendio o explosión según la (ITC) BT 29. En el local donde se realice la recarga del vehículo eléctrico se colocará un cartel reflectante en el punto de suministro que identifique que no está permitida la recarga de baterías con desprendimiento de gases.

Existen 3 estaciones de recarga lentas existente de 22 kW (2x11kW) en el aparcamiento general P1, que se modificara la alimentación y control para incluirlo en la nueva instalación.

La estación lenta existente (1x22kW limitado a 1x11kW) ubicada en Parking empleados no se modificará sus acometidas debido a la deslocalización del punto de recarga, el cual se mantiene su ubicación.

Se van a implantar puntos de suministro (PRs) lentos monofásicos de 7.4 kW (limitados a 3,7kW):

PUNTO DE SUMINISTRO FASE II	Nº DE PUNTO DE SUMINISTRO	POTENCIA POR PUNTO DE SUMINISTRO (kW/punto)
Rápido	0	50
Semi rápido	0	22
Lento (existente)	7	1 punto de 22 kW (se mantiene acometidas) 6 puntos de 11 kW (se alimenta desde nuevo cuadro)
Lento Monofásico	24	7,4 (limitado a 3.7)

Tabla 3: tipología de puntos de suministro

UBICACIÓN PUNTOS DE SUMINISTRO	RAPIDO	SEMI RAPIDO	LENTO	LENTO EXISTENTE	LENTO O MONOFASICO
Parking general P1	0	0	0	6	16
Parking empleados	0	0	0	1	8

Tabla 4: Ubicación de los puntos de suministro

Los cálculos se harán en base a un coeficiente de simultaneidad 1 para los puntos de suministro lentos monofásicos, lentos, semi-rápidos y rápidos. Para más información ver el anejo de cálculos eléctricos.

La distribución de los diferentes tipos de puntos de suministro es el siguiente;

- En el parking general P1 se instalan 16 puntos de suministro lento monofasico. Además se incluyen 6 puntos de suministro lento existentes en el aeropuerto

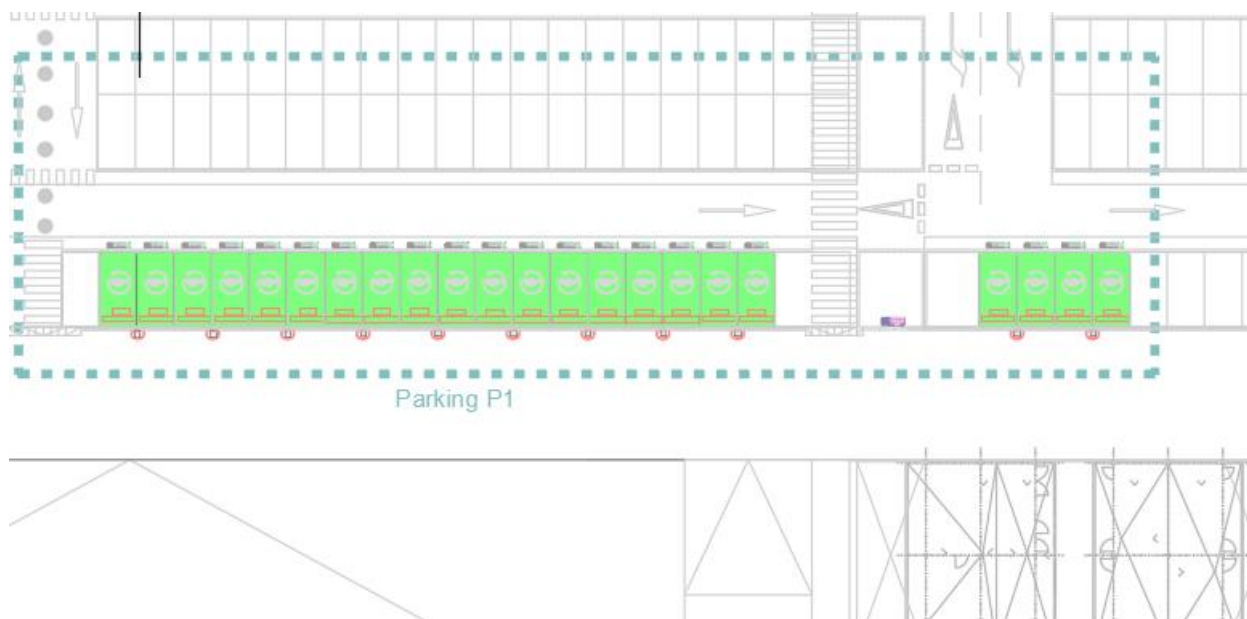


Ilustración 4: aparcamiento general P1

- En el parking empleados se instalan 8 puntos de suministro lento monofasico. Además del punto de suministro lento existente en el aeropuerto, el cual no se modifica su acometida.

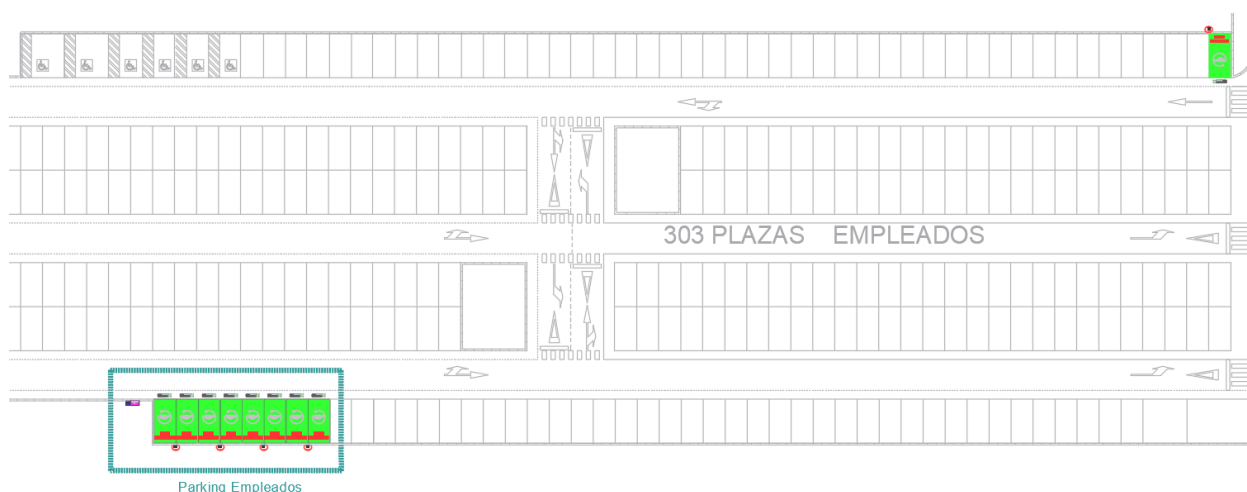


Ilustración 5: aparcamiento empleados

- Instalación de 4 nuevos cuadros de 150 kW para Rent a car

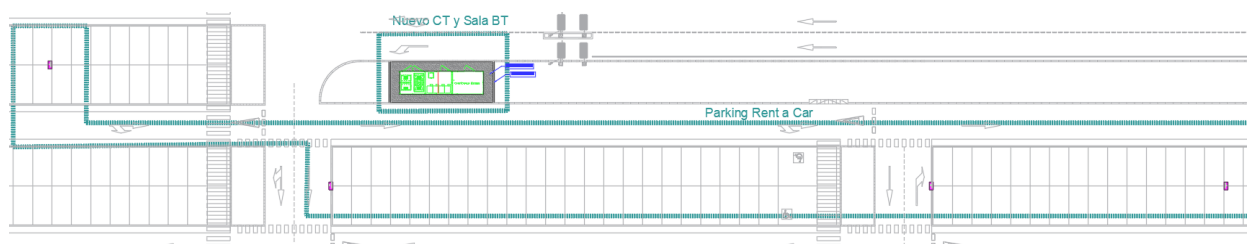


Ilustración 6: Cuadros Rent a Car

Para dar suministro eléctrico a los nuevos puntos de suministro se proyecta un nuevo centro de transformación con capacidad para dos transformadores de 1000 kVA (aunque sólo se instalará uno, se deja previsto el espacio para la instalación de otro).

El nuevo centro estará equipado con un CGBT desde el cual se alimentará toda la previsión de puntos de suministro para vehículos eléctricos y los cuadros eléctricos de rent a car.

3.9.7.1.22 Organigrama y responsabilidades

De cada una de las personas que intervienen en el desarrollo del proceso o actividad. Se deberá incluir el organigrama funcional de la unidad de calidad de la organización del Adjudicatario de la obra; así como una descripción de las responsabilidades de cada unidad o departamento establecidos en la organización.

El Adjudicatario de la obra nombrará un responsable de calidad y lo comunicará al Director de Obra. Si el Adjudicatario es una UTE, cuando un miembro de la UTE ejecute trabajos de manera independiente, se entenderá que actúa como subcontratista.

3.9.7.1.23 Listado de procedimientos

Se hará referencia, en el apartado correspondiente del PAC, a aquellas actividades que el Adjudicatario contemple en procedimientos, describiendo detalladamente la forma en que el proceso o actividad se lleva a cabo. Así mismo incluirá una lista de los aplicables y los anexará al PAC. En cualquier caso, también deben ir incluidos los formatos que se utilizarán.

3.9.7.1.24 Control de la documentación

En este capítulo se deberá exponer con detalle la gestión de la documentación en todos sus apartados: elaboración de documentos, identificación, registros de entrada y salida, distribución interna y externa, control y archivo, revisiones y aprobación de procedimientos y otros documentos.

En particular, en este capítulo, se deberá incluir la gestión y control de los planos, así como de los soportes informáticos y copias de seguridad de los documentos.

Deberán conservarse todos los registros que verifiquen el cumplimiento de las actividades descritas en el PAC.

La sistemática de elaboración / revisión / aprobación de los documentos será la misma para sus posteriores ediciones.

3.9.7.1.25 Seguimiento de la programación y del presupuesto

En este capítulo se deberá exponer cómo se realizará el seguimiento y control de la programación de los trabajos y el desarrollo del presupuesto de la obra, así como las herramientas informáticas.

3.9.7.1.26 Interferencias

El control de interferencias es la actividad por la cual se identifican, se definen y se controlan las características de elementos que presentan una frontera común a dos o más elementos pertenecientes a distintos proyectos y/u obras, mediante la que se pretende asegurar su compatibilidad y su correcta instalación y funcionamiento. Este control incluye, cuando sean necesarias, la elaboración de desarrollos de detalle y de modificaciones al Proyecto.

El Adjudicatario deberá definir la sistemática de actuación referida a las posibles interferencias que se identifiquen en el Proyecto o surjan durante el desarrollo de la obra.

3.9.7.1.27 Desarrollo de detalle y modificaciones al Proyecto

Recogerá la sistemática a seguir en el desarrollo de detalles del Proyecto, que deberán ser aprobados por el Director de Obra de manera previa a su ejecución.

Expondrá la manera en que someterá cualquier propuesta de modificación del Proyecto a la aceptación previa del Director de Obra, antes de someterla a la aprobación del Órgano de Contratación de **Aena S.M.E. S.A.**

3.9.7.1.28 Control de subcontratistas/ proveedores

El Adjudicatario deberá describir, cuando haya subcontratado trabajos incluidos en el Expediente de la Obra, los controles que realizará a los subcontratistas sobre la calidad de los trabajos que tengan asignados: selección, inspecciones, auditorias, etc.

El Adjudicatario principal deberá, a su vez, solicitar a los subcontratistas el establecimiento de un sistema de calidad adecuado para el control de los trabajos que tengan asignados, con el fin de conseguir establecer un nivel de calidad igual para todos los trabajos del contrato.

Cuando siendo el Adjudicatario una UTE, una de las empresas que la constituyen realicen trabajos para ésta, será considerada una subcontrata o proveedor en el contexto del PAC.

3.9.7.1.29 Inspección en obra

En este capítulo se deberá describir la sistemática de inspecciones y ensayos requeridos para los materiales e instalaciones incluidos en el contrato.

Igualmente, deberán incluirse los Programas de Puntos de Inspección (PPI). Estos PPI contemplarán todas las inspecciones, ensayos y pruebas de los materiales, equipos e instalaciones, que se deberán realizar en fábrica, en recepción, en acopio, en ejecución y al finalizar ésta.

Los formatos y los registros de los PPI's serán revisados por la ATCV. Ambos, PPI del Adjudicatario y PPI de la ATCV, deberán ser perfectamente trazables de una manera sencilla, siendo deseable, que en la medida de lo posible, se usen los mismos.

El Adjudicatario editará un Plan de Ensayos (PE) independiente del PPI con el fin de poder llevar un seguimiento adecuado de los ensayos programados, excepto que, por razón de un volumen muy pequeño, el Director de Obra lo considere innecesario.

La inspección en obra deberá contemplar las actividades a desarrollar, tanto en la recepción como en la ejecución o las pruebas. En líneas generales, contendrá al menos:

- Sistemática de inspección a lo largo de la fabricación, la recepción, el acopio, la puesta en obra y las pruebas.
- Responsable de elaboración / revisión / aprobación (de documentos, registros, etc.).
- Tratamiento y control de Incidencias/ no conformidades.
- Listado de puntos de inspección.
- Cada PPI incluirá los puntos a inspeccionar así como los criterios de aceptación / rechazo. Debe estar clara, y de manera simple, la trazabilidad de los materiales y equipos desde la recepción hasta su puesta en obra.
- Cada PPI especificará puntos de revisión documental, puntos de espera y puntos de notificación, con aviso del Adjudicatario a la ATCV previamente a la ejecución.
- Plan de ensayos de materiales: Control y seguimiento.
- Programa de pruebas de las instalaciones: control y seguimiento (protocolos, procedimientos, PPI, etc.).

3.9.7.1.30 Equipos de inspección, medida y ensayo

El Adjudicatario deberá describir cuáles son los equipos de inspección, medición y ensayo que utilizará en la obra y que estarán sometidos a un control, así como la frecuencia y programación de las calibraciones / verificaciones (comprobaciones) de los mismos y el método utilizado.

3.9.7.1.31 Auditorias

El Adjudicatario deberá describir la metodología y programación para la realización de las auditorías internas y las externas (para el caso de subcontratistas o suministradores de equipos); igualmente deberán exponerse los requisitos para la cualificación de los auditores.

3.9.7.1.32 No conformidades y acciones correctoras

Se deberá describir la definición, apertura, seguimiento y cierre de las no conformidades, así como los criterios establecidos para considerar como no conformidades los incumplimientos o anomalías en los trabajos.

Además, se deberá exponer la metodología para la aplicación y seguimiento de las acciones correctoras y la metodología usada para el establecimiento y seguimiento de las acciones preventivas.

Se contemplarán las no conformidades internas, de auditoría, o las detectadas a los subcontratistas / proveedores.

3.9.7.1.33 Emisión de informes

Se deberá exponer cómo se van a realizar los informes de las actividades realizadas para su entrega al Director de Obra, así como la periodicidad de los mismos.

El alcance y contenido del informe será a criterio del Director de Obra, pudiendo contener:

- Actividades desarrolladas en el período del informe.
- Interfaces con otros expedientes / resolución.
- Seguimiento de inspecciones de obra.
- Seguimiento del plan de ensayos.
- Seguimiento de no conformidades / incidencias.
- Entre otros, registros de ensayos, certificados de calibración de equipos, resultados de soldadura, etc.
- Realización de auditorías y estado de los resultados de las mismas.

Igualmente deberá exponer la metodología para la emisión de informes específicos relativos a estudios o actividades concretas, tanto solicitados por la Dirección de Obra como por propia iniciativa.

3.9.7.1.34 Formatos de la documentación del PAC

El Adjudicatario deberá definir en el PAC todos los formatos que utilice en el desarrollo de los trabajos.

3.9.7.1.35 Documentación Final de Obra

Contendrá la propuesta de relación de toda la Documentación Final de Obra (DFO) para entregar al Aeropuerto, previa revisión de la ATCV. Esta documentación se ajustará a las especificaciones expuestas en el Capítulo 3.10. “DOCUMENTACIÓN TÉCNICA” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

3.9.7.1.36 Formación

Cuando en el Proyecto se prevea la obligación de impartir formación por el Adjudicatario para la operación de sistemas o instalaciones, el PAC establecerá un plan de formación de acuerdo con los requisitos expuestos en el Capítulo 3.10. “DOCUMENTACIÓN TÉCNICA” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

3.9.7.1.37 Formas de comunicación con el Director de Obra

Incluirá, además de los informes previstos, la manera de comunicación del Adjudicatario con la Dirección de Obra, así como los documentos y su formalización que recogerán los intercambios y acuerdos entre las partes.

3.9.8 ELABORACIÓN Y REVISIÓN DEL PAC

El Adjudicatario elaborará el PAC antes del inicio de las obras.

El Director de Obra aprobará el PAC del Adjudicatario, previa revisión del mismo por la ATCV.

El Adjudicatario mantendrá actualizado el PAC durante el desarrollo de las actividades y está obligado a modificarlo en la medida en que así lo indique y justifique la ATCV.

Las obras no podrán iniciarse antes de que el PAC haya sido aprobado por el Director de Obra.

3.9.9 SISTEMA DE CALIDAD DEL ADJUDICATARIO

El alcance del PAC del Adjudicatario se atenderá a los aspectos indicados. No obstante, podrá incluir otros procedimientos que regulen aspectos que considere necesarios para una gestión adecuada.

Aunque el Adjudicatario disponga de un sistema de calidad, certificado o no, está obligado a desarrollar los aspectos contenidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, de manera independiente a su sistema.

Aena S.M.E. S.A. podrá realizar inspecciones / auditorias a las actividades sujetas al PAC.

CAPÍTULO 3.10 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

3.10.1 MARCO NORMATIVO DE AENA S.M.E. S.A.

En la ejecución de las obras deberán observarse todas las normas técnicas específicas de **Aena S.M.E. S.A.** vigentes en ese momento. En particular, las indicadas a continuación:

3.10.1.1 Instrucción Operativa Trabajos en el Aeródromo (EXA 50)

Esta Instrucción Operativa de la *Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios* de **Aena S.M.E. S.A.** tienen por objeto establecer los requisitos y criterios para que los trabajos de construcción y mantenimiento que se llevan a cabo en el área de movimiento de un aeropuerto y en sus proximidades se realicen de forma que se garantice la seguridad de las operaciones.

El riesgo para las operaciones aéreas aumenta cuando las pautas de funcionamiento del aeropuerto se varían o interrumpen a causa de los trabajos realizados en el mismo, lo cual implica que pilotos y personal del aeropuerto desarrollen su actividad en un medio con el que no están familiarizados.

La Instrucción Operativa “*Trabajos en el Aeródromo (EXA 50)*” de la *Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios* de **Aena S.M.E. S.A.** será de aplicación a todos los trabajos de construcción y mantenimiento que se realicen en el área de movimiento del aeropuerto y en sus proximidades.

Aquellas obras y trabajos de reparación que afecten a la operatividad del aeropuerto y que tengan implicaciones significativas en el ámbito de la Seguridad Operacional requerirán, previamente a su ejecución, la elaboración de un Plan de Seguridad Operacional de la Obra que detalle dichas afecciones e implicaciones, así como las condiciones de ejecución de los trabajos.

No se requerirá la elaboración de un Plan de Seguridad Operacional de la Obra para aquellos trabajos de mantenimiento, reparaciones y, en general, obras no incluidas en el párrafo anterior, que puedan realizarse sin afectar al normal funcionamiento de las operaciones de aeronaves o

que permitan restaurar los niveles normales de seguridad operacional en un tiempo inferior a 15 minutos.

En cualquier caso, será la Dirección del Aeropuerto la que, considerando estas premisas, decidirá la necesidad o no de elaborar un Plan de Seguridad Operacional de Obra.

Sí se requerirá, para todos los trabajos, la solicitud y obtención, por parte de la unidad encargada de su ejecución, de un Permiso de Trabajo, de conformidad de la Dirección del Aeropuerto a las condiciones en que se desarrollarán los trabajos, en relación a la Seguridad Operacional.

La *Instrucción Operativa “Trabajos en el Aeródromo”* (EXA 50) de la *Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios* de **Aena S.M.E. S.A.** puede ser solicitada por las empresas que deseen participar en concursos de Expedientes de Obras, o que resulten adjudicatarias de los mismos, al Director de Obra nombrado por **Aena S.M.E. S.A.**

3.10.1.2 Requisitos para la redacción de proyectos y Recepción de instalaciones en el lado aire de los aeropuertos de Aena S.M.E. S.A. (EXA 41)

Este documento de la *Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios* de **Aena S.M.E. S.A.** tiene por objeto establecer los requisitos a tener en cuenta para la ejecución de actuaciones en los Aeropuertos Españoles para la construcción o modificación de infraestructuras, instalaciones o condiciones operativas de los aeropuertos, de forma que se garantice siempre la seguridad de la operación, tanto durante la ejecución de las obras como, posteriormente, durante su explotación.

El EXA 41 será de aplicación en las obras que se lleven a cabo en el lado aire, es decir, área de maniobra y plataforma, comprendiendo:

- Nueva construcción o implantación de un aeropuerto o helipuerto.
- Modificación sustancial de la infraestructura de un aeropuerto o helipuerto.
- Modificación de las condiciones operativas de un aeropuerto o helipuerto.

Este documento EXA 41 de la *Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios* de **Aena S.M.E. S.A.** puede ser solicitado por las empresas que deseen participar en concursos de Expedientes

de Obras, o que resulten adjudicatarias de los mismos, al Director de Obra nombrado por **Aena S.M.E. S.A.**

3.10.1.3 Política de Seguridad Operacional (EXA 51)

Este documento de la *Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios* de **Aena S.M.E. S.A.** tiene por objeto promover la implantación en los aeropuertos de un Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional que garantice que las operaciones se realizan de forma controlada y que existen procedimientos de mejora continua de los niveles de seguridad.

Para ello recoge una serie de principios o directrices que han de regir la Política de Seguridad Operacional para la consecución, mantenimiento y promoción de la Seguridad Operacional de cada aeropuerto. Y establece que las herramientas para la implantación de dicha política son este documento EXA 51, el “*Manual del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional*” de cada aeropuerto y el “*Programa de Seguridad Operacional*” del aeropuerto.

Este documento EXA 51 de la *Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios* de **Aena S.M.E. S.A.** puede ser solicitado por las empresas que deseen participar en concursos de Expedientes de Obras, o que resulten adjudicatarias de los mismos, al Director de Obra nombrado por **Aena S.M.E. S.A.**

3.10.1.4 Otros documentos de Explotación Aeroportuaria (EXA) de la Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios de Aena S.M.E. S.A.

Así mismo el Adjudicatario está obligado a cumplir todas las especificaciones que sean de aplicación durante la ejecución de las obras comprendidas en el presente Proyecto, recogidas en los restantes *Documentos EXA* redactados por la *Dirección de Operaciones, Seguridad y Servicios* de **Aena S.M.E. S.A.**, y vigentes en el momento de ejecución de las obras.

El listado actualizado y contenido de estos documentos podrán ser solicitados al Director de Obra nombrado por **Aena S.M.E. S.A.** por las empresas que deseen participar en concursos de Expedientes de Obras, o que resulten adjudicatarias de los mismos.

3.10.1.5 Normativa para la actualización de la información gráfica de Aena S.M.E. S.A.

Esta normativa tiene por objeto definir los estándares mínimos a cumplir para asegurar que toda la información relativa a infraestructura de **Aena S.M.E. S.A.** será generada, recepcionada, compartida, consultada y actualizada de manera coordinada por todo el personal autorizado.

Estas especificaciones están desarrolladas para garantizar que la Base de Datos Gráfica quede perfectamente actualizada al final de cada proyecto y cada obra, para que los diferentes departamentos de **Aena S.M.E. S.A.** dispongan de la información suficiente para cumplir su función desde el mismo momento de la recepción de todas las obras.

El cumplimiento de esta Normativa garantiza que toda la información gráfica desarrollada por **Aena S.M.E. S.A.** estará de acuerdo con los requisitos exigidos por el Entono Gráfico de **Aena S.M.E. S.A.**, que es el conjunto de elementos y procedimientos que integran la METODOLOGÍA DE ORGANIZACIÓN Y EXPLOTACIÓN (M.O.E.).

El Documento M.O.E puede ser solicitado por las empresas que deseen participar en concursos de Expedientes de Obras, o que resulten adjudicatarias de los mismos, al Director del Obra nombrado por **Aena S.M.E. S.A.**

La empresa adjudicataria de las obras que ha recibido de **Aena S.M.E. S.A.** la información del Proyecto Constructivo, deberá entregar toda la documentación gráfica y alfanumérica en soporte informático, que incluirá la Documentación Final de Obra y los planos de estado actual de **Aena S.M.E. S.A.**, actualizados en las partes afectadas tras la ejecución de la obras.

La Documentación Final de Obra (DFO) será reflejo exacto de la realidad construida. Se ajustará a las especificaciones al respecto recogidas en apartados posteriores del presente Pliego⁴. Esta documentación deberá incluir todas las correcciones de proyecto correspondientes a los problemas encontrados en el periodo de ejecución de las obras (véase el Anexo II del M.O.E.).

⁴Consúltase el Capítulo 3.10. "DOCUMENTACIÓN TÉCNICA" del presente Pliego.

La Documentación Final de Obra (DFO) se desarrollará durante el periodo de ejecución de las obras, y se mantendrá al día por cada Adjudicatario en la misma obra. Esta documentación estará disponible en la obra para inspección y consulta por el personal de **Aena S.M.E. S.A.** que sea autorizado por el Director de Obra y, en caso de Aeropuertos, por el Director del mismo.

Todos los datos deben estar estructurados y definidos en la manera en que se define en las especificaciones particulares del M.O.E. En los trabajos para el Informe Final de Obra, se representarán todos los elementos que definen dichos trabajos, en su capa correspondiente y en su cota absoluta.

La documentación que se entregará a **Aena S.M.E. S.A.** será toda aquella referenciada en el M.O.E.

A parte de esta documentación, la empresa adjudicataria de la obra entregará un modelo virtual realizado de acuerdo a la metodología BIM (Building Information Modelling). Este modelo deberá contener la información necesaria para la gestión de la explotación y el mantenimiento.

Los modelos se desarrollarán conforme a los procedimientos y guías que Aena S.M.E. S.A tenga en vigor durante el desarrollo de las obras.

3.10.1.6 Desarrollo de los trabajos en BIM.

3.10.1.6.1 Objetivos de Aena en BIM

La obra deberá desarrollarse en BIM con el objetivo de:

- Facilitar la toma de decisiones en fase de construcción, generando visualizaciones de modelos con la información necesaria.
- Aumentar y asegurar la calidad del proceso constructivo, mejorando la fiabilidad de la programación de obra y de la documentación final de obra.

Para ello el adjudicatario deberá desarrollar los trabajos a partir de la implementación de procesos de trabajo colaborativo y gestión integrada de la información mediante la creación de modelos virtuales de acuerdo a la metodología BIM (Building Information Modelling).

3.10.1.6.2 Usos BIM contemplados

Los modelos BIM serán utilizados durante la fase constructiva para:

- Visualización: El modelo tridimensional permite anticipar la toma de decisiones y mejora la comprensión del proyecto a todos los intervinientes desde etapas tempranas
- Coordinación 3D: La realización de modelos por cada disciplina posibilita la reducción de interferencias espaciales entre elementos.
- Mediciones: Se obtendrán plantas, alzados y secciones de los modelos de forma que se garantice la coherencia entre las mismas. No se contempla el modelado de los detalles constructivos.
- Simulación constructiva: Vinculación del modelo con el plan de obra previsto.
- Explotación y mantenimiento: los modelos se enriquecerán con la información necesaria para su uso en explotación y mantenimiento.

3.10.2 OTRO MARCO NORMATIVO

De acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente, en la ejecución de las obras deberán observarse las disposiciones legales y normas técnicas reglamentarias aplicables. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa a contemplar:

- 3 Requerimientos técnicos de comunicaciones. (dirección de tecnologías de la información y comunicaciones. División de comunicaciones)
- 4 Cláusulas desarrollos SCADA para proyectos de nuevas infraestructuras aeroportuarias.
- 5 Guía sobre los requisitos a solicitar para la instalación de puntos de recarga de vehículo eléctrico en los parking de los aeropuertos de la red de aena.
- 6 Medidas a tener en cuenta para minimizar las consecuencias producidas por el incendio de un vehículo eléctrico.
- 7 Guía técnica de aplicación ITC BT 52. Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.
- 8 Normativa seguridad proyectos.
- 9 Getronics. Análisis de la implantación de los puntos de recarga.
- 10 Plan de implantación de puntos de recarga de vehículos

3.10.3 ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN POR PARTE DE AENA S.M.E. S.A.

Aena S.M.E. S.A. entregará a la Empresa adjudicataria de las obras la información disponible, tanto en soporte informático como en papel. Los costes de la edición de esta información serán por cuenta del Adjudicatario, quien deberá devengar las tasas establecidas por **Aena S.M.E. S.A.** para cada tipo de soporte.

A la recepción de la información, el Adjudicatario aceptará por escrito el uso confidencial y exclusivo de la misma para la realización del Expediente contratado y será devuelta a **Aena S.M.E. S.A.** para su destrucción o archivo al término de los trabajos.

El Adjudicatario deberá desarrollar el modelo entregado por Aena y actualizarlo de modo que sea utilizado para los usos BIM definidos en este Pliego.

3.10.4 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA (DFO) A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO

El Adjudicatario de las obras estará obligado a entregar la Documentación Final de Obra (DFO) en los siguientes términos:

3.10.4.1 Contenido

La documentación que deberá elaborar la empresa constructora, para entregar al Aeropuerto correspondiente, se ajustará al siguiente listado:

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

1.2 SERVICIOS AFECTADOS DURANTE LAS OBRAS

1.3 ANEXOS (cálculos, desarrollos de ingeniería, etc)

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

2.1 INDICE DE PLANOS

2.2 PLANOS “AS BUILT” (Formato DIACAE y/o BIM compatible)

DOCUMENTO Nº3 CALIDAD Y LEGALIZACIONES

3.1 LISTADO DE MATERIALES Y EQUIPOS

- PROVEDOR
- FICHA TÉCNICA, CARACTERÍSTICAS
- CERTIFICADO GARANTÍA U HOMOLOGACIÓN

3.2 PLAN DE ENSAYOS REALIZADOS Y RESULTADOS DE ESAS PRUEBAS

3.3 INFORMES DE PRUEBAS FINALES DE INSTALACIONES

3.4 MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS, STOCK MÍNIMO DE REPUESTOS

3.5 LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

- MEDIA TENSIÓN
- BAJA TENSIÓN
- CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN
- FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
- AGUA CALIENTE SANITARIA SOLAR
- AIRE COMPRIMIDO
- PCI Y EXTRACCIÓN DE GASES
- ILUMINACIÓN EXTERIOR (IAC)
- OTRAS (PETROQUÍMICAS, DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE.....)

3.6 CONTRATOS DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

3.7 HOJAS PIM PARA INTEGRACIÓN EN BASE MAXIMO.

3.8 DOCUMENTACIÓN DE LOS CURSOS DE FORMACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LA FORMACIÓN SOBRE INSTALACIONES

DOCUMENTO Nº4 SEGURIDAD Y SALUD

4.1 ACTA DE APROBACIÓN DEL PSS

4.2 ACTA DE APERTURA DEL CT

4.3 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

4.4 ANOTACIONES LIBRO DE INCIDENCIAS

DOCUMENTO Nº5 SEGURIDAD OPERACIONAL

- 5.1 ACTA DE APROBACIÓN DEL PVSO
- 5.2 PERMISOS DE TRABAJO
- 5.3 REGISTRO DE INDICADORES DE SO
- 5.4 NOMBRAMIENTO DE TASA

DOCUMENTO Nº 6 DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO DEL CETIFICADO (SI PROCEDE)

- 6.1 CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DEL RE139/14 TRAS LA EJECUCIÓN
- 6.2 DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DEL CUMPLIMIENTO
- 6.3 PLANO TOPOGRÁFICO CON LAS ESPECIFICACIONES DE CERTIFICACIÓN

DOCUMENTO Nº7 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- 6.1 CERTIFICADOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS AGRUPADOS POR COD. LER

DOCUMENTO Nº8 ACTAS

- 7.1 ACTAS DE INICIO, NEGATIVAS Y POSITIVAS
- 7.2 ACTAS DE RECEPCIÓN Y DE ENTREGA PARCIAL O TOTAL AL USO
- 7.3 ANOTACIONES EN EL LIBRO DE ORDENES DE LA OBRA
- 7.4 NOMBRAMIENTO DE DIRECTOR DE OBRA

DOCUMENTO Nº9 PROPUESTA DE LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

- 8.1 MEDICIONES REALMENTE EJECUTADAS
- 8.2 CERTIFICACIÓN ÚLTIMA DE OBRA (ORDINARIA)

DOCUMENTO Nº10 REPORTAJE GRÁFICO DE LAS OBRAS

- 9.1 REPORTAJE EVOLUCIÓN DE LAS OBRAS
- 9.2 REPORTAJE ESTADO FINAL DE LAS OBRAS

NOTA: Incluir las características de los pavimentos en formato compatible con SIGESPA/MICROPAVER

- Toda la documentación de la obra terminada y realmente ejecutada. Esta documentación deberá:
 - Reflejar el estado final construido de la obra, con las tolerancias admisibles para este tipo de proyecto.
 - Integrar, cumpliendo las normativas de aplicación, toda la ingeniería que soporta técnicamente el estado final de la obra.

Toda la documentación de la obra terminada que así lo requiera deberá apoyarse en la red de control topográfica (RCTA, última actualización) establecida por **Aena S.M.E. S.A.** en el Aeropuerto correspondiente.

Se deberá entregar actualizada toda la documentación de la certificación del Aeropuerto que se vea afectada por la nueva obra, respetándose el mismo formato y detalle.

- Estudio de obstáculos (área de aproximación, área de despegue, superficie de transición, área de circuito, plano de obstáculos OACI-Tipo A).
- Informe de incidencias ocurridas durante el periodo de ejecución de las obras.
- Documentación para publicar en el AIP.
- Documentación relativa a las pruebas finales. Esta documentación debe incluir los procedimientos aplicables, instrucciones, protocolos, certificados de calibraciones de equipos o de instrumentos utilizados en las pruebas. Los protocolos de las pruebas realizadas deberán contener la información necesaria para poder identificar el equipo o instalación probado, el procedimiento utilizado, el tipo de prueba realizada, los medios empleados, así como la fecha de la prueba y el nombre y firma del responsable de la misma.
- Certificados de las Administraciones Públicas de legalización y autorización de puesta en marcha y funcionamiento de las diferentes instalaciones y obras construidas, libres de cargas e impuestos; así como homologaciones y, en general, documentación requerida por cualquier Organismo de la Administración del Estado, Autonómica o Local o empresas suministradoras para su puesta en uso.

- Manuales de funcionamiento, operación y mantenimiento de los equipos, maquinarias y/o sistemas para el correcto funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones. Serán completos y describirán todos los componentes. Dichos manuales incluirán lo siguiente:
 - Teoría de operación.
 - Diagramas de cableado y control.
 - Operación general.
 - Instrucciones de instalación.
 - Mantenimiento preventivo.
 - Lista de componentes.
 - Lista de los repuestos que el instalador considere conveniente que **Aena S.M.E. S.A.** mantenga en el Aeropuerto para su uso futuro.
 - Resolución de averías.

 - Para los proyectos en campo de vuelos donde tenga lugar la instalación de nuevas luces para alumbrado aeronáutico de superficie, el contratista deberá entregar un plano y tabla de ubicación de las nuevas luces entregadas con indicación de los números de serie de las mismas. La ubicación de las luces será además de coordenadas locales por georreferenciación en las coordenadas que use el aeropuerto.
- Además, en los casos que se requiera, el contratista deberá actualizar la base de datos de la herramienta de identificación de luces (ya sea por procedimientos de georreferenciación o por medio de algún tipo de identificación por etiquetas ópticas u electrónicas) añadiendo los datos necesarios utilizados por el aeropuerto: tipo de luminaria, características ópticas, características eléctricas, ubicación, historial de mantenimiento, historial de incidencias, etc. En particular se actualizará la base de datos del vehículo de medidas fotométricas que posee Aena S.M.E. S.A.
- Propuesta de períodos de autorización de los equipos. Esta documentación será entregada en correcto castellano. En el caso de que parte de la documentación esté originalmente en idioma inglés, se adjuntarán dichas documentaciones originales, así como su correspondiente traducción al español.

- Programa de Equipos y Proveedores de **Aena S.M.E. S.A.** (P.E.P.A). Para la entrega de la documentación de Equipos y Proveedores se utilizará el formato del Programa de Equipos y Proveedores de **Aena S.M.E. S.A.** (P.E.P.A.), aplicación en entorno Windows que **Aena S.M.E. S.A.** suministrará, junto a sus instrucciones de uso, al Adjudicatario de las obras. El Adjudicatario tendrá que instalar la aplicación, cargar los datos y exportarlos a soporte digital (CD/DVD, USB, ...) para su envío a **Aena S.M.E. S.A.**

Esta aplicación es propiedad intelectual de **Aena S.M.E. S.A.**, por lo que está prohibida su copia o distribución a terceros por parte del Adjudicatario.

- Toda la documentación establecida en la base MÁXIMO (Guía de usuario inicial para el programa de importaciones MÁXIMO-PIM).
- Certificados de garantías de todos los equipos que lo requieran.
- Documentación fotográfica y/o en vídeo de las partes más interesantes desde el inicio hasta el final de las obras. Los vídeos podrán ser propagandísticos (duración inferior a 15 minutos) o técnicos (duración superior a 1 hora).
- Contratos de mantenimiento de las instalaciones exigidos contractualmente.
- Cursos de formación y entrenamiento necesarios para poder llevar a cabo los trabajos con el conocimiento preciso del funcionamiento de todas las instalaciones. La formación deberá ser impartida por el Adjudicatario, por el fabricante de los equipos, por el instalador de los mismos o por personal contratado para ello, con la experiencia suficiente en los nuevos equipos e instalaciones. Cada curso se impartirá con una antelación de QUINCE (15) DÍAS a la fecha de finalización de la unidad de obra, independiente a cada equipo en cuestión, y será de la extensión y duración necesarias para la adecuada formación del personal. El programa y extensión de los cursos, deberá contar con la aprobación del Director de Obra. Además, se cumplirán los requisitos sobre formación expuestos en el siguiente apartado “FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES” del presente Pliego.

- Nube de puntos de la obra ejecutada con un grado de detalle de 12 mm. A 10m. en interiores y 6 mm. A 10 m. en exteriores; solapado a fotografías panorámicas de 50 Mpx. La distancia entre estacionamientos para la toma de datos será como máximo de 25 m. Si es necesario desmontar falsos techos practicables para obtener la situación exacta de instalaciones ocultas, los costes del desmontaje y montaje serán a cargo del Adjudicatario.
- Modelo BIM orientado a la gestión de la explotación y mantenimiento. Se desarrollarán uno o varios modelos que incluyan al menos las tres disciplinas: arquitectura, estructuras e instalaciones. Estos modelos deberán ser enriquecidos con la información necesaria para su uso posterior. Los modelos tendrán el nivel de información indicado en la matriz adjunta:

DISCIPLINA	CONSTRUCCIÓN
Arquitectura	NI-4
Estructura	NI-3
Instalaciones	NI-4

La definición de niveles de información es la siguiente:

Nivel de Información	Descripción	Equivalencia a los Niveles de Desarrollo incluidos por NBIMS-US™
NI-2	Los elementos se representan gráficamente en el modelo como un objeto o sistema constructivo genérico con forma, tamaño, localización, orientación, tolerancias y medición aproximados. El modelo incluye detalles 2D de elementos o sistemas constructivos característicos que conjuntamente permiten el estudio de su viabilidad constructiva, como por ejemplo uniones estructurales o encuentros entre elementos. Cualquier información no gráfica del elemento debe ser la necesaria para permitir el estudio de la viabilidad del proyecto, como materiales; esfuerzos estructurales; estimaciones de consumos de fontanería, saneamiento o climatización, o estimaciones de potencias eléctricas.	LOD 200
NI-3	El elemento se representa gráficamente en el modelo como un objeto o sistema constructivo con forma, tamaño, localización, orientación, tolerancia y medición específicas y precisas. El modelo incluye detalles 2D de elementos o sistemas constructivos característicos que conjuntamente proporcionan su viabilidad constructiva, como por ejemplo armaduras y uniones estructurales; encuentros entre elementos; esquemas unifilares o detalles de equipos de instalaciones. Incluye la información no gráfica del elemento, que se considera precisa y necesaria para su construcción, como materiales; coeficientes de cálculo; valores de esfuerzos y deformaciones máximas y longitud de pandeo; accesorios, información de montaje o modificaciones adicionales.	LOD 300

Nivel de Información	Descripción	Equivalencia a los Niveles de Desarrollo incluidos por NBIMS-US™
NI-4	El elemento está verificado en obra y se representa gráficamente en el modelo como un objeto o sistema constructivo con forma, tamaño, localización, orientación, tolerancia y medición según las comprobaciones en obra. Incluye la información no gráfica que se considera precisa y necesaria para la generación de la documentación as-built y la información de montaje necesaria para su posterior utilización en operación y mantenimiento.	LOD 500

Éste es un listado orientativo, debiendo la empresa constructora presentar, en el plazo de UN (1) MES desde la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo, una propuesta basada en el mismo, para su aprobación por el Director de Obra.

No obstante lo anterior, este listado se podrá revisar durante la ejecución de la obra y, a juicio de su Director, eliminar o añadir aquella documentación que el desarrollo de la misma aconseje.

DOCUMENTO N°11 COMPLIANCE. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA JUSTIFICATIVA DE PUESTA EN SERVICIO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA DE PUESTA EN EXPLOTACIÓN.

TIPO DE OBRA	DOCUMENTACIÓN PARA LA PUESTA EN SERVICIO (DPE)	DOCUMENTACIÓN PARA LA PUESTA EN EXPLOTACIÓN (DPE)
--------------	--	---

Cambio de dimensiones de pista, márgenes y calles de rodaje	1. Un plano topográfico de la ejecución real con alguna cota que evidencie el cumplimiento para pista, márgenes de pista y calles de rodaje. 2. Simulaciones que evidencien el cumplimiento en calles de rodaje y en pista (no en márgenes). Se deben aportar simulaciones con aeronave crítica y con aeronave de clave superior del aeropuerto, en caso que se haya variado la solución proyectada	1. Simulaciones sobre el estado real de obra que evidencien el cumplimiento en calles de rodaje y en pista (no en márgenes). Se deben aportar simulaciones con aeronave crítica y con aeronave de clave superior del aeropuerto.
Cambio de pendientes de zonas pavimentadas: pista, calles de rodaje, plataforma, márgenes	1. Documento Director de Obra indicando que se cumplen las pendientes	1. Planos perfiles: Con el criterio establecido en la certificación del aeropuerto 2. Actualización de la Tabla de pendientes del Aeropuerto según modelo proporcionado por AENA.(Partida aparte de la DFO en el presupuesto)
Cambio en la distancia visible en pista	No necesaria documentación para puesta en servicio (dentro del marco de la EXA 50)	1. Planos perfiles: Con el criterio establecido en la certificación del aeropuerto 2. Actualización de la Tabla de pendientes del Aeropuerto según modelo proporcionado por AENA.(Partida aparte de la DFO en el presupuesto)
Cambio en el paquete de firmes de pista, calle de rodaje o plataforma (resistencia)	1. PCN teórico. Los cálculos del Faarfield y Comfaa realizados en el proyecto o, si hay cambios en el paquete de firme proyectado, verificación mediante las mismas herramientas que se alcanzan los valores de vida útil y PCN establecidos en el proyecto 2. Confirmación del paquete de firme utilizado en obra tanto si es el de proyecto u otro.	1. Cálculo del PCN por contratista con el deflectómetro de impacto y validado por el Laboratorio de Pavimentos. (Partida aparte de la DFO en el presupuesto)
Cambio en la superficie de la pista	1. <u>Informe de rozamiento y textura superficial para verificar que se cumple el mínimo realizado tras la ultima capa de la puesta en servicio.</u> (Partida aparte de la DFO en el presupuesto) 2. <u>Regularidad</u> se medirá con el índice Boing realizada por el contratista.	1. Informe de Rozamiento y textura. Validado por el Laboratorio de Pavimentos y realizado por el contratista a los 3 meses despues de la puesta en servicio. (Partida aparte de la DFO en el presupuesto)
Resistencia de márgenes	1. La resistencia se justifica desde un punto de vista documental con informacion del proyecto o de la obra si se ha cambiado la solución proyectada	Ninguna documentación adicional
Superficie de los márgenes de pista	1. Se justifica por el tipo de mezcla utilizada y desde un punto de vista documental con los	Ninguna documentación adicional

	datos de proyecto o de la obra si se ha cambiado la solución proyectada	
Obstáculos en franja de pista, Resas, franjas de calle de rodaje etc	1. Se aportan fotos de ejemplo de determinados obstáculos tipo para que se identifiquen las acciones realizadas.	1. Plano de obstáculos topográficos 2. Tabla de obstáculos: La información que debe contener la tabla es: foto del obstáculo/tipo de servicio/cuña/resistencia tapa/ubicación/frangibilidad (Partida aparte en el presupuesto)
Cambio en la nivelación de la franja de pista y franja de calle de rodaje, RESA, y otras zonas en tierra	1. Planos de proyecto o, si hay cambios respecto a la solución proyectada, Documento DO indicando que se cumplen las pendientes 2. Fotos de la zona nivelada.	1. Topografía completa y planos de nivelación según criterios proporcionados por AENA. 2. Planos perfiles: Con el criterio establecido en la certificación del aeropuerto 3. Actualización de la Tabla de pendientes del Aeropuerto según modelo proporcionado por AENA.(Partida aparte de la DFO en el presupuesto)
Cambio en la resistencia de la franja de pista	Se justificará desde un punto de vista documental la resistencia con el proyecto o mediante lo que se proponga ejecutar en obra, si se ha modificado la solución de proyecto.	1. Informe muestral CBR in situ por parte del contratista con Caracterización terreno/materiales de aportación. (Partida aparte en el presupuesto)
Cambios en pendientes longitudinales de una calle de rodaje	Los cambios de pendientes longitudinales de las calles de rodaje se justificarán con la documentación de proyecto o si hay cambios respecto a la solución proyectada con los planos "AS BUILT" .	1. Topografía completa y planos de nivelación según criterios proporcionados por AENA 2. Planos perfiles: Con el criterio establecido en la certificación del aeropuerto 3. Actualización de la Tabla de pendientes del Aeropuerto según modelo proporcionado por AENA.(Partida aparte de la DFO en el presupuesto)
Cambios en la superficie de una calle de rodaje (regularidad de calle de rodaje)	1. Fotos de la superficie de la calle de rodaje	1. Informe con la regla de tres metros según plantilla proporcionada por AENA.

Modificación o nuevos emplazamiento de apartaderos espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios y putos de espera en vía de vehículos	1. Un plano topográfico de la ejecución real con alguna cota que evidencie el cumplimiento	1. Simulaciones del estado real de obra que evidencien el cumplimiento. Se deben aportar simulaciones con aeronave crítica y con aeronave de clave superior del aeropuerto en espera en esos puntos, solo si hay cambios con respecto a la solución proyectada
Adecuación o nueva manga de viento	1. Un plano topográfico de la ejecución real de ubicación 2. Especificaciones del fabricante	Ninguna documentación adicional
Señalización de manga de viento	1. Un plano topográfico de la ejecución real de la señalización	Ninguna documentación adicional
Señalización de pista, calles de rodaje y plataforma	1. Un plano topográfico de la ejecución real de la señalización 2. Especificaciones técnicas de la pintura como justificación de la reflectancia	1. Informe de características de la señalización para la medición de la reflectancia, retrorreflexión, visibilidad diurna, cromaticidad para incorporarlo a la documentación para la puesta en explotación. .(Partida aparte de la DFO en el presupuesto)
Modificación o nuevas unidades PAPI	1. Vuelo de calibración del PAPI 2. Especificaciones del fabricante de las unidades PAPI puesta en servicio	Ninguna documentación adicional
Modificación o nuevo balizamiento luminoso empotrado	1. Plano topográfico de ejecución real del balizamiento con alguna cota 2. Especificaciones del fabricante , 3. Foto del sistema encendido para verificar que luce 4. Fotometría para cada puesta en servicio según el faseado de obra.	2. Fotometría realizada por el contratista
Modificación o nuevo balizamiento luminoso elevado	1. Plano topográfico de ejecución real del balizamiento con alguna cota 2. Especificaciones del fabricante , 3. Foto del sistema encendido para verificar que luce 2. Fotometría realizada por el contratista para cada puesta en servicio según el faseado de obra si las balizas son de altura inferior a 30 cm	2. Fotometría realizada por el contratista si las balizas son de altura inferior a 30 cm

Modificación o nuevo balizamiento reflectante	1. Plano topográfico de ejecución real del balizamiento con alguna cota 2. Especificaciones del fabricante	Ninguna documentación adicional
Modificación en el cosido de balizas	1. Plano de proyecto 2. Foto del sistema encendido para verificar que luce	2. Plano de la instalación realmente ejecutada
Medición del color de la baliza	1. Especificaciones del fabricante	1. Informe de medición de la cromaticidad tanto en balizamiento LED como halógeno
Modificación o nuevos letreros, letreros de punto de espera en vías de vehículos etc	1. Plano topográfico de ejecución real del balizamiento con alguna cota 2. Especificaciones del fabricante, 3. Foto	2. Plano topográfico con las fotos
Objetos que hay que señalar	1. Plano topográfico de ubicación 2. Especificaciones de la pintura 3. Foto	Ninguna documentación adicional
Objetos que hay que iluminar	1. Plano topográfico de ubicación 2. Especificaciones del fabricante, 3. Foto	Ninguna documentación adicional
Sistema de suministro de energía eléctrica para ayudas visuales	1. Las pruebas que realizan en la central eléctrica. Protocolo de pruebas (PPI) cumplimentado	Ninguna documentación adicional
Dispositivo monitor y nivel de servicio	1. La realización de las pruebas establecidas por la Agencia . (Partida aparte en el presupuesto)	Ninguna documentación adicional
Torres mega	1. Plano topográfico de ubicación 2. Foto 3. Entrega Estudio lumínico teórico con proyectores validados en obra con la operatividad que se le va a dar por parte del aeropuerto (encendido sectorizado) tanto de los puestos de estacionamiento como de la calle de rodaje en plataforma	1. Diagrama de luxes real a aportar por el contratista con el encendido sectorizado, en caso de existir tanto de los puestos de estacionamiento como de la calle de rodaje en plataforma. Entrega Estudio lumínico real con mediciones (Partida aparte en el presupuesto)

	4. Estudio de servidumbres en caso de que se haya variado la solución proyectada.	
Modificación o nuevo ILS	1. Vuelo de calibración del ILS (Partida aparte en el presupuesto)	Ninguna documentación adicional

3.10.4.2 Formatos

Como norma general, la empresa constructora entregará al Aeropuerto una copia en papel de la Documentación Final de Obra (DFO), agrupada por disciplinas, y una copia en soporte digital (CD/DVD, USB,...). En el caso de requerir más copias de algunos documentos, el Aeropuerto lo reflejará en los listados correspondientes.

La documentación a entregar se ajustará a los formatos siguientes:

- Planos y esquemas de instalaciones: Se deberán entregar en Autocad (formato DIACAE) y soporte digital (CD/DVD, USB,...), y en papel. En este último caso segregados por disciplinas.
- Hojas PIM: Se deberán entregar en soporte digital para facilitar la posterior integración en base MAXIMO.
- Manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones: Deberán entregarse íntegramente en dos soportes: papel e informático. Aquellos documentos que no estén disponibles en soporte digital deberán digitalizarse en formato PDF.
- Documentación técnica y legal: Deberá entregarse íntegramente en dos soportes: papel e informático. Aquellos documentos que no estén disponibles en soporte digital deberán digitalizarse en formato PDF.
- Modelos BIM: Se entregarán todos los modelos (por disciplina y de coordinación) en formato IFC (2x3 ó 4). También se entregarán los formatos nativos, que deben ser compatibles con

la información ya existente y con los estándares establecidos por Aena S.M.E. S.A. Todos los elementos del modelo estarán clasificados según GuBIMClass.

La DFO deberá entregarse segregada en separatas según disciplinas, de tal manera que se reciban en los dos soportes (papel y digital) separadas de origen.

La documentación se entregará en CD ó DVD, cumpliendo las siguientes condiciones:

- La portada del CD/DVD contendrá:
 - Título del Proyecto.
 - Número de Expediente.
 - Tipo de Documento (legal, manual de instalación, reglamentación, documentación general, documentación grafica, etc.)
 - Director de Obra.
 - Adjudicatario principal.
 - Fecha del documento.
 - Fecha de la revisión, en caso que exista.
 - Fecha de entrega del CD/DVD.
- El contenido del CD/DVD incluirá, en primer lugar, un fichero índice con un resumen del contenido del resto de la información y, a continuación, los restantes documentos que deberán coincidir, lógicamente, con los de soporte papel.

3.10.4.3 Calendario de entregas

En el programa de entregas de la DFO, que la empresa constructora deberá presentar conjuntamente con el programa de trabajos, se reflejarán las entregas parciales o por bloques que se corresponden con las unidades o capítulos susceptibles de ser considerados como partes completas del Expediente, y cuya relación es:

- Cimentación y Estructuras.
- Edificación.
- Instalaciones.

Para fijar, en este calendario de entregas, los hitos asociados a la documentación de operación y mantenimiento, se tendrá en cuenta que dicha documentación deberá ser entregada al Aeropuerto con la antelación suficiente para que, por parte de éste, se puedan llevar a cabo todas las actuaciones asociadas con la puesta en servicio de las instalaciones.

Para el desarrollo del modelo BIM, el adjudicatario de la obra deberá presentar, al inicio de los trabajos, un plan de ejecución BIM. Dicho plan deberá contener la siguiente información y deberá ser aprobado por el director del expediente.

- Objetivos y alcance del PEB,
- Revisiones y cambios al PEB,
- Datos e hitos del Proyecto,
- Objetivos BIM de Aena,
- Requerimientos BIM de Aena,
- Documentos de referencia del Proyecto,
- Usos previstos del modelo,
- Entregables BIM
- Organización del modelo
- Recursos humanos y materiales
- Gestión de la información.

Una descripción del contenido específico de cada apartado se encuentra en la *Guía para la elaboración del Plan de Ejecución BIM* publicado por la Comisión es.BIM para la Implantación del BIM en España. Ministerio de Fomento. www.esbim.es.

En el propio documento se llevará un registro de las actualizaciones que se lleven a cabo en el mismo. La primera versión del PEB (PEB_v0 a entregar a los 15 días de iniciarse los trabajos) será aprobada por la Dirección del Expediente, así como cualquier propuesta de modificación a realizar a lo largo del desarrollo de la obra.

3.10.4.4 Retenciones y devoluciones

Del importe de cada certificación, se retendrá el porcentaje fijado en el Pliego de Bases, en concepto de garantía de la entrega de la Documentación Final de Obra (DFO).

CAPÍTULO 3.11 EVALUACIÓN Y DESEMPEÑO DE LA CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Con el fin de asegurar la calidad de ejecución general del contrato, y especialmente en relación a los objetivos de:

- Calidad de ejecución de las unidades de obra
- Seguridad y salud
- Seguridad Operacional

se incluye en este documento el procedimiento de evaluación del nivel de calidad y desempeño del contratista en cada uno de dichos aspectos durante la ejecución del contrato y el plazo de garantía, las minoraciones en certificación asociadas a la falta de desempeño adecuado, así como la forma de aplicación de las mismas.

NIVEL DE CALIDAD 1: CALIDAD DE EJECUCIÓN MATERIAL

Para asegurar el cumplimiento de la calidad de la ejecución de las unidades de obra y del proceso de ejecución establecida en el PPT, planos, memoria y presupuesto de esta obra, se establece una categorización de incumplimientos y minoraciones de certificación para los casos en que no se cumpla la calidad esperada en la ejecución de las diversas unidades de obra contempladas en el contrato tanto por las deficiencias en la ejecución material como en las detectadas durante el proceso de ejecución y por su afección al entorno. Para ello serán tenidas en cuenta como incumplimientos de calidad (entre otras) las No Conformidades del Plan de Calidad de la obra. Los incumplimientos durante el proceso de ejecución de la obra relacionadas con la calidad de la ejecución, se categorizan en las tres categorías siguientes:

- **Infracción leve (L):** Se considerará infracción leve durante la ejecución de la obra, cada uno de los siguientes conceptos:

- 3 Cada una de las comunicaciones realizadas relativas a ejecuciones incorrectas de unidades de obra o con mala calidad de acabados de ejecución que no supongan afección operativa al aeropuerto ni a la obra, y que puedan ser resueltas sin afección operativa o a la obra
- 4 Incumplimiento del plazo de resolución de una infracción leve o NO CONFORMIDAD definida como Infracción leve leve
- 5 No conformidades del Plan de aseguramiento de la Calidad (PAC) de la Obra o de la Ejecución de la misma que se consideren leves según este criterio de afección a la calidad o ejecución de la obra o a la operación aeropuerto

• **Infracción grave (G):** Se considera infracción grave durante la ejecución de la obra, cada uno de los siguientes conceptos:

- Acumulación de 20 infracciones leves, o no conformidades, especialmente en lo concerniente a ensayos de materiales, puesta en obra, y especialmente el Plan de Aseguramiento de calidad de la obra (PAC), etc.
- Aquellas ejecuciones incorrectas de obra o mala calidad de la ejecución cuya resolución suponga una molestia para la operación, o que genere la indisponibilidad de medios operativos que deberían estar en servicio tras su ejecución por la obra (ej: losas de plataforma, solado de terminal, etc) o ajenos a la misma pero afectados por ella (puestos de estacionamiento aledaños a la losa afectada, locales comerciales, etc).
- Afecciones operativas generadas por la no adopción de medidas preventivas o procedimientos acordados (generación de polvo, ruido, etc)
- Incumplimiento del plazo de resolución de una infracción grave.
- No conformidades del PAC o de la Ejecución que se consideren graves según este criterio de afección a la calidad o Ejecución de la obra o a la operación aeropuerto

• **Infracción muy grave(MG):** Se considera infracción muy grave durante la ejecución de la obra, cada uno de los siguientes conceptos:

- Acumulación de 5 infracciones graves
- Aquellas ejecuciones incorrectas de obra o mala calidad de la ejecución cuya afección operativa sea muy relevante, que afecte a la seguridad de la operación,

o que sea consecuencia de una desobediencia manifiesta de las instrucciones de la Dirección de Obra o del Director del Expediente.

- Incumplimiento del plazo de resolución de una sanción muy grave.
- No conformidades del PAC o de la Ejecución que se consideren muy graves, según este criterio de afección a la calidad o Ejecución de la obra, a la operación Aeropuerto o a la propia importancia de la unidad dentro del conjunto de la obra y su dificultad de resolución.

La comunicación de esas infracciones, darán lugar a las siguientes minoraciones en la certificación mensual, que dependerán de la categoría de las mismas:

- **Infracción Leve:** sin minoración
- **Infracción Grave:** por cada infracción grave comunicada, se aplicará una minoración en la certificación del 1/10.000 del importe del contrato por cada uno de los días transcurridos desde el momento de la notificación hasta la resolución satisfactoria. Con un mínimo de 100€/día
- **Infracción Muy Grave:** por cada infracción Muy Grave comunicada, se aplicará una penalización del 3/10.000 del importe del contrato por cada uno de los días transcurridos desde el momento de la notificación hasta la resolución satisfactoria. Con un mínimo de 1.000€/día

Para contratos con importe de adjudicación inferior a 100.000€ los valores mínimos se reducirán en un 50%.

NIVEL DE CALIDAD 2.- CALIDAD EN EL DESEMPEÑO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Para asegurar la calidad en el desempeño de las tareas de prevención de riesgos laborales, y con ello mejorar la seguridad de los trabajadores, se establecen las obligaciones al respecto que aplican a la ejecución del contrato. Estas obligaciones se encuentran definidas la Cláusula 43 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES del Pliego de Cláusulas Particulares del contrato,

que se ven complementadas con las siguientes en relación a las actividades que el adjudicatario realice en las instalaciones de Aena:

- a) Llevar a cabo los trámites previos al comienzo de las obras: Apertura centro de trabajo y habilitación Libro de Subcontratación.
- b) Mantener la obra en las debidas condiciones de orden y limpieza.
- c) Elaborar el plan de seguridad y salud conforme a lo previsto en el art. 7 del RD 1627/97 y, en todo caso, respetando los mínimos del Estudio de Seguridad y Salud.
- d) Actualizar el Plan de Seguridad y Salud mediante los correspondientes anejos de manera que no se inicie actividad alguna que no sea ajuste a lo planificado bien en el citado Plan, bien en sus anexos.
- e) Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y sus anejos en todas las actividades a ejecutar disponiendo para ello con la correspondiente organización preventiva
- f) Cumplir y hacer cumplir las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- g) Comunicar conforme a lo previsto en el presente pliego los accidentes ocurridos en obra en tiempo y forma.
- h) Establecer e implantar las medidas de coordinación de actividades empresariales tanto con las subcontratas y trabajadores autónomos como con el resto de empresas y agentes que concurran en el ámbito de la obra.
- i) Establecer e implantar las precisas medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de trabajadores.

Con el fin de asegurar el buen desempeño de las estas obligaciones, junto con cualquier otra establecida en el PPT, planos, memoria y presupuesto de esta obra en relación al desempeño

de la Prevención de Riesgos Laborales, se categorizarán los niveles de incumplimiento, así como las minoraciones de certificación aplicables para cada uno de esos incumplimientos. Serán especialmente tenidos en cuenta los incumplimientos del Plan de Seguridad y Salud en vigor en cada momento.

Los incumplimientos durante el proceso de ejecución de la obra relacionadas con la calidad del desempeño de la Prevención de Riesgos Laborales, se categorizan en las siguientes tres categorías:

- **Infracciones leves (L):** Se considera infracción leve cada uno de los siguientes conceptos

- Notificación de ausencia de orden y limpieza en obra. y que no se considere que afecte gravemente a la seguridad.

- **Infracciones graves (G):** Se considera infracción grave cada uno de los siguientes conceptos:

- Acumulación de 10 infracciones leves ya sancionadas o notificadas.
- No adoptar las medidas previstas en el artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales o legislación complementaria, en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de trabajadores.
- No elaborar en el plazo establecido el Plan de Seguridad y Salud o, en su caso, los correspondientes anexos o modificaciones del plan de seguridad y salud.
- Incumplimiento de lo previsto en el Plan de Seguridad y Salud y en sus anexos.
- Incumplir las instrucciones impartidas por el Coordinador en materia de seguridad y salud.
- No informar en tiempo y forma de los accidentes leves registrados en obra.
- Incumplir los deberes de coordinación preventiva con empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y terceros afectados por las actividades de la obra.

- **Infracciones muy graves (MG):** Se considera infracción muy grave cada uno de los siguientes conceptos

- Acumulación de 3 infracciones graves.

- No realizar o realizar incorrectamente la apertura del centro de trabajo y/o la habilitación del Libro de Subcontratación de la obra
- Incumplir lo previsto en el Plan de Seguridad y Salud y en sus anexos cuando se trate de actividades expuestas a riesgos especialmente graves (Anexo II RD 1627/97).
- Incumplir las instrucciones impartidas por el Coordinador en materia de seguridad y salud cuando se trate de actividades expuestas a riesgos especialmente graves (Anexo II RD 1627/97).
- No informar en tiempo y forma de los accidentes graves, muy graves o mortales registrados en obra.
- Incumplir los deberes de coordinación preventiva con empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y terceros afectados por las actividades de la obra cuando los riesgos generados sean de especial gravedad (Anexo II RD 1627/97)
- No paralizar ni suspender de forma inmediata, a requerimiento del Coordinador de seguridad y salud en fase ejecución, la Inspección de Trabajo o de los agentes legalmente habilitados, los trabajos que se pudieren estar realizando sin observar la normativa sobre prevención de riesgos laborales y que, a su juicio, impliquen la existencia de un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, o reanudar los trabajos suspendidos sin haber subsanado previamente las causas que motivaron la paralización.

La comunicación de esas infracciones, darán lugar a las siguientes minoraciones en la certificación mensual, que dependerán de la categoría de las mismas:

- **Infracción Leve:** sin sanción
- **Infracción Grave:** por cada infracción grave comunicada, se aplicará una minoración de certificación del 1/10.000 del importe del contrato por cada uno de los días transcurridos desde el momento de la notificación hasta la resolución satisfactoria. Con un mínimo de 100€/día
- **Infracción Muy Grave:** por cada infracción Muy Grave comunicada, se aplicará una minoración de certificación del 3/10.000 del importe del contrato por cada uno de los días transcurridos desde el momento de la notificación hasta la resolución satisfactoria. Con un mínimo de 1.000€/día

Para contratos con importe de adjudicación inferior a 100.000€ los valores mínimos se reducirán en un 50%.

NIVEL DE CALIDAD 4.- CALIDAD EN EL DESEMPEÑO DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

A fin de asegurar la calidad de servicio y elevar el nivel de seguridad operacional durante la ejecución del contrato, así como el cumplimiento del Plan de Vigilancia de Seguridad Operacional en vigor (PVSO), se establecen las obligaciones al respecto que aplican a la ejecución del contrato. Estas obligaciones se encuentran definidas en la **Cláusula 45 SEGURIDAD OPERACIONAL** del Pliego de Cláusulas Particulares del contrato.

El principal objetivo de este seguimiento es evitar que cometan infracciones que puedan poner en riesgo la seguridad operacional del aeropuerto donde se ejecuta el contrato.

Para el seguimiento y evaluación de esas obligaciones durante la ejecución del contrato, se establecen unos niveles de calidad en el desempeño de estas actividades que en base al cumplimiento del siguiente indicador de calidad. Definiendo incumplimientos Leves, Graves y Muy Graves.

Para la evaluación de los incumplimientos que se constaten, y categorizar la infracción, se tendrán en cuenta factores como: gravedad, persistencia, alcance, reiteración e intencionalidad:

- ☐ Gravedad: según la importancia de las consecuencias de la infracción.
- ☐ Persistencia: tiempo de permanencia del efecto o de los efectos que conllevan los incumplimientos detectados.
- ☐ Alcance: según el tipo de repercusión ocasionada y su posible daño.
- ☐ Reiteración: incumplimiento del mismo requisito constatado más de una vez durante la ejecución de la obra habiendo sido informado del incumplimiento inicial, o acumulación de varios incumplimientos de diferentes requisitos.
- ☐ Se considerará incumplimiento grave la acumulación de 3 incumplimientos leves.
- ☐ Se considerará incumplimiento muy grave la acumulación de 2 incumplimientos graves.

- ☐ Intencionalidad: se considerará incumplimiento intencionado, cualquier actuación a sabiendas de alteración o manipulación de los sistemas aeroportuarios, o registro documental obligatorio.
- ☐ Un mismo tipo de incumplimiento puede tener varios tipos de categorías en función de la aplicación de los factores anteriormente citados.

La acumulación de factores o el alcance de este puede ocasionar la categorización de mayor rango del incumplimiento según la siguiente tabla:

TIPOS DE INCUMPLIMIENTOS	CATEGORÍA DEL INCUMPLIMIENTO		
	LEVE	GRAVE	MUY GRAVE
Uso incorrecto de la información: - Trabajos en fases o zonas del aeropuerto no autorizadas ni coordinadas previamente. - Seguimiento incorrecto del protocolo de comunicación aprobado. - Incorrecta implantación de la información aeronáutica. (rutas de rodaje, cierres...)	X	X	
Difusión incorrecta de la información: - No correcta distribución del PVSO a todas las subcontratas previa su incorporación a obra. - No correcta actualización del PVSO y posterior distribución a todas las subcontratas en obra. - No correcta distribución de los permisos de trabajos a personal propio y a las subcontratas. - No correcta distribución de la información aeronáutica.	X	X	
Formación: - Ausencia de formación en S.O. de los trabajadores que acceden a la obra. - Formación incompleta en S.O. de los trabajadores que acceden a obra.	X	X	
Generación de elementos de riesgo: - Generación de FODs. - Generación de elementos de afección a la operación de aeronaves (polvo, humo, deslumbramientos, etc.)	X	X	X

Afecciones no previstas a equipos e instalaciones: - Afecciones a radioayudas. - Afecciones a instalaciones de balizamiento. - Afecciones a instalaciones meteorológicas. - Afecciones a otro tipo de instalaciones en el aeropuerto.	X	X	X
Operación de aeronaves: - Vulneraciones no evaluadas de las superficies limitadoras de obstáculos. - Ocupaciones no evaluadas de las áreas de protección de pista y calles de rodaje. - Ausencia de señalización horizontal, balizamiento o cerramiento de obra. - Mala señalización horizontal, balizamiento, o cerramientos de obra.		X	X
Intrusión/acceso sin autorización a: - Áreas sensibles y críticas del ILS, - Pistas y calles de rodaje. - Puestos de estacionamiento de aeronaves		X	X
Medio ambiente: - Derrames de combustibles y aceites por roturas en la maquinaria de obra. - Derrames de productos químicos: disolventes, pinturas, etc.	X	X	
No cumplimiento de la programación: - Actuaciones previstas que no se finalizan en el plazo acordado respecto a la programación prevista y acordada, con afección operativa, debido a: - Falta de previsión. - Falta de materiales. - Falta de personal - Falta de maquinaria. - Cualquier otro motivo achacable al adjudicatario de obra o su subcontratas o suministradores.		X	X
Acceso vehículos y personal a la obra: - Acceso sin la acreditación correspondiente. - Uso de tarjetas caducadas. - Utilización de la tarjeta de otra persona. - Accesos zonas no indicadas en las autorizaciones. - No cumplimiento de la NSP. - No respetar el LVP. - Mala señalización o mantenimiento de los accesos a obra.	X	X	

Recursos materiales: -No destinar los recursos materiales indicados en el proyecto constructivo en las diferentes partidas del capítulo de Seguridad Operacional.	X	X	
Reuniones de seguimiento, concienciación y difusión de S.O: - No realizar las correspondientes reuniones de seguimiento indicadas en el PVSO aprobado. - No realizar campañas difusión de la S.O. a las empresas y trabajadores en obra.	X		
Incidentes: comunicación e investigación. -No comunicar inmediatamente a CECO, TASA, DO y D.Exp. un incidente sucedido, el procedimiento descrito en el PVSO aprobado. -Ocultar o transmitir información no exacta o real sobre un incidente sucedido. -No realizar una correcta investigación de los incidentes si es que llegan a producirse, sin llegar a encontrar todas las causas que lo conllevaron.	X	X	
Ejecución: -No realizar los trabajos según lo indicado en el PVSO.	X	X	
Reiteración de las mismas infracciones leves		X	
Reiteración de las mismas infracciones Graves			X

Los incumplimientos podrán ser constados por el Director del expediente, Director de Obra, Técnico Auditor de Seguridad Operacional, el Responsable de Seguridad Operacional del Aeropuerto, o por la persona designada por Aena S.M.E. S.A para tal efecto.

A estos incumplimientos les serán de aplicación las siguientes minoraciones de certificación en función del índice ISOP (calculado de forma mensual):

$$ISOP = n^{\circ} L/5 + n^{\circ} G + 2 \cdot n^{\circ} MG$$

Donde n es el número de infracciones mensuales de cada categoría: Leve (L), Grave (G) y Muy Grave (MG)

La minoración en la certificación dependerá del valor del coeficiente de forma que:

- Si $ISOP \leq 2$, no se aplica penalización
- $2 < ISOP < 5$, se aplicará una minoración en la certificación del 0,3 % del importe del contrato, con un mínimo de 1.500€
- $5 \leq ISOP < 10$, se aplicará una minoración en la certificación del 0,70 % del importe del contrato, con un mínimo de 3.000€
- $10 \leq ISOP$, se aplicará una minoración en la certificación del 1,25 % del importe del contrato,

Para contratos con importe de adjudicación inferior a 100.000€ los valores mínimos se reducirán en un 50%.

En el caso de que se produzcan infracciones muy graves, la/las infracciones podrán llevar aparejadas la resolución del contrato cuando el incumplimiento produzca muerte o lesiones a las personas o graves daños y perjuicios al aeropuerto o a los usuarios

Al ser las infracciones acumulativas, sólo se tendrá en cuenta para el cálculo de la minoración en certificación mensual, la variación de índice que suponga un cambio de categoría, es decir si en el mes n el ISOP es 1,5, sólo se aplicará minoración en el mes n+1 si el índice es superior a 2

En caso de incumplimiento a lo fijado en la Normativa de Seguridad en Plataforma (NSP), la aplicación de estas minoraciones en la certificación, no exime de la penalización contractual establecida por el aeropuerto en la propia NSP, según los términos siguientes:

FORMA DE APLICACIÓN DE LAS MINORACIONES EN CERTIFICACIÓN POR INCUMPLIMIENTOS DE LOS NIVELES DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Para los casos en los que las penalizaciones se apliquen minorando la certificación, la forma de proceder será la siguiente:

- Por parte de la Dirección del expediente se preparará una memoria justificativa de la aplicación de la minoración de la certificación, donde quede indicada la minoración a realizar y la cláusula del PPT que sea de aplicación.

- La Dirección del expediente, enviará un correo o notificación al adjudicatario, adjuntando la memoria y dándoles un plazo de 5 días naturales (se podría estudiar en algún caso en ampliar el plazo, siempre que esté justificado) para hacer alegaciones.
- Si no se recibe contestación, superado el plazo de alegaciones, se procederá a aplicar la minoración indicada en la relación valorada.
- Si el adjudicatario alega dentro del plazo previsto, la Dirección del expediente hará una valoración de la misma, dando contestación a la empresa sobre sus alegaciones, motivando la conformidad total, parcial, o no conformidad, según el caso, indicando la minoración que se deduzca, quedando esta reflejada en la relación valorada.
- Si el adjudicatario firma la relación valorada, continúa el procedimiento habitual. En caso contrario, se añade una observación en la relación valorada indicando que el adjudicatario no ha firmado la relación valorada, y también se tramita por el procedimiento habitual.

En la liquidación quedará constancia de estas minoraciones. LA CANTIDAD PENALIZADA RESULTANTE SERÁ SALDO A FAVOR DE AENA. ESE IMPORTE NO ESTÁ DISPONIBLE PARA ABONAR OTROS TRABAJOS.

Madrid, diciembre de 2024

Por AENA SME

El Autor de la modificación del Proyecto

D. Carlos Quemada McGuckian
Ingeniero Aeronáutico
Colegiado Nº. 4.418