

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y TECNOLOGÍA

ÁREA DE PROYECTOS Y OBRA CIVIL

ADECUACIÓN DE CAMPO DE VUELO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA REGIÓN DE MURCIA



PROYECTO CONSTRUCTIVO PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

OCTUBRE DE 2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

3.0.	INTRODUCCIÓN	11
3.1.	CONDICIONES PARTICULARES.....	11
3.1.1.	IMPLANTACIÓN EN OBRA.....	11
3.1.2.	CAPÍTULOS A PRECIO CERRADO Y CAPÍTULOS APOR PRECIOS UNITARIOS	11
3.1.3.	PERIODO DE EJECUCIÓN NOCTURNO CON LA PISTA INOPERATIVA	12
3.1.4.	PERIODO DE EJECUCIÓN DIURNO.....	13
3.1.5.	ILUMINACIÓN ZONA DE OBRAS.....	14
3.1.6.	VIGILANCIA DE LAS OBRAS	14
3.1.7.	CONSERVACIÓN DE LA RED RCTA	14
3.2.	ALCANCE DE ESTE DOCUMENTO.....	15
3.2.1.	DEFINICIONES.....	15
3.2.2.	RELACIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y LA NORMATIVA	17
3.2.2.1.	Contradicciones entre documentos del Proyecto.....	17
3.2.2.2.	Contradicciones entre el Proyecto y la Legislación Administrativa General	17
3.2.2.3.	Contradicciones entre el Proyecto y la Normativa Técnica	17
3.2.3.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	18
3.2.3.1.	Obras a las que se aplicará este Pliego de Prescripciones Técnicas	18
3.2.3.2.	Materiales, piezas y equipos en general.....	18
3.2.3.3.	Realización de trabajos con maquinaria para obras	24
3.2.3.4.	Prevención de daños y restauración en zonas contiguas a la obra y en otras de ocupación temporal	26
3.2.3.5.	Cuidado de la cubierta vegetal existente	27
3.2.3.6.	Afección por ruidos durante la ejecución de las obras	27
3.2.3.7.	Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria.....	28
3.2.3.8.	Medidas preventivas contra incendios en las obras.....	30
3.2.3.9.	Tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición.....	30

3.2.3.10. Desarrollo de la Vigilancia Ambiental	34
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.....	37
3.2.4. DISPOSICIONES GENERALES SOBRE EL DESARROLLO DE LAS OBRAS ...	38
3.2.4.1. Dirección del servicio.....	38
3.2.4.2. Organización y seguimiento del servicio.....	39
3.2.4.3. Requisitos mínimos de los medios humanos asignados al servicio	42
3.2.4.4. Cooperación con otros posibles Adjudicatarios	43
3.2.4.5. Documentos de la Dirección de obra	43
3.2.4.6. Comprobación de documentos del Proyecto	45
3.2.4.7. Replanteos	45
3.2.4.8. Plazo de ejecución de las obras	46
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.....	56
3.2.4.17. Vallas de obra	56
3.2.4.18. Normativa básica.....	56
3.2.4.19. Retirada de medios auxiliares y limpieza de la obra	56
3.2.4.20. Reposición de los servicios afectados por las obras.....	57
3.2.4.21. Recepción de las Obras	57
3.2.4.22. Conservación durante el plazo de garantía	58
3.2.4.23. Equipamiento	58
3.2.5. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL ADJUDICATARIO	58

3.2.6.	PRESUPUESTO	63
3.2.6.1.	Presupuesto de Ejecución	63
3.2.6.2.	Forma de ejecución de las partidas y abono de partidas	66
3.2.6.3.	Precios contradictorios	66
3.2.7.	CLÁUSULAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD	66
3.2.7.1.	Obligaciones del Adjudicatario en materia de seguridad y salud	66
3.2.7.2.	Índices de siniestralidad	74
3.2.8.	CLÁUSULA DE SEGURIDAD AEROPORTUARIA	78
3.3.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	78
3.3.1.	ZONA DE UBICACIÓN DE LAS OBRAS	78
3.3.2.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	80
3.4.	CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES	80
3.4.1.	DISPOSICIONES GENERALES	80
3.4.1.1.	Relación calidad – precio	81
3.4.1.2.	Autorización previa del director de obra para la incorporación o empleo de materiales, piezas, equipos o productos en la obra	81
3.4.1.3.	Materiales facilitados por el adjudicatario	82
3.4.1.4.	Origen de los materiales	82
3.4.1.5.	Materiales no especificados en el presente pliego	82
3.4.1.6.	Reconocimiento de materiales	83
3.4.1.7.	Materiales que no reúnan las condiciones exigidas	83
3.4.1.8.	Muestras	84
3.4.1.9.	Normativa aplicable	84
3.4.1.10.	Pruebas y ensayos	84
3.4.1.11.	Acopios	85
3.4.2.	MATERIALES BÁSICOS	86
3.4.2.1.	Aguas	86
3.4.2.2.	Cementos	88

3.4.2.3. Morteros de cemento.....	91
3.4.2.4. Áridos.....	92
3.4.2.5. Arenas.....	99
3.4.2.6. Hormigones.....	100
3.4.2.7. Madera.....	106
3.4.2.8. Acero para armar.....	106
3.4.2.9. Malla electrosoldada.....	115
3.4.2.10. Encofrados y moldes.....	117
3.4.2.11. Otros materiales básicos.....	121
3.4.3. HORMIGONES.....	121
3.4.3.1. Hormigón magro.....	121
3.4.3.2. Hormigón estructural.....	124
3.4.3.3. Cunetas.....	130
3.4.3.4. Armaduras.....	130
3.4.3.5. Encofrados.....	131
3.4.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	136
3.4.4.1. Refino de Taludes.....	136
3.4.4.2. Terraplenes.....	136
3.4.4.3. Rellenos localizados.....	144
3.4.4.4. Hidrosiembra.....	144
3.4.5. PAVIMENTOS.....	145
3.4.5.1. Zahorras.....	145
3.4.5.2. Suelos seleccionados.....	145
3.4.5.3. Emulsiones bituminosas.....	146
3.4.5.4. Riego de imprimación.....	146
3.4.5.5. Riego de adherencia.....	146
3.4.5.6. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.....	147
3.4.6. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	154

3.4.6.1. Pintura en señales.....	154
3.4.6.2. Microesferas de vidrio (post mezclado)	156
3.4.7. BALIZAMIENTO	157
3.4.7.1. Masilla autonivelante	158
3.4.7.2. Fondo de junta de polietileno de célula cerrada.....	159
3.4.7.3. Cableado secundario de balizamiento	160
3.4.7.4. Conector de cable de balizamiento.....	161
3.4.7.5. Caja base 8”	161
3.4.7.6. Tapa ciega 8” o 12”	162
3.4.7.7. Luces empotradas de eje de calle de rodaje.....	162
3.4.8. SEGURIDAD OPERACIONAL.....	162
3.4.8.1. Barrera móvil tipo New Jersey	162
3.4.8.2. Vallado provisional de obra	163
3.4.8.3. Señalización	163
3.4.9. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	163
3.4.9.1. Prescripciones generales	163
3.4.10. UNIDADES DE OBRA NO MENCIONADAS.....	169
3.5. EQUIPO Y MAQUINARIA	169
3.5.1. DISPOSICIONES GENERALES.....	169
3.5.2. EQUIPOS Y MEDIOS ESPECÍFICOS A APORTAR A LA OBRA Y RENDIMIENTOS MÍNIMOS.....	170
3.5.3. AYUDAS VISUALES INDICADORAS DE OBSTÁCULOS.....	172
3.5.3.1. Objetos que hay que señalar o iluminar.....	172
3.5.3.2. Señalamiento de objetos	172
3.5.3.3. Iluminación de objetos.....	174
3.5.4. SERVICIO DE FORMACIÓN A PERSONAL DE AENA S.M.E. S.A.....	176
3.6. FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	178
3.6.1. DISPOSICIONES GENERALES.....	178

3.6.2. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	179
3.6.2.1. Demoliciones y desmontajes	179
3.6.2.2. Desmontaje de elementos	180
3.6.2.3. Demolición de pavimentos existentes.....	181
3.6.2.4. Demolición de arquetas, pozos e instalaciones enterradas	182
3.6.2.5. Demolición y desmontaje de canalizaciones.....	183
3.6.2.6. Extracción y recuperación de cables	184
3.6.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS	185
3.6.3.1. Excavación de la explanación	185
3.6.3.2. Excavación de zanjas y pozos.....	190
3.6.3.3. Terraplenes	192
3.6.3.4. Rellenos localizados.....	196
3.6.3.5. Terminación y refino de la explanada	199
3.6.4. PAVIMENTOS	200
3.6.4.1. Zahorra artificial.....	200
3.6.4.2. Riego de imprimación.....	208
3.6.4.3. Riego de adherencia	211
3.6.4.4. Mezclas bituminosas en caliente	214
3.6.5. GEOSINTÉTICOS DE REFUERZO DE PAVIMENTO BITUMINOSO	222
3.6.6. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	224
3.6.6.1. Ejecución.....	224
3.6.6.2. Replanteo y alineación	225
3.6.6.3. Aplicación.....	225
3.6.6.4. Medición.....	226
3.6.7. MEDICIÓN DINÁMICA DE LA RETRORREFLEXIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	227
3.6.7.1. Definición	227
3.6.7.2. Ejecución de la unidad	227

3.6.7.3. Medición	230
3.6.8. BALIZAMIENTO	230
3.6.8.1. Desmontaje de balizas empotradas y relleno de huecos	230
3.6.8.2. Cajas base	231
3.6.8.3. Cableado secundario para balizamiento	232
3.6.8.4. Roza de canalización sobre pavimento flexible	234
3.6.8.5. Taladro en pavimento flexible para caja base poco profunda	235
3.6.8.6. Instalación de luces empotradas	236
3.6.9. CUÑA DE SUAVIZADO PERIMETRAL	238
3.6.9.1. Ejecución de la unidad	238
3.6.9.2. Medición	238
3.6.10. SEGURIDAD OPERACIONAL	238
3.6.10.1. Cono balizamiento reflectante	238
3.6.10.2. Barrera móvil New Jersey BM-2540	239
3.6.10.3. Barrido mecánico	239
3.6.10.4. Letrero informativo	240
3.6.10.5. Control de seguridad en accesos a obra	240
3.6.10.6. Coste mensual de formación en Seguridad Operacional	241
3.6.11. GESTIÓN DE RESIDUOS	241
3.6.11.1. Clasificación y recogida selectiva	241
3.6.11.2. Retirada a planta de valorización de residuos no peligrosos (excepto materiales pétreos)	241
3.6.11.3. Retirada a planta de valorización de residuos no peligrosos pétreos (excepto tierras y piedras)	242
3.6.11.4. Retirada a planta de valorización de residuos no peligrosos pétreos (tierras y piedras)	242
3.6.11.5. Retirada a planta de valorización de residuos de envases contaminados	242
3.6.11.6. Punto limpio	243

3.6.11.7. Almacén de residuos peligrosos	243
3.6.12. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.....	244
3.6.12.1. Documentación Final de Obra	244
3.6.12.2. Unidades de obra no mencionadas	244
3.7. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.....	245
3.7.1. DISPOSICIONES GENERALES.....	245
3.7.2. ORDEN DE PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS	245
3.7.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRATAS DEL PROYECTO	245
3.8. PRUEBAS Y ENSAYOS.....	246
3.8.1. DISPOSICIONES GENERALES.....	246
3.8.2. ENSAYOS MÍNIMOS Y FRECUENCIA	246
3.8.3. FOTOMETRÍA.....	246
3.8.3.1. Procedimiento y Sistema de Medida	246
3.8.3.2. Recopilación de datos	247
3.8.3.3. Informes y planos fotométricos.....	248
3.8.3.4. Instalaciones a revisar.....	249
3.9. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (PAC) PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	249
3.9.1. OBJETO DEL PAC.....	249
3.9.2. ESTRUCTURA DEL PAC	250
3.9.3. PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS	250
3.9.4. PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DEL ADJUDICATARIO.....	251
3.9.5. PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (PPI).....	251
3.9.6. PLANES DE ENSAYOS (PE)	252
3.9.7. ORGANIZACIÓN DEL ADJUDICATARIO.....	252
3.9.7.2. Organización de Producción.....	253
3.9.7.3. Unidad de Aseguramiento de la Calidad.....	253

3.9.7.4. Relaciones de la Organización de Producción y la Unidad de Aseguramiento de la Calidad	254
3.9.7.5. Procedimientos organizativos del Adjudicatario.....	254
3.9.7.6. Procedimientos técnicos del Adjudicatario.....	261
3.9.7.7. Contenido mínimo del PAC	261
3.9.7.8. Formación	266
3.9.7.9. Formas de comunicación con el Director de Obra	266
3.9.8. ELABORACIÓN Y REVISIÓN DEL PAC	266
3.9.9. SISTEMA DE CALIDAD DEL ADJUDICATARIO	266
3.10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	267
3.10.1. MARCO NORMATIVO DE AENA S.M.E. S.A.	267
3.10.1.1. Instrucción Operativa Trabajos en el Aeródromo (EXA 50).....	267
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)	268
3.10.1.3. Política de Seguridad Operacional (EXA 51)	268
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.....	269
3.10.1.5. Normativa para la actualización de la información gráfica de Aena S.M.E. S.A.	269
3.10.2. OTRO MARCO NORMATIVO.....	270
3.10.3. ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN POR PARTE DE Aena S.M.E. S.A.	270
3.10.4. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA (DFO) A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO	271
3.10.4.1. Contenido.....	271
3.10.4.2. Formatos	274
3.10.4.3. Calendario de entregas	275
3.10.4.4. Retenciones y devoluciones	275

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 Provisional “Adecuación de Campo de Vuelo. Aeropuerto Internacional de la 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.

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.

Las actuaciones se realizarán según planificación con departamento técnico de AENA SME, S.A, dirección facultativa y personal técnico del aeropuerto, sin alterar el normal funcionamiento de las instalaciones.

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., necesarios durante el plazo de la obra, sea o no dentro del recinto aeroportuario.

3.1.2. CAPÍTULOS A PRECIO CERRADO Y CAPÍTULOS APOR PRECIOS UNITARIOS

Capítulos del N°1 al N°08.- PRECIO CERRADO

Las actuaciones recogidas en los CAPÍTULOS 01 a 08 del Documento N° 4.- PRESUPUESTO, del presente proyecto, tendrán el carácter de precio cerrado.

Capítulo N°09.- 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 Nº09 “ACTUACIONES ADECUACIÓN A NUEVAS NECESIDADES. CAPÍTULO POR PRECIOS UNITARIOS” se abonará por medición realmente ejecutada a los precios unitarios que figuran en dicho CAPÍTULO Nº09, 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

3.1.3. PERIODO DE EJECUCIÓN NOCTURNO CON LA PISTA INOPERATIVA

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

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.

3.1.4. 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, así como el resto de las actuaciones consideradas en la presente obra 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 CS-ADR-DSN, 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.

3.1.5. 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.

3.1.6. 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.

3.1.7. 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.

Dentro del alcance de este Proyecto no se contempla que la red RCTA se vaya a ver afectada, por lo que cualquier afectación a la red derivada de las actuaciones contempladas en este proyecto ya sea accidental o negligente será comunicada a la Dirección Facultativa y a Aena S.M.E., S.A. y repuesta siguiendo las directrices oportunas.

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 “Adecuación de Campo de Vuelo. Aeropuerto Internacional de la 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 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 “Adecuación de Campo de Vuelo. Aeropuerto Internacional de la 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 estarán basados en la acreditación derivada de los controles de producción realizados por el

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.

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 de 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.

Para la correcta ejecución del Proyecto será necesario que la Dirección de Obra cuente con muestras de los componentes y de los conjuntos que lo definen con antelación suficiente para desarrollar su trabajo.

El Adjudicatario proporcionará los fragmentos de los componentes a emplear en la fabricación de los conjuntos según se definen en las especificaciones de este Pliego, mostrando la calidad de los materiales, sus dimensiones básicas, sus espesores, sus texturas, sus acabados, sus colores, así como su ficha técnica, para su aceptación y aprobación por parte de la Dirección de Obra.

El Adjudicatario presentará las muestras que determine la Dirección de Obra, a escala natural de fragmentos de conjuntos o conjuntos completos definidos en las especificaciones de este Pliego, mostrando, una vez ensamblados, su proporción, la calidad final de los materiales elegidos, así como sus dimensiones definitivas, sus espesores definitivos, sus texturas solicitadas, sus acabados solicitados, sus colores solicitados y, si procede, su ficha técnica para la aprobación de la Dirección de Obra.

El Adjudicatario deberá montar las muestras de los conjuntos siguiendo en todo momento las indicaciones de la Dirección de Obra, así como desmontarlas una vez hayan sido analizadas, para posibilitar su sustitución por nuevas muestras.

El Adjudicatario deberá estar preparado para inspecciones externas de las muestras y conjuntos de las unidades prefabricadas, según la Dirección de Obra solicite y considere necesario.

Para la presentación de las muestras por parte del Adjudicatario deberán tenerse en cuenta las siguientes condiciones:

- La Dirección de Obra tendrá al menos tres semanas para analizar la muestra correcta aceptada, contando a partir de la presentación definitiva de la misma, y previamente a su aprobación.
- La Dirección de Obra podrá rechazar, según su justo criterio, muestras de componentes y/o muestras de conjuntos que considere incorrectas, porque carezcan de la calidad suficiente o porque no se ajusten a la descripción correspondiente del presente Pliego.

- La Dirección de Obra se reserva la posibilidad de solicitar con la antelación que le defina el Adjudicatario, muestras de otros componentes y/o de otros conjuntos con las mismas características y con las mismas condiciones que las aquí descritas.
- **Aena S.M.E. S.A.**, en ningún caso, abonará el coste de las muestras que el Adjudicatario presente. El coste de todas las muestras de los componentes que solicite la Dirección de Obra correrá a cargo del Adjudicatario.

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 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.

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

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.
- Nº 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.**, 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 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 señalará, 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 Estudio de Seguridad y Salud del presente 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 señalarán 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.

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 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*, 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 séptica 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 S.M.E. S.A. (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 S.M.E. S.A. pone a disposición del Adjudicatario para el desarrollo de las obras, y que la contraprestación que percibe de AENA S.M.E. S.A. 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 S.M.E. S.A. tenga vigentes en cada momento. Estos precios se encuentran recogidos, con carácter general, en la Guía de Tarifas de AENA S.M.E. S.A.

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 al 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 subadjudicatarios, 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:

3.2.4.5.1. 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.

3.2.4.5.2. 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 Obra 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.

3.2.4.5.3. 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.

3.2.4.5.4. 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.

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.

El plazo total previsto para la ejecución de las obras contempladas en este Proyecto es de **OCHO (8) MESES**.

Fase	Duración
FASE 0: IMPLANTACIÓN Y TOMA DE DATOS	80 días

Fase	Duración
FASE A: ACTUACIONES EN F CON E2-E3	6 días
FASE B: ADECUACIÓN DE OBSTÁCULOS	40 días
FASE C: DESMONTAJE SISTEMA SECUENCIAL APROXIMACIÓN	48 días
FASE D: REMATES Y DESACTIVACIÓN	22 días

Se han establecido una serie de hitos o plazos parciales que se describen en el Anejo de Programa del Posible Desarrollo 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.

La fecha origen que debe tomarse como referencia para contabilizar la desviación en los plazos se toma como el día en que se firma el Acta de Inicio. La fecha de plazo contractual para cada uno de los hitos será la que resulte de sumar a la fecha de firma del acta de inicio el número de días indicado en el diagrama de Gantt entre esta y el hito correspondiente del Anejo Programa del Posible Desarrollo de los Trabajos.

	HITO RECUPERABLE	PLAZO PARCIAL	ORIGEN DEL PLAZO PARCIAL	% sobre PRESUPUESTO
HITO 1	ACTUACIONES EN INTERSECCIÓN DE F CON E2-E3	6 días	FIN CONTRACTUAL DEL HITO 0	10%
HITO 2	ADECUACIÓN DE OBSTÁCULOS	40 días	FIN CONTRACTUAL DEL HITO 1	15%
HITO 3	DESMONTAJE DEL SISTEMA SECUENCIAL DE APROXIMACIÓN	48 días	FIN CONTRACTUAL DEL HITO 2	40%

	HITO NO RECUPERABLE	PLAZO PARCIAL
HITO 0	IMPLANTACIÓN Y TOMA DE DATOS	80 días laborales desde la firma del acta de inicio.
HITO 4	DESACTIVACIÓN DE OBRA	156 días laborales desde la firma del acta de inicio.

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 presente Pliego de Cláusulas Particulares, establecidas para no interferir las operaciones aéreas y el normal desarrollo del funcionamiento aeroportuario.

Las obras se realizarán según planificación consensuada con el departamento técnico de Aena, dirección facultativa y personal técnico del Aeropuerto, en días y horarios nocturnos o festivos, en su caso, sin alterar el normal funcionamiento de las instalaciones.

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 Nº 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 expedientes de Actuaciones de infraestructuras de navegación aérea en Aeropuertos) cumplimentado por todas las partes implicadas. Junto con esta 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 N°1 al N°08, por tener carácter de precio cerrado y con la medición realmente ejecutada del capítulo N°9 por ser precios unitarios.

Previamente a la entrega al uso, el Adjudicatario 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.

3.2.4.23. Equipamiento

Se garantizará por parte del adjudicatario que, en caso de que el equipamiento actual se vea afectado durante el desarrollo de las actuaciones a realizar, se procederá a la reposición del mismo.

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 acopios 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 N° 4.-Presupuesto, sin incluir el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), importe que resulta de la valoración de los trabajos del Proyecto.

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.

Daoo que el sistema de retribución de esta obra del capítulo N°1 al capítulo N°08 , del Documento N°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 N°09 del Documento N°4-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 modificativo 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 N°4 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 las partidas y abono 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°08, 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°09 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.

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*).
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*.
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	Contratista 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)		(a)		(a)		(a)		(a)	
	Horas	Trabajadores								
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										

Adecuación de Campo de Vuelo

Aeropuerto Internacional de la Región de Murcia

PROYECTO CONSTRUCTIVO CORREGIDO. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

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:

SubAdjudicatario: 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 ocurrencia (1):

caída desplome herramientas y equipos vehículos sobreesfuerzos otras patologías no traumáticas

Naturaleza de la lesión:

fractura torcedura, esguince 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 in 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).

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 subadjudicatarios 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:

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

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

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

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

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

3.2.8. CLÁUSULA DE SEGURIDAD AEROPORTUARIA

Esta cláusula está incluida en el Anexo J del Pliego de Cláusulas Particulares.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.3.1. ZONA DE UBICACIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones proyectadas se ubican en las pedanías de Valladolides y Lo Jurado, en el término municipal de la Ciudad de Murcia, situada en la Región de Murcia.



Ilustración 1: Ubicación de la Región de Murcia

Concretamente, las obras se llevarán a cabo en el Aeropuerto Internacional de la Región de Murcia.

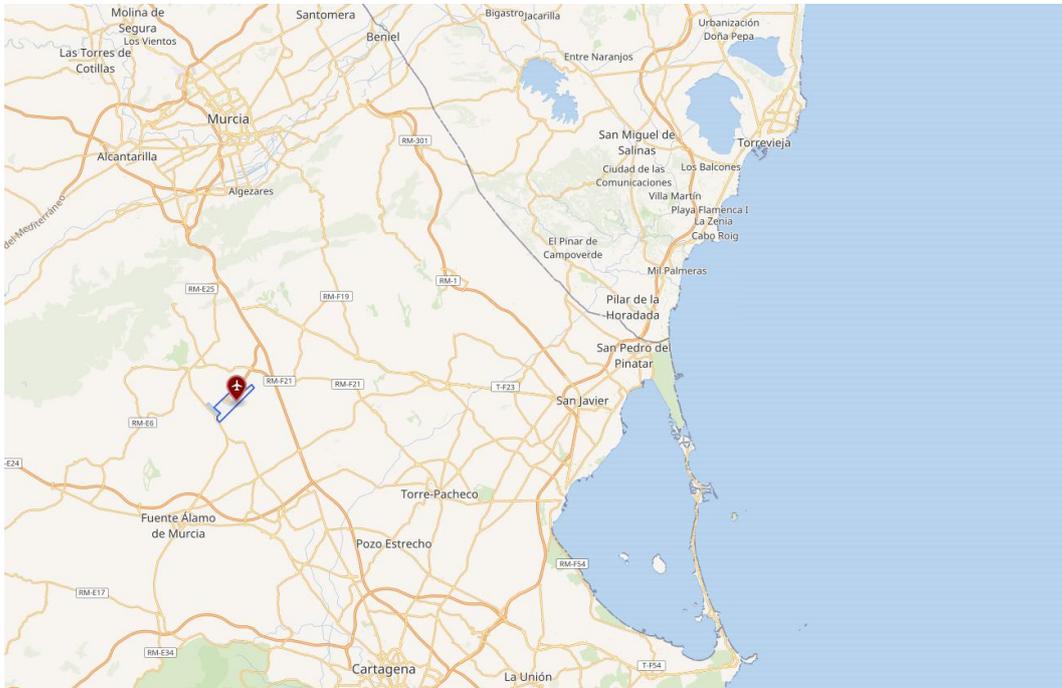


Ilustración 2: Ubicación del Aeropuerto Internacional de la Región de Murcia



Ilustración 3: Detalle Aeropuerto Internacional de la Región de Murcia

Dentro del Aeropuerto, las actuaciones se repartirán en diferentes zonas: franja y RESAs de pista, sistemas de iluminación de aproximación de ambas pistas e intersección de la puerta F con las calles de rodadura E2 y E3.

3.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

El objeto principal del proyecto es desarrollar las siguientes actuaciones:

- **Adecuación de la configuración geométrica del entronque de la puerta F con las calles E2 y E3.** Una vez analizada los incumplimientos normativos referentes a la distancia libre entre la rueda exterior del tren principal y el borde de la calle de rodaje de las aeronaves más críticas (A340-600, A350-1000, B777-300 y B767-400ER) se ha previsto adecuar la señalización horizontal de eje de calle de rodaje y las ayudas visuales asociadas (luces de eje de calle de rodaje).
- **Adecuación de obstáculos en franja nivelada de pista y de las RESAs.** Tras la identificación de los elementos situados en la franja nivelada de pista y en las RESAS, el número de objetos que requiere de adecuación es de 436 elementos, bien por elevarse del terreno o presentar superficies verticales soterradas, o bien por no disponer de la resistencia exigida en función de la ubicación del elemento.
- **Retirada del sistema de identificación de umbral de pista (SLIU) y secuencial de aproximación.** Esta actuación incluye actuaciones del sistema de identificación de umbral de pista de ambas cabeceras que consiste en; retirada de las luces de identificación de umbral y las luces de destellos asociadas a los sistemas de iluminación de aproximación, desmontaje de los armarios de control que albergan la electrónica de la baliza situados en el campo de vuelos, las unidades de control, así como el cableado eléctrico desde CT SEG perimetral y los circuitos de control asociados.

3.4. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

3.4.1. DISPOSICIONES GENERALES

Los materiales cumplirán las especificaciones que para los mismos se establecen en el presente Pliego de Prescripciones.

Aunque no quede específicamente indicado en los diferentes apartados de este Pliego de Prescripciones, todos los materiales cumplirán las especificaciones que establecen las normas

españolas o europeas cuyo cumplimiento sea obligatorio por quedar incluidas en las Instrucciones o Reglamentos que afecten a los mismos.

En caso de contradicción entre los diferentes apartados de este Pliego, prevalecerán los criterios que a tal efecto se establezcan por la Dirección de Obra.

Es obligación del Adjudicatario cumplir las condiciones que para los materiales se fijan en este Pliego, con independencia de lo que para los mismos se establece en relación a los procesos de control de calidad de producción, o a los de recepción que establezca la Dirección de Obra. A tal efecto, el Adjudicatario vendrá obligado a sustituir los materiales que incumplan las especificaciones de calidad establecidas para los mismos, con independencia de los procesos de control especificados y la fase en que se encuentre la ejecución, pudiendo, la Dirección de Obra, proponer penalizaciones ante la presencia de materiales que incumplan las especificaciones y su sustitución afecte a la programación de realización de las obras.

Cualquier material o equipo similar a los seleccionados que se pretenda emplear, deberá cumplir, como mínimo, las especificaciones del presente Pliego, requiriendo, para su empleo en obra, la aprobación del Director de la Obra.

3.4.1.1. Relación calidad – precio

Los precios asignados para las unidades de Obra se establecen en función de las especificaciones que se establecen para los materiales que las integran. El Adjudicatario en su oferta acepta las calidades establecidas en sus precios ofertados, pudiendo, la Dirección de Obra, proponer al Adjudicatario la inclusión de otros materiales alternativos cuyos precios de mercado sean semejantes a los especificados para las unidades ofertadas.

Lo anterior será asimismo aplicable para los casos en que deban ser estudiados precios contradictorios ante modificaciones que se establezcan por parte de la Dirección de Obra

3.4.1.2. 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.

3.4.1.3. Materiales facilitados por el adjudicatario

Todos los materiales facilitados por el Adjudicatario, incluidos en las unidades de Obra especificadas en proyecto, deberán cumplir las condiciones que para los mismos se establezcan en el presente Pliego, para lo cual el Adjudicatario deberá acreditar el cumplimiento de las especificaciones, acompañando a los mismos, los Certificados de Garantía, de Calidad o de Ensayo que sean exigidos por la Dirección de Obra.

El Adjudicatario quedará obligado a que todos los materiales integrantes de las unidades de Obra o necesarios en los procesos y medios auxiliares para la ejecución de las mismas, cumplan las especificaciones de calidad, seguridad y funcionalidad que imponen tales procesos y las normas, instrucciones o reglamentos de cumplimiento obligatorio, siendo de su exclusiva responsabilidad las consecuencias derivadas de tales incumplimientos.

3.4.1.4. Origen de los materiales

Con independencia de lo especificado en otros apartados de este Pliego y lo que establezca el Plan de Aseguramiento de Calidad del Adjudicatario, este deberá facilitar a la Dirección de Obra los Certificados de Garantía de los Materiales incorporados en la obra sobre el cumplimiento de las especificaciones de este Pliego. Tales certificados deberán acreditar el origen de los mismos, venir firmados por persona física con capacidad suficiente a tales efectos y estarán basados en la acreditación derivada de los controles de producción realizados por el Fabricante, resultados de los cuales estarán a disposición de la Dirección de Obra para su comprobación en todos los casos en que lo exija para ser realizada por sí mismo o por Organización delegada al efecto.

El Adjudicatario notificará al Director de Obra o persona en quien delegue con suficiente antelación las procedencias de los diferentes materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y los datos para demostrar la posibilidad de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de Obra o persona en quien delegue, lo que en cualquier caso no disminuirá la responsabilidad del Adjudicatario ni en cuanto a la calidad de los materiales que deban ser empleados ni en lo concerniente al volumen o ritmo de suministros necesarios.

3.4.1.5. Materiales no especificados en el presente pliego

Los materiales no citados en el presente Pliego o que hayan sido omitidos deberán cumplir las condiciones que a tal efecto sean establecidas por la Dirección de Obra, debiendo el

Adjudicatario aceptar tales especificaciones como si hubiesen quedado incorporadas a este Pliego.

En los casos de aparición de nuevas unidades, que precisen la redacción de precios contradictorios, por no quedar tales precios definidos en proyecto, los materiales que las integran deberán ser objeto de especificación concreta paralelamente al estudio del precio de la unidad, quedando, una vez aprobado el precio por la Dirección de Obra, incorporadas las especificaciones de los materiales al presente Pliego.

3.4.1.6. Reconocimiento de materiales

La Dirección de Obra tendrá el derecho de reconocer los materiales y otros componentes que integran las unidades y procesos incorporados a 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 precios de las unidades ofertadas.

3.4.1.7. Materiales que no reúnan las condiciones exigidas

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no era adecuado para su objetivo, la Dirección de Obra dará orden al Adjudicatario para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el Adjudicatario orden de la Dirección de la Obra para que se retiren de las obras los materiales que no estén en condiciones, esta no ha sido cumplida, procederá Aena S.M.E. S.A. a realizar esa operación cuyos gastos deberán ser abonados por el Adjudicatario.

Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de la Obra, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine a no ser que el Adjudicatario prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

3.4.1.8. Muestras

Los costes de gestión, suministro y de las propias muestras de materiales necesarias para la realización de los ensayos, pruebas e inspecciones que contempla el control interno del Fabricante y del Adjudicatario, así como las necesarias para realizar el control de recepción que sea establecido por la Dirección de Obra, no serán de abono en ningún caso, quedando incluidos en los precios de las unidades ofertadas por el Adjudicatario.

Asimismo, correrán a cargo del Adjudicatario los costes de las muestras necesarias para la realización de ensayos complementarios o contradictorios que estime oportuno realizar la Dirección de Obra.

El Adjudicatario deberá facilitar el acceso de los representantes Aena S.M.E. S.A. y de la Dirección de Obra, así como de las Organizaciones en que estos deleguen para la inspección y toma de muestras, a sus instalaciones y a las de sus suministradores, aspecto que deberá ser puesto en conocimiento de estos últimos, así como de la libertad para consultar toda la documentación acreditativa del control interno realizado y de tomar las muestras que los representantes de Aena S.M.E. S.A., Dirección de Obra y Organizaciones por ellos delegadas estimen oportuno.

3.4.1.9. Normativa aplicable

Serán de aplicación preceptiva para las obras las instrucciones, reglamentos y normas que sean de obligado cumplimiento, de acuerdo con la legislación vigente, debiendo el Adjudicatario respetar tal exigencia en la selección de materiales, realización de unidades de Obra y establecimiento de los procesos de ejecución que incorpora el Proyecto.

Con independencia y como complemento a lo anteriormente señalado, se consideran de aplicación preceptiva complementaria a este Pliego las normas EN, UNE, ASTM, DIN, AFNOR, BS, para aquellos materiales que no queden específicamente citados en el Pliego, así como para aquellos materiales que, estando incluidos en el Pliego, sea preciso concretar aún más la especificación, pudiendo la Dirección de Obra establecer las especificaciones complementarias al efecto, tomando lo que respecta a la relación calidad-precio.

3.4.1.10. 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 Pliego³.

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, 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 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.

3.4.1.11. 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.

³Consúltese el Capítulo 3.8. "PRUEBAS Y ENSAYOS" del presente Pliego.

3.4.2. MATERIALES BÁSICOS

3.4.2.1. Aguas

3.4.2.1.1. Condiciones generales

El agua que haya de utilizarse en la fabricación y curado de morteros y hormigones, y en lavados de arena, piedra y fábricas será clara, limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica y otras sustancias nocivas según lo especificado en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE. Se podrán emplear depósitos de almacenamiento.

Se podrán emplear, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones todas las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado, resistencia y endurecimiento de las masas y obras que se ejecutan.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas al mortero y hormigón se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez, comprendida entre 5 y 8, según UNE 7.234/71. Para la determinación del pH podrá utilizarse papel indicador universal del pH, con la correspondiente escala de colores de referencia.
- Sustancias disueltas, en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 g/l), equivalente a quince mil partes por millón (15.000 ppm), según UNE 7.130/58.
- Contenido en sulfatos, expresados en SO₄, igual o inferior a un gramo por litro, equivalente a 1.000 ppm, excepto para el cemento SR en que se podrá elevar este límite a 5 g/l (5.000 ppm), según UNE 7.131/58.
- Ion cloro en proporción igual o inferior a dieciocho gramos por litro (18 gr/l), equivalente a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos, y a tres gramos por litro (3 gr./l), equivalente a tres mil partes por millón (3.000 p.p.m.) para los hormigones armados.

- Grasas o aceites en cantidad inferior a 15 gramos/litro o 15.000 p.p.m., según UNE 7.235/71.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro, equivalentes a 15.000 ppm, según UNE 7.235/71.

Estarán totalmente exentas de hidratos de carbono u otros azúcares, según UNE 7.132/58

3.4.2.1.2. Ensayos

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sus características físicas y químicas sean potables.

Para las aguas no potables se hará en un laboratorio de reconocida solvencia ensayo de acuerdo con las especificaciones de calidad citadas anteriormente, en las condiciones siguientes:

- De cada procedencia u origen de suministro.
- De forma sistemática cuando el abastecimiento provenga de pozos, dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad u otras impurezas a lo largo del tiempo.
- Cuantas veces lo estime oportuno el Ingeniero Director de las Obras.

La toma de muestras y los análisis anteriormente descritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayos UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235, UNE 7236.

3.4.2.1.3. Recepción

Los ensayos indicados en el apartado anterior, se realizarán en los siguientes casos:

- Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse.
- Siempre que varíen las condiciones de suministro, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse.
- Cuando así lo indique el Director.

3.4.2.1.4. Suministro

En ningún caso Aena SME, S.A. suministrará agua de la instalación interior del Aeropuerto destinada a la ejecución de las obra, debiendo el adjudicatario realizar el suministro de agua desde una red externa y siempre bajo la aprobación del Director de Obra.

3.4.2.2. Cementos

3.4.2.2.1. Definición

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

3.4.2.2.2. Clasificación

Los cementos se clasifican según tres órdenes que se llaman: Denominación, Tipos y Clases. Cada cemento tiene una denominación y una designación. El número que figura en las designaciones indica la resistencia a compresión, en newtons por mm² que se exige a los veintiocho (28) días al mortero normal y a compresión, excepto para los de tipo V, que es a noventa (90) días.

La clasificación de los cementos se recoge en la Norma UNE 80-301/88.

3.4.2.2.3. Especificaciones del material

El cemento elegido cumplirá las prescripciones de la Instrucción RC-08 en lo referente a sus características físicas y mecánicas, características químicas y propiedades adicionales.

Bien en el albarán que acompañará a cada partida, o bien en los propios sacos, si es ésta la forma de suministro, se detallarán, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial del cemento.
- Designación del cemento según el Pliego vigente.
- Clase o límite del porcentaje de las adiciones activas que contenga el cemento, en el caso de que se trate de los tipos II a V.
- La inscripción "No apto para estructuras de hormigón" en el caso de que se trate de cementos compuestos.
- Peso neto.
- Garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas en la Instrucción RC-08.

También podrá figurar la marca "N" de Aenor, la CE o la DITE si le ha sido otorgado por el Organismo competente. De la veracidad de los datos anteriores será responsable el fabricante del cemento.

Si el cemento se expide en sacos, estos llevarán la impresión señalada como obligatoria y en los colores reglamentarios para cada tipo de cemento, por el vigente Pliego.

Los sacos empleados para el transporte de cemento deberán asegurar la conservación del material y almacenarse adecuadamente para garantizar su calidad.

A la recepción en obra de cada partida, El Ingeniero Director de la Obra examinará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlo.

El Ingeniero Director de la Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que del trato dado a los sacos durante su descarga no se siguen desperfectos que puedan afectar a la calidad del material. De no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

Si el cemento es suministrado a granel, las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.

3.4.2.2.4. Criterios de aceptación o rechazo

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias el Director de Obra o persona en quien delegue, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Director de la Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; de no ser así suspenderá la operación, hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

3.4.2.2.5. Recepción

A la recepción en obra de cada partida, siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuente con la aprobación del Director de la Obra, se llevará a cabo una toma de muestras y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz 0,008 UNE.

Con la independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de la Obra la estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos que considere necesarios para la comprobación de

las características previstas en este Pliego, así como de su temperatura y condiciones de conservación. En todo caso, como mínimo, se realizarán los ensayos siguientes:

- Antes de comenzar el hormigonado y cada vez que varíen las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el vigente Pliego.
- Durante la marcha de obra, como mínimo una vez cada tres meses y no menos de tres veces durante la duración de la obra, se comprobará al menos pérdida al fuego, residuo insoluble, finura de molido, principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción y compresión y expansión en autoclave. Esta exigencia podrá suprimirse si el cemento posee la Marca N, la CE o la DITE, o si con cada partida el fabricante acompaña un certificado de ensayo que corresponda a una fabricación sometida a un sistema de control de calidad avalado por un organismo o entidad ajeno a la propia factoría, siempre que lo acepte el Ingeniero Director de la Obra.

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes se procederá a comprobar que sus características continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá por los resultados que se obtengan de resistencia mecánica a veintiocho (28) días del hormigón con él fabricado.

En ambientes muy húmedos, o en caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra o persona en quien delegue podrá variar el plazo de un (1) mes, anteriormente indicado para la comprobación de continuidad de las características del cemento.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos su temperatura no excederá de setenta grados centígrados (70° C) y si se va a realizar a mano no excederá del mayor de los límites siguientes:

- Cuarenta grados centígrados (40° C) o
- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

3.4.2.3. Morteros de cemento

3.4.2.3.1. Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra o persona en quien delegue.

Los materiales a emplear para éstos son:

- Cemento.
- Agua.
- Productos de adición.
- Árido fino.

3.4.2.3.2. Especificaciones del material

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cementos Portland:

- M 250 para fábricas de bloques y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento II-35 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).
- M 450 para fábricas de bloques especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento II-35 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).
- M-600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento II-35 por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).
- M-700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento II-35 por metro cúbico de mortero (700 kg/m³).

El Director de Obra o persona en quien delegue podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejan.

La mezcla de mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Sólo se fabricará el mortero preciso para uso inmediato y será rechazado todo el que haya empezado a fraguar o que no haya sido usado en los cuarenta y cinco minutos siguientes a su amasado.

3.4.2.3.3. Empleo

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros elementos y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero y hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizado superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

3.4.2.3.4. Recepción y ensayos

La Dirección de obra determinará los ensayos que estime pertinentes según las instrucciones contenidas al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC/08, y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG.4/1988.

Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, un muestreo para la comprobación de las características en laboratorio.

Se dispondrá en la obra de un cono de Abrams, y con él, se determinará la consistencia de los morteros periódicamente para asegurarse que se mantiene entre los límites establecidos, según la norma UNE 83.313/90.

3.4.2.4. Áridos

3.4.2.4.1. Áridos para subbases y bases de zahorra artificial

Definición

Se define como zahorra artificial el material granular formados por áridos total o parcialmente machacados, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie del asiento.

- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Materiales

Condiciones Generales:

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo de setenta y cinco por ciento (75%), para tráfico T0 y T1, o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de materias extrañas.

Composición granulométrica:

El cernido por el tamiz 80 m UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 m UNE.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada. La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el siguiente cuadro:

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	---
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
400	6-20	8-22
80 m	0-10	0-10

Forma:

El índice de lajas, según la Norma NLT-354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Dureza:

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Limpieza:

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT-172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.

Plasticidad:

El material será no plástico, según la Norma NLT-105/72 y 106/72.

3.4.2.4.2. Áridos para riegos de imprimación

Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

3.4.2.4.3. Árido de cobertura

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo o mezcla de ambas; exento de terrones de arcilla, material vegetal, marga, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre. Este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%) si se emplea emulsión asfáltica.

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

El equivalente de arena del árido, según la Norma NLT-113/72, deberá ser superior a cuarenta (40).

3.4.2.4.4. Áridos para morteros de cemento

Árido fino

Se define como árido fino a emplear en morteros el material granular, compuesto por partículas duras y resistentes, del cual pasa por el tamiz 4 ASTM un mínimo del noventa por ciento (90%), en peso.

El árido fino a emplear en mortero será arena natural procedente de la disgregación natural de las rocas, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica o realizados en un laboratorio oficial.

Su curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites que se señalan en el cuadro nº 10.

Los límites 10 y 2 pueden reducirse, respectivamente, a 5 y 0, si el mortero tiene una dosificación de cemento superior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) o a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m³) si se emplea un aireante.

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la serie indicada, no podrá rebasar del cuarenta y cinco por ciento (45%), en peso del total del árido fino.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que a continuación se relacionan:

- Terrones de arcilla: uno por ciento (1%), en peso.
- Material retenido por el tamiz 50 ASTM y que flota en un líquido cuyo peso específico es dos (2): cinco décimas por ciento (0,5%), en peso.
- Compuesto de azufre, expresado en SO₄ y referidos al árido seco: doce décimas por ciento (0,12%), en peso.

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con el álcalis que contenga el cemento.

Caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que no contienen silicatos inestables, ni compuestos ferrosos. Se considerarán inestables aquellas escorias que, al ser iluminadas con rayos ultravioleta, aparezcan con puntos brillantes o manchas de color amarillo, bronceo o canela, aisladas en nódulos, sobre un fondo violeta. Se considerarán estables aquellas que, al ser iluminadas con radiación ultravioleta, aparezcan con una fluorescencia violeta uniforme, en cualquier tono más o menos rojizo y aquellas que, además presentan un pequeño número de puntitos brillantes, regularmente distribuidos.

También se considerarán inestables las escorias cuyos trozos aparezcan alterados después de permanecer sumergidos en agua más de cuarenta y ocho horas (48).

No se utilizarán aquellos árido finos que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior al cinco por diez mil (0,05%).

Las pérdidas de peso del árido fino, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores, respectivamente, al diez por ciento (10%) y al quince por ciento (15%), en peso.

El equivalente de arena no será inferior a ochenta (80).

3.4.2.4.5. Áridos para hormigones hidráulicos

Árido fino

Se define como árido fino a emplear en hormigones al material granular compuesto por partículas duras y resistentes, del cual pasa por el tamiz 4 ASTM un mínimo del noventa por ciento (90%), en peso.

El árido fino a emplear en hormigones será arena natural procedente de la disgregación natural de las rocas, arena procedente de machaqueo, una zanja de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Su curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites que se señalan en el cuadro nº 11.

Los límites 10 y 2 pueden reducirse, respectivamente, a 5 y 0, si el hormigón tiene una dosificación de cemento superior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m³) o a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (250 kg/m³) si se emplea un aireante.

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la serie indicada, no podrá rebasar del cuarenta y cinco por ciento (45%), en peso del total del árido fino.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que a continuación se relacionan:

- Terrones de arcilla: uno por ciento (1%), en peso.
- Material retenido por el tamiz 50 ASTM y que flota en un líquido cuyo peso específico es dos (2): cinco décimas por ciento (0,5%), en peso.
- Compuesto de azufre, expresado en SO₄ y referidos al árido seco: doce décimas por ciento (0,12%), en peso.

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con el álcalis que contenga el cemento.

Caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que no contienen silicatos inestables, ni compuestos ferrosos. Se considerarán inestables aquellas escorias que, al ser iluminadas con rayos ultravioleta, aparezcan con puntos brillantes o manchas

de color amarillo, bronceo o canela, aisladas en nódulos, sobre un fondo violeta. Se considerarán estables aquellas que, al ser iluminadas con radiación ultravioleta, aparezcan con una fluorescencia violeta uniforme, en cualquier tono más o menos rojizo y aquellas que, además presentan un pequeño número de puntitos brillantes, regularmente distribuidos.

También se considerarán inestables las escorias cuyos trozos aparezcan alterados después de permanecer sumergidos en agua más de cuarenta y ocho horas (48).

No se utilizarán aquellos árido finos que presenten una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior al cinco por diez mil (0,05%).

Las pérdidas de peso del árido fino, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores, respectivamente, al diez por ciento (10%) y al quince por ciento (15%), en peso.

El equivalente de arena no será inferior a ochenta (80).

3.4.2.4.6. Árido grueso

Se define como árido grueso a emplear en hormigones la fracción del árido mineral de la que queda retenida en el tamiz 4 ASTM un mínimo del setenta por ciento (70%), en peso. Si su tamaño excede de quince centímetros (0,15 m) se denominarán mampuesto.

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o árido procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El tamaño máximo del árido no excederá del menor de los dos límites siguientes:

- a) Los cinco sextos (5/6) de la distancia libre horizontal entre armaduras.
- b) La cuarta parte (1/4) de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que se hormigona; admitiéndose una tolerancia máxima del cinco por ciento (5%) del peso del árido total.

En ciertos elementos de pequeño espesor y previa justificación, el límite b) podrá elevarse al tercio (1/3) de la mencionada dimensión mínima.

Los mampuestos no rebasarán el veinticinco por ciento (25%) del total del hormigón ciclópeo.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido grueso no excederá de los límites que a continuación se relacionan:

- Terrones de arcilla: un cuarto por ciento (0,25%), en peso.
- Partículas blandas: cinco por ciento (5%), en peso.

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con el álcalis que contenga el cemento.

Caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que no contienen silicatos inestables, ni compuestos ferrosos. Se considerarán inestables aquellas escorias que, al ser iluminadas con radiación ultravioleta, aparezcan con puntos brillantes o manchas de color amarillo, bronceo o canela, aisladas o en nódulos, sobre un fondo violeta. Se considerarán estables aquellas que, al ser iluminadas con radiación ultravioleta, aparezcan con una fluorescencia violeta uniforme, en cualquier tono más o menos rojizo y aquellas que, además presentan un pequeño número de puntitos brillantes, regularmente distribuidos.

También se considerarán inestables las escorias cuyos trozos aparezcan alterados después de permanecer sumergidos en agua más de cuarenta y ocho horas (48).

Las pérdidas de peso del árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores, respectivamente, al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%), en peso.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a cuarenta (40) para el árido grueso y a cincuenta (50) para los mampuestos.

CUADRO X y XI

TAMIZ ASTM	% en peso de material que pasa
1/4 "	100
4	90-100
8	80-100
16	50-85
30	25-60
60	10-30
100	2-10
200	0-5

CUADRO XII

TIPO	CARBONO	ANGANESO	SILICE	ZUFRE	OSFORO	SFORO + AZUFRE
F-112	0,20-0,30	0,40-0,70	15-0,30	0,04	0,04	---
F-622	0,20-0,05	0,40-0,10	0,20	0,04	0,06	0,09

CUADRO XIII

TIPO	sist. Carac. (Kgfm/cm ²)	m. Elas. Apar. (Kgf/cm ²)	Isrg.d Rotura	Resilen. (Kgfm/cm ²)	Dureza Brinell (Kgfm/mm ²)
F-112	800-5.500	3.300-3.500	24-15	18-13	135-160
F-622	5.000-500	---	25	---	126-156
AMIN F-622	4.600-500	---	27	---	114-143

3.4.2.5. Arenas

3.4.2.5.1. Definición

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 o 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

3.4.2.5.2. Características técnicas

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río).

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldspatos).

Las arenas destinadas a la confección de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para éste.

La instrucción EHE señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos, y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra de los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

El resultado de los ensayos serán contrastados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

3.4.2.6. Hormigones

3.4.2.6.1. Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

3.4.2.6.2. Materiales

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos, tanto de este Pliego como del Capítulo VI de la vigente *Instrucción de Hormigón Estructural EHE*, y del *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3*.

Se cumplirá el artículo 31º “Hormigones” de la *EHE-08* para hormigones armados, pretensados y en masa, y el anejo 18º para hormigones de uso no estructural y de limpieza.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de Obra o persona en quien delegue.

Todos los materiales cumplirán con la normativa vigente en cuanto a marcado CE.

El Adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en la vigente *Instrucción de Hormigón Estructural EHE* y en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3*.

3.4.2.6.3. Características técnicas

Condiciones generales.

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción EHE, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE.

Dosificación.

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Adjudicatario o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Adjudicatario y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland 0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos 0,20
- Hormigón con cemento supersulfatado 0,20

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 68, 86 y 87 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

Consistencia.

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que se indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83313/90. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Resistencia.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

De acuerdo con el artículo 86 de la Instrucción EHE y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio f_{cm} que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto, la cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la Ejecución Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria en laboratorio

- Medias $f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
- Buenas $f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
- Muy buenas $f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 86 y 87 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Hormigones preparados en planta.

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 69.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
- Cantidad y tipo de cemento.
- Tamaño máximo del árido.
- Resistencia característica a compresión.
- Consistencia.
- Relación agua-cemento.
- Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.

- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

3.4.2.6.4. Control de calidad

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 82 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Ensayos característicos.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

Ensayos de control.

Consistencia

El Adjudicatario realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 83 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Adjudicatario tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Adjudicatario obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Adjudicatario desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300/84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metro cúbicos (100 m³) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra o persona en quien delegue podrá ordenar la suspensión

del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Adjudicatario.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Adjudicatario estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 84, 88 y 89 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

3.4.2.7. Madera

3.4.2.7.1. Condiciones generales

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones indicadas en el artículo 286 del PG-3.

3.4.2.7.2. Forma y dimensiones

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad, o cuyo tratamiento o revestimiento, garanticen que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

3.4.2.8. Acero para armar

Se utilizarán barras corrugadas de acero de alta resistencia B 500 S (antes AEH 500 S) que cumplan las condiciones especificadas en el artículo 32 de la norma EHE-08 y en especial las que a continuación se indican:

Es importante señalar que en caso de estar el acero suministrado en posesión de certificado de calidad, las labores de hormigonado podrán realizarse sin esperar a recibir la acreditación del

mismo. En caso contrario, el acero que no posea certificación deberá esperar a que se reciban los resultados de los ensayos de laboratorio antes de ser hormigonado.

En esta obra, en concreto, el acero corrugado a emplear estará en posesión de la marca AENOR o bien la marca ARCER.

3.4.2.8.1. Especificaciones del material

Las barras corrugadas llevarán grabada la marca de fábrica y el límite elástico garantizado (UNE 36068:2011).

El fabricante indicará si el acero es apto para soldar, así como las condiciones y procedimientos en que debe realizarse. Las barras de acero que se utilicen en obra poseerán la marca AENOR, homologada por el Ministerio de Fomento, no siendo necesario en dicho caso realizar ensayos en las mismas. En caso contrario el fabricante deberá garantizar las siguientes características: Las características de adherencia del acero se comprobarán mediante el método general del Anejo C de la UNE-EN 10080. Con esta comprobación, mediante el método de la viga, el acero deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- Diámetros inferiores a 8 mm

$$\tau_{bm} \geq 6,88 \quad ; \quad \tau_{bu} \geq 11,22$$

- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:

$$\tau_{bm} \geq 7,84 - 0,12\phi \quad ; \quad \tau_{bu} \geq 12,74 - 0,19\phi$$

- Diámetros superiores a 32 mm:

$$\tau_{bm} \geq 4,00 \quad ; \quad \tau_{bu} \geq 6,66$$

donde τ_{bm} y τ_{bu} se expresan en N/mm² y ϕ en mm.

En el caso de comprobarse las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, los aceros serán objeto de certificación específica elaborada por un laboratorio oficial o acreditado conforme a la UNE-EN ISO/IEC 17025 para el referido ensayo. En el certificado se consignarán obligatoriamente, además de la marca comercial, los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos para el caso de suministro en forma de barra recta, con indicación expresa de que en el caso de suministros en rollo la altura de la corruga deberá ser superior a la indicada en el certificado más 0,1 mm en el caso de diámetros superiores a 20 mm ó más de 0,05 mm en el resto de los casos. Además, se incluirá la información restante a la que se refiere el anejo C de la UNE-EN 10080.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante serán:

Características	Barras corrugadas			
	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Tipo de acero	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Norma de producto	UNE 36068	UNE 36068	UNE 36065	UNE 36065
Límite elástico Re (MPa)	400	500	400	500
Carga unitaria de rotura Rm (Mpa)	440	550	480	575
Relación Rm/Re	1.05	1.05	≥ 1.20 ≤ 1.35	≥ 1.15 ≤ 1.35
Relación Re real/Re nominal	--	--	≤ 1.20	≤ 1.25
Alargamiento de rotura A5 (%)	14	12	20	16
Alargamiento total bajo carga máxima Agt (%)	--	--	9	8

Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90° (Apartado 10.3 de la UNE 36068:2011).

Llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en la norma UNE 36068:2011, relativas a su tipo y marca del fabricante.

3.4.2.8.2. Barras lisas

Las barras lisas solo se emplearán como garrotas en las placas de espera o bien como pasadores en juntas de pavimentos de hormigón.

3.4.2.8.3. Uniones de barras corrugadas mediante soldadura

Se autoriza el uso de la técnica de soldadura para la elaboración de ferralla siempre que esta operación se realice en taller con instalación industrial fija. Se prohíbe expresamente la realización de soldaduras en obra, sin previa autorización y por escrito de la Dirección Facultativa.

Recomendaciones generales

Deberán adoptarse procedimientos de soldadura que permitan a las barras soldadas superar los ensayos de aptitud al soldeo establecidos en la EHE-08, y la norma UNE-EN ISO 17660-1:2008 y UNE-EN ISO 17660-2:2008 "Soldo. Soldeo de armaduras de acero". Lo que a continuación se expone es simplemente una guía orientativa.

La homologación del procedimiento de soldadura debe efectuarse siempre previamente a la ejecución de las uniones y tal como indica la norma UNE-EN ISO 15607:2004

Para la realización de soldaduras resistentes el soldador deberá estar cualificado en los términos establecidos en UNE-EN 287-1.

Metal base

El metal base debe hallarse en las condiciones siguientes:

- Libre de óxido, humedad, pintura y de cualquier otra suciedad.
- A una temperatura superior a 15°C. En caso contrario, ha de calentarse previamente. Su composición química debe estar dentro de los límites indicados en la norma UNE 36068:2011.

Metal de aporte

Se debe elegir de acuerdo con las características mecánicas y químicas del material base y con los tipos de unión a efectuar.

Unión a tope con chaflán

El material de aporte debe tener una resistencia mecánica igual o superior a la barra a soldar y la unión soldada debe superar las pruebas de doblado y doblado-desdoblado.

Unión a tope con refuerzos laterales

Las características mecánicas del material pueden ser ligeramente inferiores al de la unión anterior.

Unión en cruz

Las exigencias de calidad son menores que en las uniones anteriores.

El estado de conservación del material de aporte debe ser óptimo en todos los casos, cuidando en cada uno de ellos los siguientes extremos:

Hilo tubular y macizo

Libres de óxido, humedad, pintura y cualquier otra suciedad.

Temperatura no inferior a 15°C.

Electrodos básicos

Deben mantenerse en lugar seco, protegidos de la humedad y siempre conservados dentro de sus paquetes.

De allí se introducirán en sus estufas portátiles siendo transportados al puesto de trabajo, de donde se extraerán solo para su utilización.

La estufa deberá tener una temperatura de unos 60°C.

En caso de tener dudas sobre el posible estado de los electrodos a causa de su almacenamiento, se recomienda introducirlos en una estufa durante 3 horas a 250°C, con el fin de eliminar todo resto de humedad.

No obstante, para su almacenamiento, secado y manipulación se seguirá escrupulosamente las instrucciones del fabricante.

Arco eléctrico

El arco debe ser normal para las varillas y muy corto para los electrodos. No se puede cebar el arco fuera de la zona a soldar.

Tipo de unión

Se recomienda el tipo de unión denominado "a tope con refuerzos laterales" para todos los diámetros, por ser de más fácil ejecución que las soldaduras a tope con chaflán y presentar importantes ventajas técnicas con respecto a la soldadura a solape. Además afecta en menor grado que ninguna otra la zona templada y no requiere electrodos de tan alta calidad como los demás tipos de uniones.

Dentro de las uniones a tope con chaflán, la más aconsejable para todos los diámetros es la de chaflán en "X". El chaflán en "V" sólo tiene aplicación para el caso de barras fijas en las que no se pueda utilizar el chaflán "X" ni los refuerzos laterales.

Además afecta en menor grado que ninguna otra la zona templada y no requiere electrodos de tal alta calidad como los demás tipos de uniones.

Tal como indica la EHE en su art. 69.5.2.5 las soldaduras a tope de armaduras de diferente diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Preparación del material

Para las uniones a tope con refuerzos laterales no se necesitan ninguna preparación especial ya que los extremos de las barras no influyen en la resistencia de la unión.

Operación de soldeo

Para asegurar el éxito, es conveniente cumplir las siguientes recomendaciones:

Unión a tope con chaflán

- Posicionar la junta sin puntear
- Depositar el cordón de penetración con intensidad muy ajustada y sin oscilación lateral.
- Reforzar el cordón de penetración utilizando una mayor intensidad y sin mover la junta.
- Sanear el cordón de penetración por el anverso de la junta con la muela de esmeril, evitando someterla a esfuerzos que la puedan fisurar.

- Depositar de forma alternativa los sucesivos cordones por ambas cargas. Los cordones deben ser estrechos y bien distribuidos.
- Esmerilar los cordones cuando se tenga duda sobre la existencia de poros, escorias, mordeduras o pegaduras.
- Rebajar el sobre espesor hasta un valor máximo de 3 mm para dejar un ligero abultamiento del cordón sobre la barra.

Unión a tope con refuerzos laterales

- Posicionar las dos barras centrales perfectamente alineadas
- Puntear los refuerzos con dos puntos cada uno
- Soldar el cordón de raíz en cada uno de los surcos. Si las barras centrales se pusieran al rojo, esperar hasta que se oscurezcan de nuevo.
- Soldar la segunda pasada, en el caso de que la lleven, con ligero movimiento lateral.

Unión en cruz

- Soldar con arco corto e intensidad bien regulada.

En todos los casos se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones.

La resistencia a la tracción de la unión aumenta con:

- Diámetro finos de varillas y electrodos
- Mayor número de varillas y electrodos
- Menor intensidad (dentro de la admisible)
- Control de temperatura entre pasadas

El último cordón de cada capa será depositado en el centro para que se enfríe más lentamente.

Tratamiento térmico

Las barras corrugadas no deben precalentarse a la hora de soldar. En caso de que tuvieran una temperatura inferior a 15°C, se debe pasar el soplete un poco por encima hasta llevarla a esta temperatura, o simplemente para quitarle la humedad.

La temperatura de la barra entre pasadas no debe superar los 150°C debiendo esperar a dar la pasada siguiente cuando supere esta cantidad, no debiendo enfriarse con aire o presión ni con agua.

La medición de la temperatura se efectuará a 25 mm. a ambos lados de la soldadura, utilizándose para ello termómetros de contacto o lápices termocolores.

No se debe realizar ningún tratamiento térmico post soldeo.

Equipos de soldadura

Las máquinas empleadas para realizar estos tipos de unión son las convencionales existentes en el mercado, debiendo cuidar simplemente la posibilidad de funcionamiento con las intensidades que recomienda el fabricante del material de aporte elegido.

Es muy importante que las máquinas permitan un buen control de las intensidades fijadas por el fabricante del material de aporte.

El control de las intensidades y voltaje es fundamental de cara a limitar el aporte térmico realizado en la unión pues de él depende la calidad de la soldadura.

3.4.2.8.4. Recepción de los aceros para armar

Cada partida de acero irá acompañada de los oportunos certificados de homologación y garantía, facilitados por el fabricante, en los que se especifiquen los valores límites de las diferentes características expresadas anteriormente.

El fabricante, suministrador o almacenista entregará una ficha de datos con las siguientes características de los aceros:

Productos certificados

–Acreditación de que está en posesión de distintivo o marcado CE

–Certificado específico de adherencia.

–Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, con los valores límites de las siguientes características:

- límite elástico (fy)
- carga unitaria de rotura (fs)
- alargamiento de rotura
- relación fs/fy
- diámetro del mandril (ensayo doblado-desdoblado)

Productos no certificados

–Resultados de los ensayos correspondientes a:

- Composición química
- Características mecánicas
- Características geométricas

–Certificado específico de adherencia

–Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, con los valores límites de las siguientes características:

- límite elástico (fy)

- carga unitaria de rotura (fs)
- alargamiento de rotura
- relación fs/fy
- diámetro del mandril (ensayo doblado-desdoblado)

Cuando la Dirección Facultativa lo juzgue preciso se realizarán ensayos de recepción y, en cualquier caso, cuando se cambie de suministrador, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del mismo y enviando las muestras a un laboratorio para determinar sus características.

Se exigirá:

- Marca. En la recepción de cada partida se comprobará la marca, si es acero especial.
- Tolerancia en peso. Conviene cortar muestras en diferentes lugares para comprobar que se cumple lo especificado en la Norma UNE 36068.

La partida se rechazará si no cumple la tolerancia en el peso por defecto o exceso.

3.4.2.8.5. Almacenamiento

Se debe garantizar la no contaminación con el suelo, la eliminación fácil del agua de lluvia y evitar el contacto con cualquier material contaminante.

Como mínimo, si no existe instalación más evolucionada, los paquetes de barras deben almacenarse sobre durmientes de madera.

Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

El almacenamiento de la ferralla, ya montada, se efectuará tomando las mismas precauciones, pero añadiendo que el almacenamiento no deforme las jaulas ya montadas.

3.4.2.8.6. Especificaciones de control de calidad

Todas las partidas de acero irán acompañadas de un certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, documentando el cumplimiento de las especificaciones del material. El suministro cumplirá las condiciones del Artículo 81 de la Instrucción EHE-08.

Los certificados y documentación de entrega de las partidas estarán a disposición de la Dirección de Obra.

Si el acero está en posesión de una certificación voluntaria homologada por el Ministerio de Fomento, no es necesario realizar ensayos sobre el material. En otro caso deberán realizarse ensayos de caracterización de todas las partidas, de cara a contrastar los certificados del fabricante. Se realizarán sobre tres diámetros, pertenecientes a la serie fina (\square 6 a \square 10), media

((\varnothing 12 a (\varnothing 20) y gruesa ($\geq \varnothing$ 25), y dos muestras por diámetro todos los ensayos contemplados en el Artículo 87 de la Instrucción EHE-08.

3.4.2.8.7. Normativa aplicable y bibliografía de referencia

- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.
- UNE 36068:2011. Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36097-1:1981. Redondo liso para hormigón armado. Características.
- UNE 36097-2:1981. Redondo liso para hormigón armado. Condiciones de inspección y/o recepción.
- UNE-EN 10021:2008. Acero y productos siderúrgicos. Condiciones técnicas generales de suministro.
- UNE 36800:1987. Productos siderúrgicos. Certificados. Contenido.
- UNE 36811:1998. Barras corrugadas de acero para hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.
- UNE-EN ISO 17660-1:2008. Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 1: Uniones soldadas que soportan carga.
- UNE-EN ISO 17660-2:2008. Soldeo. Soldeo de armaduras de acero. Parte 2: Uniones soldadas que no soportan carga.
- UNE 7364:1978. Examen macroscópico de probetas metálicas por ataque de ácidos minerales fuertes.
- UNE-EN 10002-1:2002. Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente.
- UNE 36420:1998. Determinación del alargamiento bajo carga máxima en productos de acero para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36740:1998. Determinación de la adherencia de las barras y alambres de acero para armaduras de hormigón armado. Ensayo de la viga.
- UNE-EN ISO 15607:2004. Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos.
- UNE-EN 287-1. Cualificación de Soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.

3.4.2.9. Malla electrosoldada

3.4.2.9.1. Especificaciones del material

Mallas electrosoldadas son aquellas que cumplen las condiciones prescritas en la norma UNE 36092:2014.

Se entiende por malla corrugada la fabricada con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en el apartado correspondiente del presente documento.

Las características mecánicas mínimas garantizadas de los alambres que forman las mallas serán las siguientes:

Designación	Ensayo de tracción				Ensayo de doblado-desdoblado, según UNE-EN ISO 15630-1 $\alpha=90^\circ$ $\beta=20$ diámetro de mandril D'
	Límite elástico f_y (N/mm ²)	Carga unitaria de rotura f_s (N/mm ²)	Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros A (%)	Relación f_s/f_y	
B 500 T	500	550	8	1,03	5 d

Donde:

- d, diámetro nominal del alambre en mm.
- α , ángulo de doblado.
- β , ángulo de desdoblado.

Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado-desdoblado, se podrá emplear el ensayo de doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1, para lo que deberá emplearse el mandril de diámetro 3d. Además, todos los alambres deberán cumplir las mismas características de composición química que las definidas en el apartado 32.2 de la EHE-08 para las barras rectas o rollos de acero corrugado soldable.

El fabricante debe garantizar un diagrama característico, tensión-deformación de los alambres hasta la deformación 10 por 1000 basado en una amplia experimentación.

3.4.2.9.2. Recepción y almacenamiento

Para la recepción y almacenamiento de las mallas se seguirán las mismas indicaciones dadas para las barras corrugadas en los apartados correspondientes de este Pliego.

Cada panel debe llegar a obra con la etiqueta en la que haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

No se aceptarán partidas de material que no lleguen correctamente documentadas a obra.

3.4.2.9.3. Especificaciones de control de calidad

Todos los paquetes de mallas llegarán a obra con una tarjeta de identificación, conforme a lo especificado en UNE 36092-1:1996, e irán acompañados por un certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, documentando el cumplimiento de las especificaciones. Se cumplirá el artículo 81 de la Instrucción EHE-08 en cuanto a las condiciones de suministro. Todos los documentos de control y recepción de partidas estarán a disposición de la Dirección de Obra.

Si el acero está en posesión de una certificación voluntaria homologada por el Ministerio de Fomento, no es necesario realizar ensayos sobre el material. En otro caso deberán realizarse ensayos de caracterización de todas las partidas, de cara a contrastar los certificados del fabricante. Se realizarán sobre tres diámetros, pertenecientes a la serie fina (\varnothing 6 a \varnothing 10), media (\varnothing 12 a \varnothing 20) y gruesa ($\geq \varnothing$ 25), y dos muestras por diámetro todos los ensayos contemplados en el Artículo 87 de la Instrucción EHE-08.

3.4.2.9.4. Normativa aplicable

- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.
- UNE 36092-1996. Mallas electrosoldadas de acero para armaduras hormigón armado.
- UNE-EN ISO 15630-2:2011 Aceros para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 2: Mallas soldadas.
- UNE 36731:1996. Alambres lisos para mallas electrosoldadas y para armaduras básicas para viguetas armadas.
- UNE 36800:1987. Productos siderúrgicos. Certificados. Contenido.

3.4.2.10. Encofrados y moldes

3.4.2.10.1. Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón, de madera o metálico.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

3.4.2.10.2. Desencofrantes

Materiales

Se utilizarán productos comercializados para este fin, no permitiéndose el empleo de gasóleo, aceites minerales o animales y grasa corriente.

Dichos productos no deberán tener sustancias perjudiciales para el hormigón, ni dejar rastro en su superficie. Tampoco impedirán la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado.

Pueden utilizarse productos antiadherentes a base de silicona, emulsiones de agua en aceite, de aceite en agua o productos con agentes tensoactivos.

En el caso de hormigones vistos se emplearán productos especiales para este fin, siempre después de realizar las pruebas pertinentes y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Los productos a emplear serán suministrados con un certificado de garantía del fabricante, garantizando su composición y condiciones de empleo.

En caso de ser requerido por la Dirección de Obra, y para aquellos casos de hormigones vistos, se realizarán pruebas previas al empleo de los desencofrantes, supeditando su empleo a la aceptación por parte de la Dirección de Obra de las pruebas realizadas.

Durante la ejecución de la obra se comprobará que el producto suministrado se corresponde con el aprobado inicialmente.

Criterios de aceptación y rechazo

Sólo podrán utilizarse productos aprobados por la Dirección de Obra, en base a la documentación aportada por el Suministrador y por las pruebas realizadas.

Si se produjera algún cambio de Suministrador se iniciará el proceso de aceptación del nuevo producto.

En caso de registrarse efectos no deseados en la superficie de los hormigones se suspenderá el empleo del producto desencofrante, hasta que se haya solucionado la causa que producía esos efectos y se demuestre que el producto es apto para su empleo.

3.4.2.10.3. Maderas

Condiciones generales

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados y demás medios auxiliares y carpintería para armar, será de todo tipo resinoso, de fibra recta, como pino o abeto.

La nomenclatura y terminología se ajustará a las normas UNE EN 13556:2004, UNE EN 844-1:1996, UNE EN 844-2:1997 y UNE EN 844-7:1997.

La madera aserrada se ajustará como mínimo a la clase 1/80, según UNE 56.525/72.

Características

Madera para entibaciones, cimbras, encofrados y medios auxiliares

La madera no presentará signo alguno de putrefacción, atronaduras o ataque de hongos. Estará exenta de grietas, lupias, verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique a su resistencia. Los nudos tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. Las fibras serán rectas, no entrelazadas o reviradas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

El contenido de humedad será no mayor del 15%, según UNE 56.529.

El peso específico estará entre 0,40 y 0,60 t/m³, según UNE 56.531.

Será de higroscopicidad normal, según UNE 56.532.

Las características mecánicas se ajustarán a las especificaciones siguientes:

Resistencia a compresión, según UNE 56.535, Axil fmk □ 300 kp/cm² perpendicular a las fibras □ 100 kp/cm².

Resistencia a flexión estática UNE 56.537. Cara radial hacia arriba □ 300 kp/cm²

- Cara radial de costado □ 300.000 kp/cm².
- Módulo de elasticidad □ 90.000 kp/cm²

Resistencia a tracción, según UNE 56.538

- Paralela a las fibras □ 300 kp/cm²
- Perpendicular a las fibras □ 25 kp/cm²

Resistencia a la hienda, según UNE 56.539

- Paralela a las fibras □ 15 kp/cm²

Resistencia a cortante.

- Perpendicular a las fibras \square 50 kp/cm².

Los tableros contrachapados cumplirán las condiciones siguientes además de las geométricas que se especifican en el apartado "Recepción".

La calidad de encolado no será inferior a la que producen las colas fenol - formol, debiendo resistir sin reblandecerse al menos setenta y dos horas al agua hirviendo y cien días en agua fría.

Cumplirá los ensayos siguientes:

- Ensayos físicos de encolado según UNE 56.705/2. Calificación igual o superior a 4.
- Ensayo biológico según UNE 56.705/3

Madera aserrada, puntales y piquetes

En general, los elementos de utilización común pueden clasificarse en: madera aserrada (tablas y tablones), puntales (rollizos), cuñas y piquetes. Se recomienda que sus dimensiones y escuadrías se ajusten a las clasificaciones siguientes:

- Madera aserrada, cortada o cepillada.

Medidas normales según UNE 56.526 y 56.527 longitudes de un m. y módulos de 10 mm.

- Tabla: escuadrías 20x100; 24x100; 30x100 mm².
- Larguero: escuadrías 52x52; 65x65; 76x76 mm².
- Tablón: escuadrías 52x150; 65x150; 76x150 mm².

Las escuadrías indicadas representan el grueso o testa y el ancho de los diferentes elementos.

- Puntales

De rollizo, con o sin corteza y exento de ramas. La desviación respecto al eje teórico que une base y cogolla no será superior a 5 cm.

Considerando como diámetro nominal al menor que presente la pieza a lo largo de su longitud, excluida la corteza, se considerarán preferentemente los diámetros 70, 80 y 90 mm.

- Piquetes

De madera de rollo o aserrada, con sección circular o cuadrada de lado o diámetro no menor de 70 mm. y longitud total no menor de 450 mm. Tendrán aguzado un extremo y el otro será de sección ortogonal al eje.

Tableros contrachapados

De chapas encoladas. El número de chapas será al menos de cuatro, alternándose en cada una la dirección de la fibra. Tendrán un espesor mínimo de 20 mm. y las tolerancias especificadas en UNE 56.706.

Recepción

El material con Certificado de Origen que acredite el cumplimiento de las condiciones y normas expuestas, se recepcionará comprobando únicamente sus características aparentes según el apartado "Características".

Para encofrados, la madera aserrada nueva se lavará previamente con agua caliza si va a estar en contacto con hormigón. La que provenga de reusos estará exenta de hormigón e impurezas, y sin alabeos ni grietas, cumpliendo las condiciones especificadas. De no hacer esta comprobación, el número de usos de los encofrados no será mayor de seis (6).

Queda a criterio del Director la clasificación del material en lotes de control y la decisión de los ensayos de recepción a realizar.

Al llegar el material a la obra se realizarán las siguientes operaciones:

- Lectura y archivo del albarán de entrega.
- Comprobar que el tipo y calidad de material coincide con el solicitado.
- Comprobar que el material no presenta fisuras, fibras retorcidas, enfermedades o desperfectos generales en cantidad y forma tales que hagan dudosa su utilización.
- Comprobar que las escuadras de las tablas sean rectas.
- Comprobar que las tablas no posean ningún material adherido capaz de dañar el hormigón.
- Comprobar que el material destinado a encofrados de piezas de cara vista sea de la calidad exigida.
- La madera no presentará principio de pudrición.

3.4.2.10.4. Tableros

Tableros de 3 mm de espesor, placa maciza y compactada, a base de resinas fenólicas termoendurecibles homogéneamente reforzadas con fibra de madera y color a definir integrado en ambas caras. Placa de alta densidad y elevada resistencia química y mecánica para aplicaciones sanitarias. Se empleará la placa de 20 mm de espesor en bandas de 50 mm de ancho para canteado de todo el perímetro de la hoja, lijándose y puliéndose, quedando perfectamente homogéneo el canto.

Se deberá cumplir con el certificado ISO 9001. Las placas para interiores deberán cumplir las siguientes características.

CARACTERÍSTICA (NORMA)	VALOR	UNIDAD
Densidad (DIN 53479)	1400	kg/m ²
Resistencia a la flexión (DIN 53452)	L135T100	N/mm ³
Módulo de elasticidad (DIN 53475)	L14000T10000	N/mm ³ N/mm ³
Variación de dimensión	L2	mm/m T = 100%T 2,5mm/m HR=85%
Conductividad térmica (DIN 5348)	0,3	W/m.k
Resistencia al rayado (DIN 53799)	> 3,5	N
Resistencia a abrasión (DIN 53799)	> 650	rev
Resistencia al calor seco sin cambios (DIN 53799)		
Resistencia a quemaduras de cigarrillos sin efecto (DIN 53799)		

3.4.2.11. Otros materiales básicos

Los materiales como pinturas, fundición dúctil, y otros materiales básicos que deban incorporarse a las unidades de obra definidas en el presente Pliego, Planos y Presupuesto del presente proyecto, se ajustarán a las especificaciones que fijan las normas específicas, dentro de la Normativa Técnica General y el PG-3/75.

3.4.3. HORMIGONES

3.4.3.1. Hormigón magro

3.4.3.1.1. Definición

Se define como hormigón magro la mezcla compuesta de árido y cemento, uniformemente combinados y mezclados con agua, con una dotación baja de cemento, normalmente utilizada en la subbase de los firmes rígidos aeroportuarios.

El hormigón magro empleado en la ejecución de la base de las losas de hormigón hidráulico de un pavimento rígido deberá cumplir las siguientes características:

- Espesor mínimo de la capa de hormigón magro: 15 cm.
- Árido procedente de machaqueo: recomendado 100%, mínimo 75%.

- Tamaño máximo de árido: 40 mm.
- Resistencia a compresión simple a los 7 días: superior a 8 MPa, según UNE-EN 12390-5.
- Resistencia a compresión simple a los 90 días: superior a 12 MPa, según UNE-EN 12390-5.
- Contenido mínimo de cemento: 200 kg/m³.

La mezcla será extendida, modelada y compactada de acuerdo con las especificaciones que figuran en los siguientes apartados, y de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y sección tipo indicadas en los planos del Proyecto.

3.4.3.1.2. Materiales

Áridos

Los áridos procederán de machaqueo de piedra o grava natural, o bien de machaqueo de recuperación de residuos pétreos.

El árido será duro, libre de lascas y material plano, partículas blandas, suciedad o materiales malos.

Se definen como lascas a aquellas partículas con una relación longitud/espesor superior a 5.

Estará perfectamente limpio y libre de materiales nocivos para el hormigón.

El árido cumplirá alguna de las curvas granulométricas indicadas en el cuadro siguiente, cuando se ensaya de acuerdo con ASTM C 136. Preferentemente, se utilizará el huso de 1 ½", salvo indicación de la Dirección de Obra:

TAMIZ ASTM	% EN PESO QUE PASA		
	2"	1 ½"	1"
2"	100	---	---
1 ½"	---	100	---
1"	55-85	70-95	100

TAMIZ ASTM	% EN PESO QUE PASA		
	2"	1 ½"	1"
3/4"	50-80	55-85	70-100
Nº 4	30-60	30-60	35-65
Nº 40	10-30	10-30	15-30

Cemento

El Director de Obra deberá fijar el tipo de cemento a emplear, seleccionado entre los recomendados en la Instrucción vigente EHE. El cemento cumplirá los requisitos ASTM C 150, pudiendo ser Tipo I, Tipo I-35A, Tipo II-35A, o cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 14647.

Para hormigón magro en capas de base se recomienda el uso de los cementos tipo CEM V/A, CEM IV/B, CEM III/A y CEM III/B, de categoría resistente 32,5.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en centrales de fabricación de cemento. No se deben usar, bajo ningún concepto, cementos tipo CEM I, ni cementos blancos.

El principio de fraguado, según la norma UNE-EN 196-3, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h).

El contenido en aluminato tricálcico del clinker, calculado de acuerdo con el método indicado en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, no será superior al diez por ciento (10 %).

Agua

El agua utilizada en la mezcla o en el curado será limpia, potable, libre de aceites, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia orgánica u otras sustancias perjudiciales para el hormigón.

Será ensayada según la norma AASHTO-T-26.

Materiales para curado

El líquido para formar la membrana de curado cumplirá las especificaciones de ASTM C 309, Tipo 2, Clases A ó B.

Aditivos

Será necesaria la aprobación de la Dirección de Obra para la utilización de aditivos. En caso de que se apruebe su utilización, el Contratista entregará previamente los oportunos Certificados de Calidad del producto aprobado.

La Dirección de Obra podrá requerir al Contratista que se ensayen los materiales suministrados de acuerdo con las especificaciones indicadas.

Aditivos puzolánicos

Los aditivos puzolánicos serán de cenizas volantes o puzolanas naturales o calcinadas que cumplan las especificaciones de ASTM C 618.

Aireantes

Los aditivos aireantes cumplirán las especificaciones de ASTM C 260.

Aditivos reductores de agua

El aditivo reductor de agua cumplirá con las especificaciones de ASTM C494, tipo A (reductor de agua) o tipo D (reductor de agua retardante).

El aditivo reductor de agua se mezclará independientemente de los aireantes. El aireante y el reductor de agua deberán ser compatibles.

Dado que el contenido de cemento de este tipo de hormigón es relativamente bajo, lo cual es causa de una baja trabajabilidad, ésta se podrá incrementar aumentando los finos de los áridos, una cantidad superior de aireantes, adición de mezclas de puzolana o una combinación de todos los mencionados.

3.4.3.2. Hormigón estructural

3.4.3.2.1. Definición

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla, en proporciones adecuadas, de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al fraguar y endurecer.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en la vigente *Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08*.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3*.

Se consideran las siguientes unidades de obra:

- Zapata aislada de hormigón armado.
- Zapata combinada de hormigón armado.
- Zapata corrida de hormigón armado.
- Zapata de hormigón en masa.
- Viga de cimentación de hormigón armado.
- Vigas de atado de hormigón armado.
- Losa de cimentación de hormigón armado.
- Solera de hormigón armado y hormigón en masa.
- Ejecución de pilotes hormigonados “in situ”, con los métodos de desplazamiento, de extracción o de barrenado, de diámetros comprendidos entre 35 cm y 250 cm. Se consideran los siguientes tipos:
 - Pilote perforado mediante el desplazamiento de un azuche.
 - Pilote perforado mediante desplazamiento de un tapón de gravas.
 - Pilote perforado por extracción con entubación recuperable.
 - Pilote perforado por extracción, con entubación perdida.

- Pilote perforado mediante cuchara o barrena, sin entubación, con utilización de lodos tixotrópicos para contener las tierras de las paredes y el hormigonado continuo por debajo de los lodos.
- Pilote perforado mediante barrena, sin entubación, hormigonado en seco de forma continua.
- Pilote perforado mediante barrena, sin entubación, hormigonado en seco de forma continua por el eje de la barrena.
- Hincas de pilotes prefabricados de hormigón armado, con azuche normal o especial para roca, en terreno de arenas o de gravas. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
 - Trazado de los ejes de los grupos de los pilotes.
 - Hincas de los pilotes.
 - Protección de la cabeza del pilote frente a acciones mecánicas.
 - Redacción del informe del clavado.
- Formación de micropilotes perforados armados, excavados por extracción de tierras mediante sistema mecánico desplazable por el interior de una entubación recuperable.
- Muro de hormigón armado.
- Muro de pilotes.
- Pilar de hormigón armado.
- Pantalla de hormigón armado.
- Viga de hormigón armado.
- Zuncho de hormigón armado.
- Forjado unidireccional.
- Forjado nervado reticular.
- Losa de hormigón armado.

3.4.3.2.2. Materiales

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en el Capítulo VI de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3.

Se cumplirá el artículo 31º “Hormigones” de la EHE-08 para hormigones armados, pretensados y en masa, y el anejo 18º para hormigones de uso no estructural y de limpieza.

Todos los materiales cumplirán con la normativa vigente en cuanto a marcado CE.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-3.

Cemento

La selección del cemento a emplear en cada tipo de hormigón se efectuará a partir de los correspondientes ensayos previos. Se emplearán los cementos cuyas características se especifican en el artículo 202º “Cementos” del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG 3, artículo 26º “Cementos” de la EHE-08 e Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

Agua

El agua empleada tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

El agua empleada cumplirá todas las especificaciones recogidas en el Artículo 27ª de la EHE 08, “Agua”.

Áridos

Los áridos cumplirán todas las especificaciones recogidas en el artículo 28º de la EHE-08 y las prescripciones específicas del PG-3.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de Obra.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm. El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,80 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos de losa superior de forjados, donde será menor de 0,40 veces el espesor mínimo, y en casos de piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que solo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Aditivos

Se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo, o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen una modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección de Obra.

Los aditivos deberán cumplir las especificaciones del artículo 29º de la EHE-08.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán usarse aireantes.

Adiciones

Se entiende por adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finalmente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Las adiciones empleadas cumplirán todas las especificaciones recogidas en el Artículo 30º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), “Adiciones”.

La Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice.

3.4.3.2.3. Normativa de aplicación

- *Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) (B.O.E. de 22 de agosto de 2008).*
- *Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) (B.O.E. de 19 de junio de 2008).*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Documentos Básicos DB SE “Seguridad estructural”, DB SE-AE “Acciones en la edificación”, DB SE-C “Cimientos” y DB SI “Seguridad en caso de incendios”) (B.O.E. de 25 de enero de 2008).*
- *Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) (B.O.E. de 11 de octubre de 2002).*
- *Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y todas sus modificaciones posteriores.*

- *UNE-EN 1536:2011+A1:2016. Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes Perforados.*
- *UNE-EN 12699:2016. Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.*

3.4.3.3. Cunetas

3.4.3.3.1. Definición

En este apartado se trata de las cunetas y zanjas, de acuerdo con estas especificaciones, con las dimensiones, alineaciones y pendientes representadas en los planos.

3.4.3.3.2. Materiales

El hormigón en masa será HM-20 y cumplirá con los requerimientos de la Norma EHE.

3.4.3.3.3. Juntas

Los materiales de relleno para las juntas y el material de juntas premoldeado, cumplirán con lo indicado en el apartado sobre canalizaciones y tuberías de hormigón.

3.4.3.4. Armaduras

3.4.3.4.1. Definición

Se definen como armaduras, a emplear en hormigón armado, al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón, para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

3.4.3.4.2. Materiales

Los materiales cumplirán lo especificado en los artículos correspondientes de este Pliego.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, soldaduras, o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5 %).

Almacenamiento

Tanto las barras como las mallas se almacenarán de forma que no se expongan a una oxidación excesiva, separadas del suelo y procurando que no se manchen de grasa, ligante, aceite, u otro producto que pueda perjudicar la adherencia con el hormigón.

Composición química

Los contenidos máximos admisibles en fósforo y azufre serán de cinco y seis centésimas por ciento (0,05% y 0,06%), respectivamente, referidos al análisis de colada y de seis y siete centésimas por ciento (0,06% y 0,07%) referidos al análisis sobre producto terminado.

Proceso de fabricación

Se incluyen en este Pliego las barras cuyas características pueden conseguirse según los procesos siguientes:

Proceso N. Composición química: dureza natural.

Proceso F. Deformación en frío: estirado, torsión o ambos.

Características mecánicas

Corresponderán al acero de dureza natural B-500 S.

3.4.3.5. Encofrados

3.4.3.5.1. Definición

Encofrado es el elemento destinado a moldear y dar forma “in situ” a una pieza de hormigón.

Son los elementos necesarios para el moldeo de los hormigones a emplear, así como los medios auxiliares y apeos que les confieran la rigidez y resistencia necesarias para soportar las cargas durante la puesta en obra y endurecimiento de los hormigones. Su empleo será tanto en paramentos que vayan a quedar a la vista, como en ocultos.

3.4.3.5.2. Materiales

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que serán objeto de abono aparte, de acuerdo con las prescripciones del presente Pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de éstos últimos.

Se definen los siguientes tipos de encofrados:

- De acuerdo a los materiales que lo constituyen:
 - De madera
 - Machihembrada
 - Tableros fenólicos
 - Escuadras con aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto
 - Metálicos
 - Deslizantes y trepantes
- De acuerdo a los paramentos que moldean:
 - El encofrado oculto, que corresponde al encofrado de paramentos que quedan ocultos a la vista de la obra terminada.
 - El encofrado visto, que corresponde al encofrado de paramentos vistos de la obra terminada.

Los encofrados y moldes deben ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción, y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el Proyecto. Además, deberán poder retirarse sin causar sacudidas anormales ni daños en el hormigón.

Con carácter general, deberán presentar, al menos, las siguientes características:

- Estanqueidad de las juntas entre los paneles de encofrado o en los moldes, previendo posibles fugas de agua o lechada por las mismas.
- Resistencia adecuada a las presiones del hormigón fresco y a los efectos del método de compactación.
- Alineación y, en su caso, verticalidad de los paneles de encofrado, prestando especial interés a la continuidad en la verticalidad de los pilares en su cruce con los forjados, en el caso de estructuras de edificación.
- Mantenimiento de la geometría de los paneles de moldes y encofrados, con ausencia de abolladuras fuera de las tolerancias establecidas en el Proyecto o, en su defecto, por este Pliego.

- Limpieza de la cara interior de los moldes, evitándose la existencia de cualquier tipo de residuo propio de las labores de montaje de las armaduras, tales como restos de alambre, recortes, casquillos, etc.
- Mantenimiento, en su caso, de las características que permitan texturas específicas en el acabado del hormigón, como por ejemplo, bajorrelieves, impresiones, etc.

Cuando sea necesario el uso de encofrados dobles o encofrados contra el terreno natural, como por ejemplo, en tableros de puente de sección cajón, cubiertas laminares, etc., deberá garantizarse la operatividad de las ventanas por las que esté previsto efectuar las operaciones posteriores de vertido y compactación del hormigón.

En el caso de elementos pretensados, los encofrados y moldes deberán permitir el correcto emplazamiento y alojamiento de las armaduras activas, sin merma de la necesaria estanqueidad.

En elementos de gran longitud se adoptarán medidas específicas para evitar movimientos indeseados durante la fase de puesta en obra del hormigón.

En los encofrados susceptibles de movimiento durante la ejecución, como por ejemplo, en encofrados trepantes o encofrados deslizantes, la Dirección de Obra podrá exigir que el Constructor realice una prueba en obra sobre un prototipo, previa a su empleo real en la estructura, que permita evaluar el comportamiento durante la fase de ejecución. Dicho prototipo, a juicio de la Dirección de Obra, podrá formar parte de una unidad de obra.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento.

Encofrados y moldes:

Los encofrados y moldes podrán ser de cualquier material que no perjudique a las propiedades del hormigón.

Cuando sean de madera deberán humedecerse previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se

permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

No podrán emplearse encofrados de aluminio, salvo que pueda facilitarse a la Dirección de Obra un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

Las características técnicas de los encofrados serán las siguientes:

- Los materiales para encofrados deberán cumplir las formas y dimensiones especificadas en los planos que definen los distintos elementos estructurales.
- Según sea la calidad exigida a la superficie de hormigón, los materiales de encofrado serán de las características adecuadas.
- Sólo se emplearán encofrados cuya naturaleza y calidad garantice que no se producirán imperfecciones en los paramentos.

Desencofrado:

El momento del desencofrado se determinará en cada caso, en general, en función de la evolución de resistencias previstas en el hormigón, así como de las solicitaciones a que vaya a estar sometido el elemento que se desencofra, siguiendo las directrices de la vigente *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)*.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuando antes las operaciones de curado.

Productos desencofrantes:

El Constructor podrá seleccionar los productos empleados para facilitar el desencofrado o desmoldeo, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra. Los productos serán de la naturaleza adecuada y deberán elegirse y aplicarse de manera que no sean perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón, que no afecten a las armaduras o los encofrados, y que no produzcan efectos perjudiciales para el medioambiente.

No se permitirá la aplicación de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo. Además, no deberán impedir la posterior aplicación de revestimientos superficiales, ni la posible ejecución de juntas de hormigonado.

Previamente a su aplicación, el Constructor facilitará a la Dirección de Obra un certificado, firmado por persona física, que refleje las características del producto desencofrante que se pretende emplear, así como sus posibles efectos sobre el hormigón.

Se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, debiéndose verter el hormigón dentro del período de tiempo en el que el producto sea efectivo según el certificado al que se refiere el párrafo anterior.

3.4.3.5.3. Normativa de aplicación

- *Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) (B.O.E. de 22 de agosto de 2008).*
- *Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y todas sus modificaciones posteriores.*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Documentos Básicos DB SE “Seguridad estructural”, DB SE-AE “Acciones en la edificación” y DB SE-C “Cimientos”) (B.O.E. de 25 de enero de 2008).*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Documentos Básicos DB SE “Seguridad estructural”, DB SE-AE “Acciones en la edificación” y DB SE-C “Cimientos”) (B.O.E. de 25 de enero de 2008).*
- *Norma UNE-EN 13377. Viguetas prefabricadas de madera para encofrados. Requisitos, clasificación y evaluación.*

3.4.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.4.4.1. Refino de Taludes

La definición y características del “Refino de taludes” que deben regir, son las que vienen definidas en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) vigente, Artículo 341, en el apartado 341.1.

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes.

3.4.4.2. Terraplenes

3.4.4.2.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de préstamos (o procedentes de la excavación si fuera autorizado por la Dirección de Obra), en zonas de extensión tal que permitan la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de una tongada
- Compactación de una tongada

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sean precisas.

3.4.4.2.2. Materiales

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de los préstamos que se autoricen por el Director de Obra.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

Características de los materiales

Los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento ($\# 20 > 70\%$), según UNE 103101.

Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 = 35\%$), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este apartado y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{\max} \leq 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \leq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
- Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$), según UNE 103204.

- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100$ mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.
- Para la formación de terraplenes se exigirá al suelo seleccionado en esta obra con un CBR mínimo 10.

Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL-20)$).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL-20)$).

Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.

Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.

Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

Empleo

Uso por zonas

Se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

Coronación

Se utilizarán suelos seleccionados. Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR \geq 3$), según UNE 103502.

Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR \geq 3$), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ($CBR < 3$) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal se regirá por lo indicado en el apartado “Precauciones especiales con distintos tipos de suelos” de este Pliego.

Grado de compactación

Será el indicado en los Planos o Presupuesto

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.

En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones mayor o igual al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta lo siguiente. Salvo justificación especial o especificación en contra del Director de las obras, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

Precauciones especiales con los distintos tipos de suelos

Los suelos marginales, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asentos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación, se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

Suelos colapsables

A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia.

Suelos expansivos

A los efectos de este artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad.

Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia.

Suelos con yesos

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.

Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.

Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, indicados por la Dirección de la Obra.

Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:

El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.

Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas. Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo sea aprobado por el Director de las Obras.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados anteriores.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

Suelos con otras sales solubles.

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.

Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.

Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

Suelos con materia orgánica

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles sean aprobadas por la Dirección de la Obra.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento ($MO > 2\%$) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

3.4.4.3. Rellenos localizados

3.4.4.3.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Se cumplirá lo especificado en Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras (parte 3ª, capítulo III, apartado 332 “Rellenos localizados”).

3.4.4.3.2. Materiales

Se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes.

3.4.4.4. Hidrosiembra

3.4.4.4.1. Definición

Esta unidad consiste en la aplicación de una hidrosiembra sobre todas las superficies de terreno donde se hayan producido movimientos de tierras. La metodología es la siguiente:

- Eliminación de la vegetación existente.
- Preparación del terreno. Los pasos a seguir serán: aplicación de herbicida, desbroce de vegetación pasados 10 días, nueva aplicación de herbicida, enmienda orgánica, pasados cinco días, labrado de la superficie para mezclar las tierras.
- Siembra. Tres aplicaciones en direcciones diferentes para garantizar una cobertura completa con una dotación mínima de 400 kg/ha.
- Acabado con tractor con cultivador y aplicación de fertilizantes.

3.4.4.4.2. Materiales

80% de Festuca Arundinacea

15% de Lolium Perenne

5% de Westerwoldicum

3.4.5. PAVIMENTOS

3.4.5.1. Zahorras

3.4.5.1.1. Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Las zahorras artificiales a emplear en las capas base y subbase granulares de los pavimentos proyectados cumplirán las especificaciones contenidas en el Artículo 510 “Zahorras” del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) vigente, en cuanto a sus características y tipo y composición del material.

3.4.5.2. Suelos seleccionados

3.4.5.2.1. Definición

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), SEGÚN UNE 103-204.

Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.

Tamaño máximo de elementos no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100 \text{ mm}$)

Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\#0,40 \leq 15 \%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
- Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103 103.

- Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103 104.

Los suelos seleccionados a emplear en la coronación de la explanada cumplirán las especificaciones contenidas en el Artículo 330 “*Terraplenes*” del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) vigente, en cuanto a sus características y tipo y composición del material.

3.4.5.3. Emulsiones bituminosas

3.4.5.3.1. Definición

Las emulsiones bituminosas son las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

En el presente proyecto está previsto el empleo de emulsiones bituminosas catiónica tipo C60B4 TER en adherencia.

Se seguirán las especificaciones relativas a materiales contenidas en el Artículo 211 “*Emulsiones bituminosas para riegos*” del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) vigente.

3.4.5.4. Riego de imprimación

3.4.5.4.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa granular, con o sin aplicación posterior de un árido de cobertura.

Los riegos de imprimación a extender entre capas granulares y de firme cumplirán las especificaciones contenidas en el Artículo 530 “*Riegos de imprimación*” del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) vigente, en cuanto a sus características y tipo y composición del material.

3.4.5.5. Riego de adherencia

3.4.5.5.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

Los riegos de adherencia a extender entre las capas de firme cumplirán las especificaciones contenidas en el Artículo 531 “*Riegos de adherencia*” del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) vigente, en cuanto a sus características y tipo y composición del material.

3.4.5.6. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso

Características generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CEE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

Para la fabricación de mezclas en el área de movimientos de aeronaves no podrán utilizarse materiales procedentes de fresado de mezclas bituminosas.

Ligante hidrocarbonado

La denominación de los betunes asfálticos se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada (/).

ZONA ESTIVAL TÉRMICA	CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE	CAPA BASE BAJO OTRAS DOS
CÁLIDA	50/70	50/70
MEDIA		
TEMPLADA		

El ligante a emplear en este proyecto en mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso será: Betún asfáltico 50/70.

El ligante bituminoso a emplear será el especificado en la Tabla anterior. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones siguiente tabla, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE-EN 12591.

CARACTERÍSTICA	UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220	
PENETRACIÓN A 25 °C	1426	0,1 MM	35-50	50/70	70/100	160/220	
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43	
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACION RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	°C	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	12591 13924 ANEXO A<		DE -1,5 A + 0,7				
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	12593	°C	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15	
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO	ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220	
SOLUBILIDAD	12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	

Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

El Director de Obra podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 (el ensayo se llevara a cabo según el procedimiento general de la norma UNE-EN 933-8, es decir, con la fracción 0/2 del árido combinado, no siendo de aplicación a efectos de este Pliego, el Anexo A de dicha norma), del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

En caso necesario, el Director de Obra fijará los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales o artificiales, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la UNE-EN 1744-3.

En pavimentos del área de movimiento de aeronaves no se emplearán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas.

Árido Grueso

Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del árido grueso

El árido grueso a emplear en mezclas bituminosas procederá de machaqueo y trituración de la roca procedente piedra de cantera.

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura podrá fabricarse con trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

La cantera de procedencia del árido grueso a emplear en capas de rodadura será de naturaleza silíceo o porfídica (preferentemente esta última).

Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá ser del 100 % (porcentaje en masa).

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso según la UNE-EN 933-5, deberá ser del 0%.

Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 833-3, será menor o igual a veinte (≤ 20).

Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo establecido en la siguiente tabla:

TIPO DE CAPA	COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES
RODADURA	< 20
INTERMEDIA	< 25
BASE	< 25

Resistencia a la fragmentación del árido grueso

Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá ser igual o mayor a cincuenta (≥ 50).

Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

Adicionalmente, el contenido de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130, sea inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, se exigirá su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

Árido fino

Definición del árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla será del 0% (% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral).

Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas, que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

Polvo mineral (filler)

Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm. de la UNE-EN 933-2.

Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral de aportación a emplear en todas las mezclas bituminosas deberá ser cemento que cumpla con las especificaciones que se le exigen al polvo mineral.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla será del 100% (% en masa del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos). El polvo mineral de aportación será cemento, salvo que en este Pliego se especifique otro tipo de filler de aportación para un tipo determinado de mezcla asfáltica.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de Obra rebajar la proporción mínima de éste.

Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según la UNE-EN 933-10, El cien por cien (100%) de los resultados de los análisis granulométricos deben quedar dentro del huso granulométrico, general definido en la Tabla: ESPECIFICACIONES PARA EL POLVO MINERAL

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de los análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm, no supere el diez por ciento (10%).

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso restringido (% en masa)

2	100	-
0,125	85 - 100	10
0,063	70 - 100	10

Especificaciones para el polvo mineral

Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

Tolerancias admisibles

Las tolerancias admisibles de los materiales, en más o menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las indicadas en la tabla de Tolerancias Admisibles, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

Fracción	Tolerancia
Tamices superiores a 2 mm UNE-EN 933-2	± 4 % de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral)
Tamices de 2 mm UNE-EN 933-2	± 3 % de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral)
Tamices comprendidos entre 2 mm UNE-EN 933-2 y el 0.063 UNE-EN 933-2	± 2% de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral)
Tamiz 0.063 mm UNE-EN 933-2	± 1% de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral)
Ligante	± 0,3% en masa del total de la mezcla bituminosa, (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en cada caso, para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

Tolerancias Admisibles

Aditivos

El Director de Obra fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de Obra.

3.4.6. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

El presente apartado tiene por objeto especificar las características de los materiales a emplear en la señalización horizontal en las pistas de vuelo, plataformas de estacionamiento de aeronaves y calles de rodaje, así como definir los criterios que permitan evaluar y controlar el nivel de calidad de las marcas.

3.4.6.1. Pintura en señales

3.4.6.1.1. Definición

Este apartado comprende las características técnicas generales que deben cumplir las pinturas, las lacas de imprimación y los materiales mezclados empleados en la señalización horizontal de las superficies de operación en aeropuertos sobre pavimentos rígidos y flexibles.

3.4.6.1.2. Normativa

La señalización horizontal se adaptará a lo recogido en las ediciones vigentes de los siguientes documentos:

- Anexo14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. OACI.
- Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.
- Orden FOM/2086/2011, de 8 de julio, por la que se actualizan las normas técnicas contenidas en el Anexo al Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado
- Certification Specifications (CS) and Guidance Material (GM) for Aerodromes Design CS-ADR-DSN - European Aviation Safety Agency (CS ADR-DSN.L.520 y GM1 ADR-DSN.L.520)
- Manual de Proyecto de Aeródromos. Parte 4. OACI.
- Manual Normativo de Señalización en Área de Movimiento. Aena. Última edición

3.4.6.1.3. Características

Las pinturas a emplear serán de naturaleza acrílica y cumplirán con los requisitos especificados por la norma INTA 16 44 15 B y su color seguirá la norma UNE 48103. Los colores a aplicar serán negro, blanco, amarillo y rojo (reflectantes, con microesferas de vidrio) dependiendo de la zona y según el Manual Normativo de Señalización de Aena, S.A., en su edición vigente.

El documento de la CIE que lleva por título "*Recommendations for Surface Colours for Visual Signalling*" (*Recomendaciones para colores de superficie para la Señalización Visual*). *Publicación número 39-2 (TC-106) 1983*, contiene orientación sobre los colores de superficie.

La pintura se aplicará según lo especificado en el presupuesto del presente proyecto.

3.4.6.1.4. Tolerancias

Las tolerancias geométricas de la señalización horizontal no sobrepasarán en ningún caso el cinco (5) % sobre la dimensión de la que se trata, al realizarse tanto la aplicación de la pintura como la determinación de las zonas a pintar.

3.4.6.1.5. Calificación

Toda pintura de esta naturaleza, para poder ser adquirida para la obra, deberá haber sido calificada como "pintura acrílica de emulsión para señalización de pistas de aterrizaje INTA 16 44 15 B", por el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "ESTEBAN TERRADAS" con anterioridad a la fecha del concurso para su adquisición.

La calificación requiere la comprobación mediante los ensayos correspondientes realizados por el INTA de la composición y requisitos reseñados en los párrafos ya descritos anteriormente.

Cualquier cambio no autorizado en la composición, en la calidad de las materias primas o en el proceso de fabricación, será motivo de nueva calificación.

Asimismo, se aceptará la calificación si está de acuerdo y así consta con la Fed. Spec. (Especificación Federal) TT-P-1952.

3.4.6.1.6. Formas de suministro

En envase apropiado de 4 ó 20 litros, según (INTA 16 00 51), ambos marcados según INTA 16 00 41.

3.4.6.1.7. Almacenamiento

Podrá ser almacenada de 5 a 30 °C durante un periodo de 1 año, conservando todas sus propiedades.

3.4.6.1.8. Imprimación

Las lacas de imprimación serán de naturaleza acrílica, transparentes, de baja viscosidad y de alta resistencia a los álcalis.

El ensayo de resistencia a los álcalis se realizará según la norma UNE 48144 parte 1, procedimiento A, después de haber mantenido sumergida la probeta durante siete días en condiciones normales (UNE EN 23270), utilizando como líquido de inmersión una solución de hidróxido sódico al 5% en peso. La probeta no mostrará burbujas, ampollas, desprendimiento o falta de adherencia ni cualquier otro defecto superficial

3.4.6.2. Microesferas de vidrio (post mezclado)

3.4.6.2.1. Definición

El presente apartado tiene por objeto especificar las características de las microesferas de vidrio empleadas para dar la correcta fricción con los niveles exigidos de visibilidad a la señalización horizontal en aeropuertos.

3.4.6.2.2. Características

Cumplirán los requisitos de la Especificación Federal TT-B-1325 D, de bajo índice de refracción tipo 1 apartado 3.2.3. y granulometría tipo III-A apartado 3.2.5. de dicha especificación.

Cuando el endurecedor se aplique en forma sólida, éste puede presentarse mezclado con las esferas, o como tratamiento superficial de las mismas, o de otros productos de postmezclado.

3.4.6.2.3. Dosificaciones

Según especificado en el presupuesto del presente proyecto.

3.4.6.2.4. Visibilidad nocturna

Se determina mediante la evaluación del "coeficiente de luminancia retrorreflejada" o "retroreflexión" (RL), empleando un retrorreflectómetro de geometría 1,24°/2,29° y una fuente de luz con una distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE A.

3.4.6.2.5. Visibilidad diurna

Se determina mediante la evaluación del factor de luminancia (B) y del color a través de sus

coordenadas cromáticas (x,y) empleando como observador el patrón, geometría de medida 45/0 y una fuente de luz con una distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65.

3.4.6.2.6. Resistencia al deslizamiento

Se determinará mediante la evaluación del coeficiente de resistencia al deslizamiento (SRT), mediante el péndulo de rozamiento de la TRRL, y se llevará a cabo sólo en símbolos, leyendas, flechas, pasos de peatones y en las zonas interiores próximas a los accesos a la Terminal.

Los valores mínimos exigidos para estas características figuran en la tabla siguiente:

	Antes de los 15 primeros días	Durante el período de garantía
Visibilidad nocturna en mcd/lux·m²	> 300 (blanco); > 200 (amarillo); > 42 (rojo)	> 150 (blanco); > 100 (amarillo); > 21 (rojo)
Visibilidad diurna - Color	Siempre dentro del polígono de color correspondiente.	
Factor de luminancia - Blanco - Amarillo - Azul - Negro - Rojo	> 0,40 > 0,40 > 0,10 < 0,05 > 0,09	> 0,30 > 0,20 > 0,10 < 0,09 > 0,09
Resistencia al deslizamiento	> 0,45 SRT	> 0,45 SRT

3.4.7. BALIZAMIENTO

Se exigirá que todos los materiales, equipos, balizas, conectores de cables de balizamiento, cables secundarios, etc. cumplan las últimas actualizaciones de los Pliegos de Prescripciones publicados por la División de Sistemas Eléctricos y Normalización de la Dirección de Infraestructuras y Tecnologías.

Subsidiariamente los materiales de balizamiento cumplirán, de acuerdo con lo estipulado en estos Pliegos de Prescripciones Técnicas, las especificaciones de la FAA (Federal Aviation Administration).

El cumplimiento de estas especificaciones se demostrará con certificado (uno por cada equipo de balizamiento), de reconocida solvencia (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas, Lloyd's, Bureau Veritas) que se acompañará a la proposición y sin cuyo requisito no se tomará en consideración la misma.

Cada certificado deberá indicar las pruebas y ensayos a los que ha sido sometido el equipo, describiendo el mismo de forma inequívoca por el tipo, nombre comercial y descripción completa y los resultados obtenidos, certificándose de acuerdo a los mismos el exacto cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas correspondientes.

3.4.7.1. Masilla autonivelante

Para el sellado de las rozas por las cuales discurre el cableado secundario, así como las juntas de dilatación entre las cajas base y el firme, se utilizará una masilla autonivelante bicomponente del tipo Probijunt D-1 o equivalente.

En el caso de utilizar otro tipo de sellante para estos trabajos, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, respetando en tal caso las características reflejadas a continuación.

3.4.7.1.1. Descripción

El Probijunt D-1 o similar es una masilla bicomponente de poliuretano y alquitrán de hulla, de aplicación en frío por vertido. Sus dos componentes constituyen una masilla de flexibilidad y elasticidad permanente, resistente a aceites y carburantes.

Entre sus campos de aplicación se encuentra el sellado de juntas horizontales de firmes, que estén sometidos a tráfico pesado, sobre las que pueda haber vertidos de productos químicos agresivos como carburantes, disolventes, etc.

3.4.7.1.2. Propiedades

- Autonivelantes
- De fácil puesta en obra
- Buena adherencia a todo tipo de soportes
- Elástica
- Altas resistencias químicas y mecánicas
- Buena resistencia a la intemperie

3.4.7.1.3. Características técnicas

- Tipo: elastómero bicomponente de poliuretano y alquitrán de hulla
- Color: negro
- Peso específico: 1,5 kg/litro

- Post-life (25°C, tecam 100g): 30-45 min
- Secado al tacto (25°C): < 3 horas
- Alargamiento a la rotura: aprox. 100%
- Temperatura de aplicación:
 - mínima +5°C
 - máxima +35°C
- Dimensiones de la junta:
 - anchura máxima 35 mm
 - profundidad mínima 10 mm
- Factor de la junta (anchura / profundidad):
 - en juntas de dilatación = 1/1 a 1/1,5
 - en juntas de unión = 1/1 a 1/2
- Resistencia química: resistente a carburantes y aceites

El material tiene un período de almacenamiento de 8 meses, conservándolo entre 5°C y 30°C en lugar seco y herméticamente cerrado

3.4.7.2. Fondo de junta de polietileno de célula cerrada

Este material consiste en un cordón de polietileno de célula cerrada en sección circular macizo, para el relleno de fondo de todo tipo de juntas. Se utilizará como parte del sellado de las rozas para el cableado, antes de la aplicación de la masilla autonivelante.

Las juntas de este material elástico procederán de un fabricante reconocido y homologado.

3.4.7.2.1. Utilización

Para uso como fondo de juntas en juntas de dilatación o con movimiento con objeto de:

- Control de profundidad de sellado de juntas con masilla.
- Formación de superficie cóncava por el reverso de la masilla.
- Asegurar la no adherencia por el reverso para permitir el movimiento elástico.

3.4.7.2.2. Características

- Resistencia a la temperatura: -40 °C a +60 °C.
- Absorción de agua: aprox. 0%.

3.4.7.2.3. Propiedades

- Permite una contracción de hasta el 50% de su sección.
- No presenta adherencia con ningún tipo de sellador.
- Fácil manejabilidad por su ligereza.
- Nula absorción de agua.
- Muy buena adaptabilidad.
- Cumple con las especificaciones técnicas de la norma DIN 18540.
- Libre de CFC's.
- Buena resistencia química a ácidos diluidos, álcalis, disolventes, aceites y detergentes.

3.4.7.2.4. Control de recepción

Se comprobará que la calidad del polietileno es acorde con la solicitada en el presente pliego.

Para ello el Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra el certificado de garantía que demuestre que se han realizado los ensayos indicados y que los resultados se encuentran dentro de las tolerancias admitidas.

3.4.7.3. Cableado secundario de balizamiento

El cable secundario de balizamiento será de cobre, unipolar, de 2,5 mm² de sección, tipo UNE RV-K 0,6/1 kV. Según se describe en el capítulo 5 "Requisitos" del pliego nº DIN/DSEYN/PPT/008-02/12 de **Aena S.M.E. S.A.**, será de aplicación el documento de OACI: Manual de Proyecto de Aeródromos, Parte 5. Sistemas Eléctricos.

Cumplirá con el Reglamento nº 305/2011, publicado el 9 de Marzo de 2011 por el Parlamento Europeo, a través del cual se establecen condiciones armonizadas en toda la UE para la comercialización de productos de la construcción.

Antes de instalar el cable se comprobará que:

- a) El fabricante dispone de sistema de evaluación y verificación de la constancia de la prestación (EVCP)
- b) El cable dispone de Declaración de Prestaciones (DoP)
- c) El cable dispone de marcado CE

La clase que tendrá este tipo de cable es $C_{ca}-s_{1b}-d_1-a_1$.

- C_{ca} : Propagación de la llama, un solo cable $H \leq 425$ mm; Propagación vertical de la llama $FS \leq 2,00$ m; Emisión de calor total: $THR \leq 30$ MJ; Valor máximo emisión de calor; (HRR) ≤ 60 kW; Índice de crecimiento del fuego. (FIGRA) ≤ 300 Ws-1
- s_{1b} : Producción total de humos: (TSP) ≤ 50 m²; Valor máximo emisión de humos: (SPR) $\leq 0,25$ m²/s; Transmitancia: $\geq 60\%$ y $< 80\%$
- d_1 : Durante 1200 s. sin caída de gotas/partículas inflamadas que persistan más de 10 s
- a_1 : Acidez y corrosividad de los gases emitidos, conductividad $< 2,5$ μ S/mm y pH $> 4,3$

La Dirección Técnica de **Aena S.M.E. S.A.** ha desarrollado un pliego de prescripciones técnicas para el cable secundario de balizamiento, cuya referencia es DOC N^o: DIA/NOR/PPT/008 y que será de obligado cumplimiento en su edición en vigor en el momento de la adjudicación.

3.4.7.4. Conector de cable de balizamiento

Las características del conector de cable de balizamiento deberán cumplir los requerimientos especificados en la norma AC 150/5345-26B, según se especifica en los documentos n^o DIN/DSEYN/PPT/003-03/12 y DIN/DSEY/PPT/004-03/12 de **Aena S.M.E. S.A.**

En el soporte informático del presente proyecto se adjuntan los mencionados pliegos DIN/DSEYN/PPT/003-03/12 y DIN/DSEY/PPT/004-03/12.

3.4.7.5. Caja base 8"

Las cajas base se ajustarán a las especificaciones técnicas indicadas en AC 150/5345 46-42 de la FAA.

Caja base de 8" de diámetro y de 135 mm de profundidad. La base servirá de soporte para las luces empotradas especificadas en los apartados anteriores. Así, la caja suministrada debe ser totalmente compatible con éstas.

El material de la caja base debe ser el mismo que el de las balizas para evitar pares galvánicos.

Irá provista de una junta de silicona y seis tornillos M10 de acero inoxidable para fijación de la caja de luces.

3.4.7.6. Tapa ciega 8” o 12”

Tapa ciega tipo F-900 para cajas base de 8” o 12”. Las tapas ciegas deberán ser totalmente compatibles con las cajas base existentes de luces de umbral, extremo y umbral/extremo.

3.4.7.7. Luces empotradas de eje de calle de rodaje

Las características fotométricas de las luces empotradas de eje de calle de rodaje cumplirán el punto CS ADR-DSN.U.930. Las características del haz de luz estarán de acuerdo con el punto CS ADR-DSN.U.940: Figura U-15, U-16, U-17, U-18, U-19 y U-20.

En cuanto a normativa específica de Aena, S.A, las nuevas luces a instalar deberán cumplir con las especificaciones indicadas en el documento: DIN-DSEYN-PPT-018_03-12.

Las unidades de iluminación serán bidireccionales, con filtros verde/verde o verde/amarillo, dependiendo de la posición de la luz (Ver Documento 2 Planos). Se diseñarán y fabricarán con aleaciones metálicas ligeras, de 8” de diámetro exterior y que no sobresalgan más de 12,7 mm por encima del pavimento adyacente. El conjunto será estanco al agua y al polvo. Todos los componentes estarán protegidos contra corrosión, incluida la tornillería.

La superficie de la baliza debe ser lisa para no deteriorar los neumáticos de los aviones. La baliza soportará sin deterioro las cargas de impacto, de rodadura y estáticas producidas por éstos.

No será necesario ajustar el sistema óptico en caso de reemplazo de lámpara.

Las lámparas serán de tipo halógeno con grado de protección IP67.

El conjunto de montaje deberá ser suministrado con un dispositivo de nivelación para regular la posición horizontal y vertical de las unidades de iluminación, graduado en incrementos de un grado.

3.4.8. SEGURIDAD OPERACIONAL

3.4.8.1. Barrera móvil tipo New Jersey

3.4.8.1.1. Definición

Esta unidad es relativa a la instalación de barreras New Jersey de plástico o del tipo rotoplast (rojo/blanco), dotadas de balizas luminosas. Podrán ir lastradas con algo de agua (nunca con arena para evitar generación de FODs), y su peso deberá ser el adecuado para poder ser

trasladadas fácilmente por el personal de obra. Serán elementos señalizadores y no de contención.

La barrera estará fabricada en polipropileno copolímero, de color rojo y blanco, y sus dimensiones serán 80 cm de altura, 150-200 cm de longitud y 40 cm de anchura.

3.4.8.1.2. Materiales

La barrera estará fabricada en polipropileno copolímero, de color rojo y blanco o del tipo ROTOPLAST, con las siguientes dimensiones: 1,50 x 0,80 x 0,40 metros.

3.4.8.2. Vallado provisional de obra

3.4.8.2.1. Definición

Jalonamiento temporal de obra que se utiliza para la protección perimetral de área de ocupación de obras.

3.4.8.2.2. Materiales

Vallado provisional compuesto por malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja tipo stopper, sujeta al terreno mediante picas de acero corrugado B 500 S/SD DE 16 mm.

3.4.8.2.3. Dimensiones y pesos

- Malla de polietileno con tratamiento antiultravioleta: 1 m de altura
- Picas de acero: espaciadas cada 4 metros

3.4.8.3. Señalización

Cumplirán las características definidas en la Norma 8.1-IC Señalización Vertical y 8.3-IC Señalización de obra.

3.4.9. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

3.4.9.1. Prescripciones generales

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. No se permitirá el paso de maquinaria fuera de la zona de obras.

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 Coordinación Ambiental de Obra nombrada por Aena 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.
- 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.

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.

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 o zonas de estacionamiento de maquinaria ni instalaciones auxiliares, no deberán depositarse materiales de manera permanente o provisional y no deberán realizarse vertidos de ningún tipo.

Se tendrá en cuenta, a efectos de la protección de los recursos hídricos subterráneos, la consideración de ubicar la maquinaria de obra sobre terrenos impermeabilizados. El Adjudicatario estudiará la mejor ubicación del posible parque de maquinaria, en principio se ubicará dentro de la zona definida como Zona de Instalaciones Auxiliares, que se deberá superficie impermeabilizar, tal y como se recoge en este anejo.

Se sugiere la utilización de talleres y áreas de servicio externas para el mantenimiento de maquinaria y repostaje de combustible. En caso de que estas actividades se realicen en la zona de obras, se realizarán en el parque de maquinaria, el cual se localizará sobre terrenos debidamente impermeabilizados.

En el caso de cualquier tipo de vertido, podrá realizarse la recogida mediante el empleo de serrín o cualquier otro medio que se considere. Finalmente, dependiendo de la naturaleza de las sustancias derramadas, se gestionarán éstas y los elementos empleados para su recogida de manera adecuada.

Si no se instalara un parque de maquinaria, el Adjudicatario se comprometerá al seguimiento y control diario de la zona, controlando que no se produzca ningún vertido o goteo de aceites o hidrocarburos. En caso de producirse, se procederá a retirar inmediatamente la maquinaria afectada y a limpiar y descontaminar la zona afectada. Los restos procedentes de la limpieza se gestionarán adecuadamente como residuos peligrosos.

El almacenamiento y abastecimiento de combustibles se realizará preferiblemente en talleres o instalaciones autorizadas. Si tuviera que realizarse en la obra, se llevará a cabo en los puntos acondicionados a tal efecto dentro del parque de maquinaria, en las instalaciones auxiliares, con depósitos móviles de almacenamiento. El recinto, ubicado en áreas impermeabilizadas (en el interior de la zona de instalaciones auxiliares), deberá estar vallado con el fin de controlar la posible contaminación del suelo por los derrames producidos en las operaciones de repostaje.

Se mantendrá especial vigilancia y en el momento en que se observara cualquier pequeño derrame se procederá a su limpieza y retirada del suelo potencialmente contaminado.

Con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual se adecuará una zona específica para la limpieza de canaletas de las hormigoneras. Este punto de limpieza, adecuadamente señalizado, se dispondrá cerca de aquellas zonas en las que se prevé la necesidad de suministro de hormigón, o bien cerca de los parques de maquinaria/zonas de instalaciones auxiliares. En el presente Proyecto se ubicará en el interior de las zonas de instalaciones auxiliares, de tal forma que no impida el paso del personal por el área de instalaciones auxiliares y priorizando un desplazamiento mínimo de la hormigonera desde la zona a hormigonar hasta la zona de limpieza de hormigoneras.

Los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras pueden ser de varios tipos en función de las condiciones del terreno, la conformación del área de obra, etc. Pueden ser excavadas en una pequeña superficie de terreno, con o sin revestimiento; o bien p.e. ser construidas como pequeñas presas de tierra. En el presente Proyecto, se recomienda el uso de contenedores revestidos en su interior por una lámina de plástico o geotextil de forma que se asegure la estanqueidad de sus juntas. Estos contenedores podrán actuar como zona de limpieza de canaletas de hormigoneras recogiendo estos restos en su interior y evitando su dispersión al medio externo. Sus condiciones exactas pueden variar a juicio del Director de Obra.

La Dirección de la Obra vigilará que no se viertan accidental o intencionadamente materiales procedentes de hormigonados, sustancias procedentes del lavado de cubas, y betunes o residuos asfálticos fuera del punto de limpieza de canaletas. El hormigón fraguado se llevará a una planta de revalorización de residuos de construcción o, en su defecto, a un vertedero autorizado de residuos de la construcción.

Será necesario asegurar el acceso al punto de limpieza para permitir su utilidad y mantenimiento. El Adjudicatario se responsabilizará del mantenimiento del punto de limpieza de canaletas.

Con respecto a las aguas sanitarias y residuales, en las zonas previstas para vestuarios y aseos de personal, el Adjudicatario diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas. El saneamiento se podrá realizar mediante:

- Conexión al sistema de saneamiento de la obra al sistema de saneamiento municipal, siendo dicha conexión a cargo del Adjudicatario. Para ello el Adjudicatario deberá disponer de la autorización pertinente del Ayuntamiento.

- Instalación de un sistema de almacenamiento de aguas fecales, estanco, que puede ser una fosa fija, una fosa móvil o una fosa séptica, realizándose la retira periódica de las aguas fecales por un gestor autorizado.
- Las aguas negras generadas, en caso de no conectarse con la red de saneamiento general, deberán ser gestionadas por gestor autorizado.

De manera general, asociadas a 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.

En las zonas de parques de maquinaria o instalaciones donde puedan manejarse materiales potencialmente contaminantes incorporará sistemas de protección ante vertidos accidentales.

En conclusión, el Adjudicatario debe asegurar el uso de cualquier sistema que asegure que no se producirá contaminación de las aguas.

Finalmente, deben estar también previstas las labores de desmantelamiento y el tratamiento que recibirán dichas áreas.

Protección de la calidad atmosférica

Una de las medidas a adoptar para reducir el polvo será el tapado de las cajas de los camiones y el riego de la superficie de obras, siendo el agente reductor agua y no otros productos que pudieran contaminar pozos, acuíferos o cursos superficiales.

Además se controlará el adecuado estado de los motores de maquinaria y vehículos en obra, y el correcto cumplimiento de la ITV por parte de los mismos.

Medidas preventivas contra incendios en las obras

El adjudicatario redactará a su cargo un Plan de Prevención y Extinción de Incendios en el que 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 señalarán 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.

3.4.10. UNIDADES DE OBRA NO MENCIONADAS

Cualquiera de las Unidades de Obra comprendidas en este Proyecto, que no se hayan especificado anteriormente, se regirán en todo momento por lo estipulado en el Cuadro de Precios Unitarios, donde se define la Unidad de Obra, y se ejecutarán siguiendo la Normativa en vigor.

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 necesaria⁴ 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.

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, subapartado 3.2.3.3.1 del presente Pliego.

3.5.2. EQUIPOS 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

⁴Consúltese el Pliego de Cláusulas Particulares.

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. 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.

3.5.3.1. 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.

3.5.3.2. Señalamiento de objetos

3.5.3.2.1. 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.

3.5.3.2.2. Uso de colores

- Todo objeto se señalará por un cuadrículado 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 cuadrículado 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 armazón 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.

3.5.3.2.3. 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.

3.5.3.2.4. 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.

3.5.3.3. Iluminación de objetos

3.5.3.3.1. 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.

3.5.3.3.2. 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.

3.5.3.3.3. 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.

3.5.4. 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 maquinas*).

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.

3.6. 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.

3.6.2. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

3.6.2.1. Demoliciones y desmontajes

3.6.2.1.1. Definición

Los trabajos a que se refiere este apartado, consisten en la demolición de una serie de elementos y unidades de obra existentes de modo que permita y facilite la realización de las obras definidas en el Proyecto Constructivo. Salvo indicación expresa en contrario, todos los materiales resultantes de las demoliciones se retirarán de la obra y se trasladarán hasta vertederos autorizados, para que puedan darse por ejecutadas las mismas. No se procederá a ninguna demolición sin la previa autorización del Ingeniero Director de la Obra.

Tampoco se llevará a cabo ninguna demolición o desmontaje antes de proceder a las oportunas y necesarias operaciones de seguridad: apeos, refuerzos, aislamiento de la zona de trabajo, instalación de protecciones, señalización, etc.

Todas las operaciones que se describen en este apartado, así como las posteriores de construcción, deberán realizarse de forma ordenada y programada, de forma que la operatividad del edificio se vea afectada en la menor medida posible. Se pondrá especial cuidado en que, como consecuencia de las operaciones de demolición, no se produzcan deterioros en las partes y elementos a conservar.

3.6.2.1.2. Generalidades

Las demoliciones a realizar deberán hacerse ordenadamente por lo que a todos los efectos tendrán carácter de demoliciones selectivas. Es decir, demoliciones que afectan a elementos, partes y unidades concretas de las construcciones.

Se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Demoliciones de equipo

Con carácter previo a su desmontaje, las luces y demás equipos sobre los que se vaya a actuar, se desconectarán de la red eléctrica y se realizarán las comprobaciones oportunas para garantizar que el elemento ha quedado desconectado.

- Demolición de paquete de pavimento.

Con carácter previo, se comprobará la inexistencia de redes de instalaciones que puedan verse afectadas por la demolición. En su caso, estas redes deberán quedar fuera de servicio antes del inicio de los trabajos. Especialmente, se desconectarán las líneas eléctricas.

Se demolerá todo el paquete de pavimento, en general, después de haber retirado todos los elementos previamente demolidos y que pueden haber sido acopiados sobre el mismo.

- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos o escombros.
- Se desinfectará cuando pueda transmitir enfermedades contagiosas.
- El espacio donde se deposita el escombros estará acotado y vigilado.
- No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra cierres, muros y soportes propios o medianeros, mientras éstos tengan que mantenerse en pie.

3.6.2.1.3. Medición

En el precio correspondiente a cada partida se establece la unidad de medición que servirá de base a la valoración de la misma.

3.6.2.2. Desmontaje de elementos

3.6.2.2.1. Definición

Cuando los elementos de obra no se rompen, se definirán como desmontaje.

Las operaciones de desmontajes se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo

con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a las obras.

El Ingeniero Director de las Obras suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los elementos desmontados.

Los elementos desmontados se limpiarán y protegerán convenientemente para evitar su deterioro, y se montarán y ubicarán nuevamente en la forma y lugares que señale el Ingeniero Director de la Obra, o bien se trasladarán a las zonas indicadas por la Dirección de Obra.

En el caso del material eléctrico desmontado y retirado, que no se reutilice y cuyo mantenimiento sea responsabilidad del Aeropuerto, se trasladará a las dependencias indicadas por el Departamento de Energía y Balizamiento del Aeropuerto, y se pondrá a su disposición para analizar la posible reutilización en instalaciones del Aeropuerto que lo requieran.

3.6.2.2.2. Medición

La Medición de los trabajos de desmontaje de los distintos elementos contemplados en el Documento nº 4 “Presupuesto” del presente Proyecto se realizará según lo indicado en dicho documento.

3.6.2.3. Demolición de pavimentos existentes

3.6.2.3.1. Definición

Esta unidad comprende las operaciones de remover, levantar y acopiar, en terraplenes o caballones, los elementos que constituyen el pavimento existente en la zona de actuación, con el fin de construir nuevos pavimentos que se adapten a las obras a efectuar.

La ejecución de esta unidad incluye las operaciones de rotura de pavimento y acopio de los materiales fragmentados para su posterior carga sobre camión y transporte a vertedero autorizado o a lugar de acopio o clasificación.

3.6.2.3.2. Ejecución de las obras

La rotura de pavimento se realizará con el mayor cuidado posible para no dañar las zonas inmediatas a la zona demolida. Siempre que se pueda, especialmente en áreas de plataforma de estacionamiento de aeronaves, se realizará la demolición mediante el uso de un martillo

rompedor de baja agresividad, debido a que afectará en menor grado los límites de la zona a demoler y permitirá una ocupación menor de la zona afectada.

Si se produjeran daños en las zonas colindantes a la zona demolida, el Adjudicatario tendrá la obligación de reponer a su costa el pavimento deteriorado.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de Obra y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

Los productos demolidos se acopiarán en la forma y lugares que señale el Ingeniero Director de las Obras, para su posterior carga y gestión.

3.6.2.3.3. Medición

La medición de esta unidad se realizará por metros cúbicos (m^3) de volumen teórico a demoler. El precio de la unidad incluye la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a vertedero autorizado o a lugar de acopio o clasificación, según ordene el Director de Obra.

3.6.2.4. Demolición de arquetas, pozos e instalaciones enterradas

3.6.2.4.1. Definición

Las obras que incluye esta unidad consisten en la demolición de arquetas, pozos e instalaciones enterradas.

3.6.2.4.2. Ejecución de la obra

Las operaciones de la demolición se realizarán con el mayor cuidado para no dañar las zonas inmediatas a la zona demolida. Si se produjeran daños en esta zona, el Adjudicatario tendrá la obligación de reponer a su costa los elementos deteriorados.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

Los productos demolidos se transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección de Obra.

3.6.2.4.3. Medición

La medición se realizará por metro cúbico (m^3) considerando como tal el volumen correspondiente al pozo o arqueta antes de ejecutarse la demolición.

Para las canalizaciones enterradas existentes o elementos lineales, la medición se llevará a efecto por metro lineal de canalización demolida, independientemente del diámetro o dimensiones de la canalización que se demuele.

3.6.2.5. Demolición y desmontaje de canalizaciones

3.6.2.5.1. Definición

Consiste en el desmontaje de todas las canalizaciones existentes afectadas por las obras.

Estas canalizaciones pueden ser de diferentes tipos.

- Del sistema de drenaje existente
- Del sistema de distribución eléctrica existente
- Del sistema de saneamiento existente

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Desmontaje de canalizaciones.
- Retirada de los materiales

3.6.2.5.2. Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones de canalizaciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Desmontaje con máquina radial eléctrica.
- Demolición con martillo neumático.
- Demolición con máquina excavadora.
- Desmontaje manual elemento a elemento.

3.6.2.5.3. Estudio de desmontaje

Previamente a los trabajos de desmontaje y demolición se elaborará un estudio del mismo, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición y desmontaje deberán definirse como mínimo;

- Métodos de desmontaje y etapas de su aplicación.
- Estabilidad y protección de canalizaciones remanentes que no vayan a ser desmontadas.
- Protección de las canalizaciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por el desmontaje.
- Cronogramas de trabajos.

- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de proyectos de construcción.

3.6.2.5.4. Medición

Los elementos de canalizaciones, como bancos de tubos, canalizaciones de surcos, tuberías, colectores de drenaje y obras similares se medirán por metro lineal (ml) demolido en obra, realmente ejecutado.

3.6.2.6. Extracción y recuperación de cables

3.6.2.6.1. Definición

Consiste esta unidad de obra en la extracción de cable tendido en canalizaciones existentes, manteniendo la continuidad de las instalaciones en servicio, incluso limpieza interior de la roza y paso intermedio con tendido sobre terreno para mantenimiento de circuitos.

3.6.2.6.2. Ejecución de la unidad

Se recuperará el cable por medios manuales, cuidando de no dañar su cubierta ni disminuir la sección útil del conductor metálico y se procederá a realizar el enrollado del mismo en bobinas de madera del diámetro adecuado al del conductor, para evitar deformaciones permanentes del mismo.

Una vez completadas las bobinas se procederá a su traslado a almacén. También se limpiarán las canalizaciones donde se encontraba tendido el conductor. Para ello se usarán cepillos de cuerdas metálicas, eliminando cualquier resto de mortero, arena, barro u otra materia extraña que se encuentre en su interior.

3.6.2.6.3. Medición

Se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente recuperado y bobinado, medido en obra; en el precio que figura en los cuadros de precios del Proyecto están incluidas. Incluido carga y transporte de escombros y material resultante a vertedero controlado.

3.6.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.6.3.1. Excavación de la explanación

3.6.3.1.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar zonas donde ha de asentarse camino de servicio, aceras, etc., incluyendo la plataforma, taludes, márgenes y cunetas, así como las zonas de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Se incluye en esta unidad la ampliación de las trincheras y/o la mejora de los taludes en los desmontes, en caso de ser ordenadas por el Director de las Obras, en lugar de la excavación de préstamos y la excavación adicional de suelos inadecuados.

3.6.3.1.2. Clasificación de las excavaciones

- Excavación clasificada.
- Excavación en roca: comprenderá la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y la de todos aquellos materiales que presenten Características de roca maciza, cementados tan sólidamente, que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos o martillo neumático.
- Excavación en terreno de tránsito: comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos y sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.
- Excavación en tierra: comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de excavación clasificada, el Director de Obra, determinará durante su ejecución, y notificará por escrito al Contratista, las unidades que corresponden a excavación en roca, excavación en terreno de tránsito o excavación en tierra; teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores.

3.6.3.1.3. Ejecución de las obras

Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma,
- debida a voladuras inadecuadas,
- deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación,
- encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras,
- taludes provisionales excesivos,
- etc.

Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con la Dirección Facultativa, y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, donde ordene el Director de la Obra. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Empleo de los productos de excavación

Los materiales útiles que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados por la Dirección Facultativa, y se transportarán directamente a las zonas indicadas por la misma. El resto se transportará a vertedero o bien a una zona dentro del Aeropuerto de Menorca siempre que lo autorice el Director de la Obra. En este último caso, los materiales deberán quedar adecuadamente extendidos y compactados, evitando zonas de paso y cursos de agua.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras, se acopiarán y emplearán si procede, en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realicen como defensa contra la posible erosión de las zonas vulnerables, o en cualquier otro uso que señale el Director de la Obra. En caso de no utilizarse se procederá de la forma indicada en el párrafo anterior.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada o zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza la Dirección Facultativa.

Excavación en roca

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y cimentación de la futura explanada.

Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas necesarias, en la forma que ordene el Director de la Obra.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones objeto de medición.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

Préstamos y vertederos

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y una vez eliminado el material inadecuado, realizar los oportunos ensayos para su aprobación si procede. Los préstamos deberán excavar de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán de forma que no deban el aspecto general del paisaje.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavar disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar la superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie, e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas, que de acuerdo con los Planos, deben de ser ejecutadas a pie de talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., bien porque están previstas en el Proyecto o porque sean ordenadas por el Director, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos, y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de la Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

3.6.3.1.4. Medición

La excavación se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su cubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de proyecto, entre cotas actuales y finales. Las objeciones a estos perfiles deberán ser indicados por el Contratista a Aena, S.M.E S.A. antes de efectuar la comprobación de replanteo, entendiéndose que hay acuerdo por parte del Contratista si no se indica lo contrario.

La unidad de medición de la excavación incluye carga, transporte a lugar de empleo, vertedero o acopio y descarga.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud, se considerarán incluidas dentro de la unidad de medición.

3.6.3.2. Excavación de zanjas y pozos

3.6.3.2.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

3.6.3.2.2. Ejecución de las obras

Principios generales

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, al comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Director.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel, o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También está obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el artículo “Excavación de la explanación y préstamos”.

Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyan su propuesta. El Director podrá autorizar por escrito la modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Por el contrario, si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá obligar al Contratista, a la utilización de entibaciones.

Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior se una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de la Obra los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director, resultasen inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos, corriendo el gasto a cuenta suya.

Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo, y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

Empleo de los productos de excavación

Será aplicable lo recogido en el artículo “Excavación de la explanación y préstamos”.

Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

3.6.3.2.3. Medición

La excavación de zanjas o pozos, se medirá por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones teóricas en planta, más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada.

3.6.3.3. Terraplenes

3.6.3.3.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento de terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas reiteradas cuantas veces sea preciso.

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

Cimiento: formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer excavación adicional por presencia de material inadecuado.

Núcleo: parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

Coronación: formada por la parte superior del terraplén, con el espesor indicado en los Planos.

Se considerará como coronación de terraplén el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de explanada.

3.6.3.3.2. Ejecución de las obras

Preparación de la superficie de asiento de terraplén

Si el terraplén tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará hasta lo indicado en el artículo correspondiente de este Pliego.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en los artículos “Desbroce del terreno” y “Escarificación y compactación del firme existente” de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos y con las indicaciones

relativas a esta unidad de obra que figuran en este Pliego, y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes se prepararán éstos, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el del nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse en un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado por la Dirección Facultativa.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los terraplenes a media ladera, el Director podrá exigir, para asegurar su perfecta estabilidad, el escalonamiento de aquélla, mediante la excavación que considere pertinente.

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones exigidas en este Pliego, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios ($3/2$) del tamaño máximo del material a utilizar.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de Obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte, se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreecho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán objeto de medición estos sobreechos.

Humectación o desecación

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

En el caso que sea necesario añadir agua, esta operación se realizará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la

deseccación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima que se obtenga mediante el ensayo Próctor modificado. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se está utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si para compactar se utilizan rodillos vibrantes, deberán darse al final, unas pasadas sin aplicación de vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiera podido causar la vibración, y sellar la superficie.

Limitaciones de la ejecución

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar, se distribuirá de forma que no se concentren rodadas sobre la superficie.

3.6.3.3.3. Medición

Los terraplenes, se medirán por metros cúbicos (m³) de material de préstamo real o de tierra movida producto de la excavación.

3.6.3.4. Rellenos localizados

3.6.3.4.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para rellenos de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, y se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes.

3.6.3.4.2. Ejecución de las obras

Preparación de las superficies de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán estos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal efecto serán las indicadas por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno que se trate, se mezclará con el de nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán de acuerdo a lo que dictamine el Director de la Obra.

Salvo en los casos de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de constituirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo que el Director

lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras aporricadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas como la cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Las zonas que por su forma pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente de la zona, a la sombra, sea superior a dos grados (2°C), debiendo de suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas rodadas sobre la superficie.

3.6.3.4.3. Rellenos de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, será la definida en los planos o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores de este Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

3.6.3.4.4. Medición

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m³).

La unidad de medición incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, objeto de medición como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

La unidad de medición será única, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra.

3.6.3.5. Terminación y refino de la explanada

3.6.3.5.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

3.6.3.5.2. Ejecución de las obras

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Tolerancias de acabado

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) en sentido longitudinal y transversal. Tampoco habrá zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con lo señalado en este Pliego.

3.6.3.5.3. Medición

El refino y compactación del fondo de caja se medirá en metros cuadrados (m²) según proyecto.

3.6.4. PAVIMENTOS

3.6.4.1. Zahorra artificial

3.6.4.1.1. Descripción

Se llama zahorra artificial a una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de elementos que la componen es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente
- Control de fabricación
- Preparación del material
- Transporte
- Extensión de una tongada

- Compactación de la tongada

3.6.4.1.2. Ejecución de la obra

- Preparación de la superficie existente

No se extenderá la zahorra artificial hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dichas superficies existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que prescribe la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

- Central de fabricación

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zavorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de Obra o persona en quien delegue, podrá establecer que sean ponderales.

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

- Preparación del material

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central.

- Transporte

Se realizará el transporte de la zavorra al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. En todos los casos se deberá disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial, será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

- Extensión de una tongada

Tras la comprobación de la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, para que, con los medios mecánicos disponibles, se obtenga en todo el espesor, el grado de compactación exigido. El espesor máximo será de 30 cm.

Siempre que sea necesario, después de extendida la tongada se procederá a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

- Compactación de la tongada

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la zahorra artificial, la cual se continuará hasta que se alcance una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según la norma NLT 108/72.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y, si esta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que se cumpla la exigida.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias, y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias, u otra maquinaria aprobada por el Director de las Obras, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cuál se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

- Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y borde de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto; ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto en sentido longitudinal como transversal.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Adjudicatario, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra o persona en quien delegue.

- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la 0, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$

50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm).

- Limitaciones de la ejecución

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas sobre la superficie. El Adjudicatario será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de Obra o persona en quien delegue.

3.6.4.1.3. Control de la ejecución

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zavorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- a) Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
 - a. Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

- b. Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- b) Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
 - a. Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
 - b. Proctor modificado, según la UNE 103501.
 - c. Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
 - d. Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
 - e. Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- c) Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
 - a. Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

- El número de pasadas de cada compactador.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

3.6.4.1.4. Medición

Esta unidad de obra se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y medidos sobre las secciones tipo señaladas en los Planos.

3.6.4.2. Riego de imprimación

3.6.4.2.1. Descripción

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre esta de una capa o tratamiento bituminoso. El objeto de esta unidad es la aplicación de una emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, con dotación de 1 kg/m².

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

3.6.4.2.2. Ejecución de la obra

- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que va a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante hidrocarbonado elegido se limpiará la superficie a imprimir, de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Se cuidará especialmente la limpieza de los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie deberá regarse ligeramente con agua, sin saturarla.

- Aplicación del ligante

Cuando la superficie a imprimir mantenga aun cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonato, en este caso una emulsión tipo ECL-1, con una dotación de 1 kg por metro cuadrado a la temperatura aprobada por el Director de Obra o persona en quien delegue. Este podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego. La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante una viscosidad no superior a cien segundos (100 s.) Saybolt-Furol, según la norma NLT 133/72.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán tiras de papel u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se

interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas

Se protegerán para evitar mancharlos de ligante cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.

- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grados centígrados (10 °C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse en cinco grados centígrados (5 °C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de imprimación con la extensión de las capas bituminosas posteriores, que no deberá retardarse tanto que el riego de imprimación haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas.

Cuando sea necesario que circule el tráfico sobre la capa imprimada y para ello se haya efectuado la extensión del árido de cobertura deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, por lo menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión del árido, y preferentemente, durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a la aplicación del ligante, plazo que define su período de absorción. En todo caso, la velocidad máxima de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 Km/h).

3.6.4.2.3. Control de calidad

- Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del presente Pliego.

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán dos (2) muestras, con arreglo a la norma NLT-148/72 y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.

- Control de recepción

Por cada treinta toneladas (30 t): o por cada partida suministrada si esta fuere de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/85 y se realizarán los siguientes ensayos, según la naturaleza del ligante hidrocarbonado:

Betún fluidificado

Viscosidad Saybolt, según la norma NLT 133/72.

Destilación, según la norma NLT 134/72.

Penetración sobre el residuo de destilación según la norma NLT 124/84. Emulsión bituminosa
Carga de partículas, según la norma NLT 194/84, identificando la emulsión como aniónica o catódica.

Residuo por destilación, según la norma NLT 139/84.

Penetración sobre el residuo de destilación, según la norma NLT 124/84. Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimara conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios

- Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

Doscientos cincuenta metros (250 m.)

Tres mil metros cuadrados (3000 m²).

La fracción imprimada diariamente.

La dotación de ligante hidrocarbonato se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel u otro similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor

Se seguirán las especificaciones relativas a la ejecución de esta unidad, limitaciones de la ejecución, control de calidad y criterios de aceptación o rechazo, contenidas en el Artículo 530 "Riegos de imprimación" del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) vigente.

3.6.4.2.4. Medición

La aplicación del riego de imprimación se medirá por metros cuadrados (m²) realmente aplicados. El precio incluye la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado y la extensión del árido. El precio incluye toda la mano de obra, maquinaria, materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución. Totalmente terminado. Trabajos nocturnos incluidos.

3.6.4.3. Riego de adherencia

3.6.4.3.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre esta, de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

3.6.4.3.2. Ejecución de la obra

- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a aplicar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes exteriores de la zona a tratar; sobre todo junto eventuales acopios de áridos que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

Si el riego fuera a efectuarse sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

- Aplicación del ligante

La emulsión catiónica de rotura rápida ECR-1 se aplicará con una dotación de 1 kg por metro cuadrado y a temperatura aprobada por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

- Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de Obra o persona en quien delegue a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Adjudicatario.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

3.6.4.3.3. Control de calidad

- Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del presente Pliego.

- Control de recepción

Por cada treinta toneladas (30 t), o por cada partida suministrada si esta fuere de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la Norma NLT 121/85 y se realizarán los siguientes ensayos según la naturaleza del ligante hidrocarbonado:

Carga de partículas, según la norma NLT 194/84, identificando la emulsión como aniónica o catódica.

Residuo por destilación, según la norma NLT 139/84.

Penetración sobre el residuo de destilación según la norma NLT 124/84.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimara conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios.

- Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (250 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.000 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la NLT-353. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de Obra o persona en quien delegue determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

3.6.4.3.4. Medición

La medición de la unidad se hará por metro cuadrado (m²) totalmente terminado. Incluso posible ejecución en horario nocturno.

3.6.4.4. Mezclas bituminosas en caliente

3.6.4.4.1. Descripción

El objeto de esta unidad es la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente. Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Se emplean en esta obra las siguientes mezclas bituminosas:

M.B.C. Capa de rodadura: AC16 SURF 50/70

3.6.4.4.2. Ejecución de la obra

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

1) Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Previo al inicio de las obras, se deberá definir con exactitud el estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La ejecución de la mezcla no se debe iniciar hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo y se tenga la autorización del Director de la Obra. Dicha fórmula señalará:

- La granulometría de los áridos combinados, por los cedazos y tamices que se señalan en el capítulo 3 de este Pliego.
- El tanto por ciento (%), en peso del total de la mezcla de áridos, de ligante bituminoso a emplear.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse la compactación.

También deberán señalarse, para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo discontinuo, los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante; y para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo continuo, el tiempo teórico de mezcla.

El contenido de ligante de las mezclas se dosificará, salvo justificación en contrario, siguiendo el método Marshall.

Las tolerancias admisibles, respecto de la fórmula de trabajo, serán las siguientes:

- Áridos y filler

Tamices superiores al tamiz 4 mm. según UNE-EN 933-2 (mm), \square 3% del peso total de áridos.

Tamices comprendidos entre 4 UNE-EN 933-2 (mm) y 0,063 UNE-EN 933-2 (mm), ambos inclusive + 2% del peso total de áridos.

Tamiz 0,063 UNE-EN 933-2 (mm) + 1% del peso total de áridos.

- Ligante

Betún + 0,3% del peso total de áridos.

Cuando el resultado de un ensayo de control sobrepase las tolerancias, se intensificará el control para constatar el resultado o rectificarlo. En el primer caso, si existe una desviación sistemática, se procederá a reajustar la dosificación de los materiales para encajar la producción dentro de la fórmula de trabajo.

Debe prestarse especial atención al plan general de control de calidad y al de toma de muestras para evitar errores sistemáticos que falsearían los resultados de control.

Si el avance de los trabajos lo permite, el Director de Obra o persona en quien delegue podrá corregir la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla bituminosa, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

2) Fabricación de la mezcla

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si se utilizasen áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas junto al polvo mineral, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasado, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

3) Transporte de la mezcla

El transporte de la mezcla se realizará mediante camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de Obra o persona en quien delegue

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

4) Preparación de la superficie existente

Se realizará comprobación de la regularidad superficial y del estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia, según se indica en este Pliego; si dicho pavimento es heterogéneo se deberán,

además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de Obra o persona en quien delegue. Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de rotura o de cura de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante, ni de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de Obra o persona en quien delegue podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

5) Extensión y compactación de la mezcla

a. Extensión de la mezcla

La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo. A menos que se ordene otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde de calzada en las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones con pendiente en un solo sentido. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tráfico, las características de la extendidora y la producción de la planta.

Cuando sea posible, se realizará la extensión en todo el ancho a pavimentar, trabajando si es necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas. En caso contrario, después de haber extendido y compactado la primera franja, se extenderá la segunda y siguientes y se ampliará la zona de compactación para que incluya quince centímetros (15 cm) de la primera franja. Las franjas sucesivas se colocarán mientras el borde de la franja contigua se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado fácilmente. De no ser así, se ejecutará una junta longitudinal.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, vigilando que la extendidora deje la superficie a las cotas previstas con objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente se comprobará que la temperatura de la mezcla que

quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la temperatura establecida.

Tras las extendedora deberá disponerse un número suficiente de obreros especializados, añadiendo mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en este Artículo.

Donde no resulte factible, a juicio de Aena, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla podrá extenderse a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los Planos con las tolerancias establecidas.

b. Compactación de la mezcla

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por el Adjudicatario y aprobado por Aena de acuerdo con los resultados obtenidos en los tramos de prueba realizados previamente al comienzo de la operación. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.

La compactación se continuará mientras la mezcla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada. Esta compactación irá seguida de un apisonado final, que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, la compactación se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

La compactación deberá realizarse de manera continua durante la jornada de trabajo, y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

La densidad a obtener deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según la Norma NLT-159/75.

Juntas transversales y longitudinales

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse especialmente, a fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad se aplicará una capa uniforme y ligera de ligante de adherencia antes de colocar la mezcla nueva, dejándolo curar suficientemente.

Excepto en el caso que se utilicen juntas especiales, el borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente, con objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se pintará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, calientes, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación. Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos, o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar al descubierto una superficie lisa y vertical en todo el espesor de la capa. Donde se considere necesario, se añadirá mezcla, que, después de colocada y compactada con pisones calientes, se compactará mecánicamente.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de cinco metros (5 m) una de otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm) una de otra.

Tramos de prueba

Al iniciarse los trabajos, el Adjudicatario de las obras construirá una o varias secciones de ensayo, del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación.

Se tomarán muestras de la mezcla y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría, contenido de ligante y demás requisitos. En el caso de que los ensayos indicasen que la mezcla no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la instalación de fabricación y

sistemas de extensión y compactación o, si ello es necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiendo la ejecución de las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

Concretamente, y en esta obra, se ejecutarán, un mes antes del inicio del extendido, al menos dos tramos de pavimento flexible, fuera del recinto aeroportuario, cada uno de cincuenta metros (50 m) de longitud y el ancho que vaya a tener la calle de rodadura. Se harán conjuntamente a la pruebas de balizamiento. Las juntas de extendido se ejecutarán por tongadas.

Con posterioridad a las pruebas, se realizará la demolición de los tramos de pruebas a cargo del Adjudicatario.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (± 10 mm) en las capas de rodadura, o quince milímetros (± 15 mm) en el resto de las capas.

La superficie acabada no presentará irregularidades de más de cinco milímetros (± 5 mm) en las capas de rodadura, u ocho milímetros (± 8 mm) en el resto de las capas, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, o en las que el espesor no alcance al noventa por ciento (90%) del previsto en los Planos, deberán corregirse, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene Aena.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada.

Al finalizar la ejecución se deberá realizar una medición de IRI (Índice Internacional de Regularidad) Esta medición deberá ser inferior a 1,5 mm/m para aquellas capas de mezcla T-6.

Para definir el IRI se emplea un modelo matemático que simula la suspensión y masas de un vehículo tipo circulando. El IRI en un punto de la pista se define como el cociente entre el desplazamiento relativo acumulado por la suspensión del vehículo tipo y la distancia recorrida por el vehículo.

3.6.4.4.3. Limitaciones de la ejecución

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa del Director, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados (5°C), con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas. Con viento intenso, Aena podrá aumentar el valor mínimo antes citado de la temperatura ambiente, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

En caso necesario, se podrá trabajar en condiciones climatológicas desfavorables, siempre que lo autorice Aena, y se cumplan las precauciones que ordene en cuanto a temperatura de la mezcla, protección durante el transporte y aumento del equipo de compactación para realizar un apisonado inmediato y rápido.

Terminada la compactación y alcanzada la densidad adecuada, podrá darse al tráfico la zona ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la capa la temperatura ambiente.

Se seguirán las especificaciones relativas a la ejecución de esta unidad, tramo de prueba, unidad terminada, limitaciones de la ejecución, control de calidad y criterios de aceptación o rechazo, contenidas en el Artículo 542 “Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso” del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3) vigente.

3.6.4.4.4. Medición

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se medirá por toneladas (t) realmente empleadas en obra, según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los planos del Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote.

La unidad de medición de las partidas incluye toda la mano de obra, materiales y maquinaria para la correcta ejecución de la unidad. Se incluyen los medios auxiliares. Totalmente ejecutada. Trabajos nocturnos incluidos.

3.6.5. GEOSINTÉTICOS DE REFUERZO DE PAVIMENTO BITUMINOSO

La malla de refuerzo se fabricará a partir de filamentos de polivinil alcohol de alto módulo elástico con bajas propiedades de fluencia y una mínima relajación. A la malla se le acoplará un no tejido

ultraligero, de no más de 20 gr/m², de polipropileno. Al conjunto se le dará un acabado mediante un recubrimiento bituminoso que tiene que tener como mínimo un contenido de betún del 60%.

El conjunto se instalará paralelo a los ejes. Los solapes longitudinales serán de 25 cm y los transversales de 15 cm. Las mediciones expuestas en este Anejo incluyen los solapes referidos.

Las propiedades de la malla serán:

- La resistencia a tracción de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN ISO 10319 es de: dirección longitudinal 50 kN/m y dirección transversal 50 kN/m.
- La deformación para la tensión nominal de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN ISO 10319 es de: dirección longitudinal Mayor del 4% y menor o igual del 6 %, dirección transversal Mayor del 4% y menor o igual del 6 %
- La resistencia a tracción al 3% de deformación de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN ISO 10319: dirección longitudinal 22 kN/m, dirección transversal 22 kN/m
- El peso unitario del conjunto, de acuerdo con el ensayo normalizado UNE-EN 9864, es de 210 gr/m²
- Abertura de malla: 40 x 40 mm
- Resistencia térmica: superior a 190° C
- Contracción a 190° C después de 15 minutos: aproximadamente 2%
- Dimensiones estándar del rollo:
 - o longitud 150 m
 - o anchura máxima 5 m
- La malla será resistente a los disolventes y a los materiales descongelantes.
- Las propiedades mecánicas de la geomalla se verificarán de acuerdo a la normativa DIN 18200, con un control de calidad interno y otro externo realizado por un laboratorio homologado y autorizado.

Cada rollo debe estar perfectamente identificado para evitar equívocos y permitir la trazabilidad de la materia prima, de acuerdo con la norma UNE-EN 10320.

3.6.6. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.6.6.1. Ejecución

La pintura se aplicará sobre una superficie seca, cuando la temperatura ambiente sea igual o superior a 7°C, sin niebla y sin viento. La bondad de las condiciones atmosféricas las determinará la Dirección de Obra.

El equipo será aprobado por la Dirección de Obra, e incluirá los medios necesarios para la limpieza de la superficie y una máquina de aplicación de pintura por pulverización, mecanizada y automatizada, así como los equipos manuales auxiliares necesarios para completar de forma satisfactoria el trabajo. El marcador mecánico será una máquina aprobada de spray atomizado adecuado para la aplicación de pintura. Producirá una capa de espesor regular y uniforme en el lugar que se indique, y se diseñará para producir una sección transversal uniforme y con bordes limpios, sin derrames o goteos, y dentro de los límites de alineación establecidos. En el caso de señalización de pistas, plataformas y calles de rodaje, la máquina deberá de ser capaz de realizar franjas de 0,9 m de ancho en una sola operación con espesor de película uniforme, liso en la superficie de la misma, y bordes bien delimitados, sin interrupciones ni salpicaduras. La máquina dispondrá de un distribuidor de bolas a presión para la aplicación de las mismas inmediatamente después de la pintura.

En el momento de aplicación de la pintura, la superficie del pavimento estará seca, sin polvo, aceite, grasa, pintura anterior desprendida o mal adherida, lechada de exudación o cualquier elemento extraño que reduzca la adherencia entre la pintura y el pavimento. La limpieza se efectuará por aspiración, soplado o métodos adecuados aprobados por la Dirección de Obra, limitando, en todo caso, los materiales sueltos o mal adheridos existentes sobre la superficie a señalar. En pavimentos hidráulicos no se aplicará pintura sin haber eliminado todos los restos de material de curado, por chorro de arena o agua a presión. La Dirección de Obra dará su conformidad al estado de dicha superficie, como requisito previo, momentos antes de iniciar la aplicación de la pintura. Las áreas que no puedan ser limpiadas satisfactoriamente mediante barrido y/o soplado se fregarán tal y como se indique, con una disolución de agua en fosfato trisódico (10% de PO_4NA_3 en peso mediante una solución aprobada). Después del lavado la solución será retirada mediante enjuagado y la superficie se secará antes de iniciarse la pintura. Las marcas existentes o fajas que hayan sido abandonadas serán borradas u oscurecidas mediante los métodos más adecuados a tal propósito y satisfacción de la Dirección de Obra.

3.6.6.2. Replanteo y alineación

Previamente a la señalización se efectuará un replanteo, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

En aquellas secciones de pavimento donde no existan figuras, marcas o fajas previamente dispuestas que sirvan de guiado, se realizará el replanteo y alineación de fajas previstas por delante de la aplicación de la pintura. Los puntos de control se espaciarán a intervalos tales que aseguren una localización exacta de todas las señales.

El adjudicatario proporcionará un técnico experimentado que supervise la localización, alineación, replanteo, dimensiones y aplicación de la pintura.

3.6.6.3. Aplicación

La pintura será reflexiva por el sistema de postmezclado, empleando la Norma 13.1 (“Esferas de vidrio reflectante INTA 16 18 02 tipo I”) y el material de acuerdo con la Especificación Federal TT-B-1325B, bajo índice de refracción tipo I y granulometría tipo III-A.

En el caso de pavimentos bituminosos, se dejará transcurrir siete (7) días, como mínimo, desde el acabado del pavimento hasta la aplicación de la pintura. La pintura no exudará de forma excesiva, ni ondulará, ni se decolorará, cuando se aplique sobre superficies bituminosas.

Si es necesario abrir al tráfico la zona correspondiente, se aplicará a las 24 horas una vez acabado el pavimento, una señalización con dosis mínima de pintura, que cumpla el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, para permitir las operaciones de las aeronaves. Esta dosis se puede establecer en unos 0,15 l/m² sin aplicación de bolas reflectantes. Posteriormente y transcurridos 15 días como mínimo, se hará aplicación de la pintura reflectorizada, en las dosis de materiales que se indican más adelante.

En pavimentos rígidos, la señalización no se hará antes de un mes de acabado el pavimento.

Las señales se aplicarán en los lugares y con las dimensiones y espaciado indicados en los planos o como se especifique. La pintura no se aplicará hasta que no se haya realizado el replanteo y las alineaciones indicadas y haya sido aprobada por la Dirección de Obra la condición de la superficie existente. La pintura se mezclará de acuerdo con las instrucciones del fabricante antes de su aplicación. La pintura estará completamente mezclada y aplicada sobre la superficie del pavimento con la máquina de marcado con su consistencia original y sin la adición de diluyentes. Si la pintura se aplica con brocha, la superficie recibirá dos capas; la primera capa se secará antes de aplicarse la segunda capa.

Cuando se apliquen señales reflexivas, el material reflectante se distribuirá sobre la superficie del ligante pigmentado inmediatamente y se embeberá con la proporción y profundidad requerida para proporcionar adhesión y reflexión.

Los límites de señalización para el trazado en recta no diferirán, en el caso de una recta para tramos de 15 m, en más de 12 mm. La tolerancia de la anchura de las señales será de $\pm 5\%$. La tolerancia de las longitudes para la ubicación de las señales no superará el ± 1 .

Todo lo pintado se realizará a plena satisfacción de la Dirección de Obra mediante el trabajo de un equipo de operadores competentes y experimentados de forma que quede un trabajo limpio y bien ejecutado.

La aplicación de la pintura se realizará mediante un equipo adecuado a razón de no menos de 0,5 l/m². Las esferas de vidrio se aplicarán a razón de 1,2 kg/l, de acuerdo con las Especificaciones TT-P-85 y TT-P-1952.

El adjudicatario proporcionará un certificado de calidad de los materiales que se vayan a utilizar en el trabajo. Este certificado no se tomará como definitivo para la aceptación final del producto. Se notificará a la Dirección de Obra sobre la llegada de los materiales para su inspección. Cuando se requiera, todos los envases vacíos se conducirán al almacén donde esté el material de pintura o se pondrán a disposición de la Dirección de Obra para que pueda realizar su medición. Los depósitos no se retirarán del Aeropuerto y no se destruirán sin permiso. El adjudicatario realizará una medición exacta de los materiales de pintura utilizados en el trabajo aceptado.

Después de aplicada la pintura, la zona señalizada será protegida, a cargo del adjudicatario, frente a cualquier daño, hasta que la pintura quede seca.

El adjudicatario será directamente responsable de la colocación de las señales de aviso, banderolas o barricadas, mamparas protectoras o recubrimientos, tal como se requiera. Todas las superficies se protegerán de desfiguraciones a causa de salpicaduras, manchas, derrames y goteos de pintura u otros materiales.

3.6.6.4. Medición

Se medirán por metro cuadrado (m²) de cada tipo de pintura realmente ejecutada, contada en obra; en la unidad de medición estarán incluidos los materiales y demás elementos necesarios para su ejecución descritos en el Presupuesto del Proyecto.

3.6.7. MEDICIÓN DINÁMICA DE LA RETRORREFLEXIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.6.7.1. Definición

Para el conjunto de señalización horizontal (líneas y símbolos), se realizará una medición dinámica de la retrorreflexión de la señalización horizontal afectada para la determinación de los coeficientes de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (RL). Se incluirá tanto la toma de datos como la elaboración posterior de los informes, tomando las medidas correctivas oportunas hasta la consecución de resultados satisfactorios.

3.6.7.2. Ejecución de la unidad

La medición dinámica de la retrorreflexión de la señalización horizontal se realizará con equipos adecuados y debidamente calibrados para:

- Realizar mediciones de los coeficientes de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión de cada una de las gamas cromáticas de la señalización horizontal.
- Comprobar su estado.
- Indicar las desviaciones sujetas a las disposiciones del Capítulo XX “Características que deben reunir los materiales” del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, proporcionando un pre-informe y un plano del estado de la señalización horizontal incluso antes de la elaboración definitiva del informe de evaluación.
- Identificar las zonas cuyas medidas no son satisfactorias.
- Realizar nuevas mediciones, una vez ejecutadas las correcciones.
- Redactar un informe sobre la revisión realizada en cada aeropuerto.
- Generar un Plano en formato Shapefile (.shp) integrable en entorno GIS, indicando mediante un código de colores una comparativa entre el valor obtenido en la medición en función de los umbrales definidos en el Capítulo XX “Características que deben reunir los materiales” del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.
- Cuando la revisión de las instalaciones sea conforme, emitir un informe final del estado de las mismas.
- Asimismo, se incluirá el estudio de la documentación previa a la realización de las tareas a ejecutar.

Respecto al equipo y metodología de medición, deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos:

- Será necesario que los equipos dinámicos realicen la medición según la geometría de $1,24^\circ$ para ángulo de incidencia y $2,29^\circ$ del ángulo de observación, ambos respecto a la horizontal. No serán admitido cualquier equipo de medición que obtenga los resultados mediante transformación de los datos/mediciones a la norma europea EN-UNE-1436.
- El equipo de medición deberá incluir un sistema inercial de navegación (IMU) capaz de garantizar la inmunidad de la medición frente a las variaciones provenientes del estilo de conducción.
- La fuente luminosa del equipo de medición deberá concentrar la iluminación uniformemente en la zona transversal y longitudinal del área de medición, evitando dispersiones a zonas anexas. Además, las medidas en la zona transversal al sentido de la circulación serán de al menos 5 m. de ancho.
- El equipo deberá distinguir las distintas tipologías de señalización horizontal aeroportuaria, incluyendo: señal designadora de pista, señal de eje de pista, señal de umbral, señal de punto de visada, señal de zona de toma de contacto, señal de faja lateral de pista, señal de eje de calle de rodaje, señal de plataforma de viraje en la pista, señal de punto de espera de la pista, señal de punto de espera intermedio, señales de puesto de estacionamiento de aeronaves, líneas de seguridad en las plataformas, señal de punto de espera en la vía de vehículos, señal con instrucciones obligatorias y señales de información.
- Para las mediciones dinámicas de las señales de eje de pista, señal de faja lateral de pista, y rodajes en el área de movimiento, se contrastarán los resultados, en tramos de al menos 300 metros, con los valores obtenidos por un equipo de medición manual, no admitiéndose una desviación de los valores de medición superior al 15%.
- La medición se realizará siempre en horario nocturno y bajo unas condiciones meteorológicas concretas, en ausencia de lluvia, niebla o nieve, evitando así alteraciones en los valores de retrorreflexión obtenidos.
- Se incluirá la calibración de los equipos de medida, las veces necesarias, para obtener resultados fiables en la medición realizada.

Como conclusión de la medición, se deben generar los informes y planos correspondientes, en lo que se debe indicar, para cada elemento medido, como mínimo, todos los datos siguientes:

- Identificación de elemento de señalización horizontal.
- Posición actual del Sistema de Medida referida a uno o más orígenes con un error inferior

a 0,5 metros.

- Video de la medida realizada a lo largo de la superficie con posibilidad de visualización posterior donde se vea la imagen y las medidas realizadas en la señalización existente.

Para cada elemento medido se deben presentar como mínimo los siguientes resultados después de realizar la medida:

- Tipo de señalización y sentido de auscultación.
- Coordenadas geográficas y referenciación al propio sistema de referencia del Aeropuerto para cada elemento medido.
- Valor medio de la retrorreflexión en $\text{mcd/lux}^2 \cdot \text{m}^2$.
- Valor máximo de la retrorreflexión en $\text{mcd/lux}^2 \cdot \text{m}^2$.
- Valor mínimo de la retrorreflexión en $\text{mcd/lux}^2 \cdot \text{m}^2$.
- Razón valor máximo / mínimo.
- Posición de los puntos de valores máximo y mínimo de retrorreflexión en grados, vertical y horizontal.
- Color identificado.
- El estado de la señalización, “conforme / no conforme”, de acuerdo a los umbrales definidos en el Capítulo X “Características que deben reunir los materiales” del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.
- Gráfica de la medición realizada, para cada uno de los elementos medidos, donde figuren los umbrales inferior y superior definidos por Aena.
- Debe generar un listado de la señalización que no supere los umbrales mínimos exportable a formatos .pdf y .xls. automáticamente.

Para complementar la información recogida por el sistema de medida durante la medición dinámica de la retrorreflexión de la señalización horizontal, se deben considerar los siguientes aspectos:

- En el caso de cumplimiento con la norma, el informe generado debe ser firmado por la entidad prestadora del servicio y los técnicos que han participado en las medidas y posterior redacción del documento.
- En el caso de incumplimiento con los umbrales mínimos fijados por Aena, el informe debe

indicar las desviaciones observadas.

- Junto con cada evaluación se debe entregar un plano georeferenciado donde se encuentren representadas la señalización horizontal evaluada.

El Adjudicatario debe presentar por triplicado los informes finales de las revisiones. Toda esta documentación se debe suministrar también como archivos digitales en el soporte adecuado para su utilización en aplicaciones informáticas de Aena S.A. por duplicado.

El tiempo transcurrido entre la finalización de cada servicio y la entrega del informe correspondiente a la Dirección del Expediente, no debe sobrepasar las cuatro semanas.

Toda la documentación generada debe estar en castellano.

3.6.7.3. Medición

Se medirá por m² realmente medido, una vez entregados los informes con los resultados de la evaluación y que evidencien la existencia de resultados satisfactorios para la totalidad de la señalización horizontal afectada por las obras, según lo descrito en el apartado anterior. Se consideran incluidos dentro de la unidad de medición los trabajos nocturnos y todos los medios y útiles necesarios para su completa ejecución.

3.6.8. BALIZAMIENTO

3.6.8.1. Desmontaje de balizas empotradas y relleno de huecos

3.6.8.1.1. Definición

Las balizas empotradas y elevadas de pista y calles de rodaje afectadas serán desmontadas. Se extraerán cableados y las cajas base ya sea profunda o poco profunda. Posteriormente se procederá al relleno del hueco con mezcla bituminosa.

El material recuperado estará a disposición de la Dirección de Obra para su acopio en almacén o su empleo en obra si lo considerase necesario.

3.6.8.1.2. Ejecución de las obras

Se desmontará la baliza de la caja base correspondiente y se desconectará el cableado.

Los secundarios se extraerán de las canalizaciones actuales (ya sean tubos o rozas).

Con corona de diámetro mayor al de la baliza a retirar se cortará el pavimento que rodea la caja base para lograr su extracción. El hueco resultante se rellenará con mezcla bituminosa en el caso de balizas de pista o con mortero de hormigón M-20 en caso de balizas de borde, hasta enrasar con la superficie existente.

Con el mismo mortero se rellenarán, en su caso, las rozas por donde estaban tendidos los cables secundarios.

3.6.8.1.3. Medición

Se mide por unidad (ud) realmente desmontada y recuperada.

3.6.8.2. Cajas base

3.6.8.2.1. Ejecución de las obras

El topógrafo realizará el replanteo y señalización de puntos topográficos y se comprobará que coincide con los planos de proyecto

Se procederá a la ejecución del taladro utilizando una máquina perforadora dotada de una corona con borde de diamante adecuada al diámetro y profundidad del taladro a realizar. Se tomará como centro del taladro el clavo topográfico replanteado. Posteriormente se extraerá la "torta" de pavimento y se realizará el cajeadado en la zona de llegada del cable secundario para permitir el curvado del mismo hacia el interior de la caja base. Se limpiará el interior del taladro con chorro de aire para eliminar toda la materia extraña.

Posteriormente se presentará la caja base con el útil de instalación en el interior del taladro, se introducirá el cableado secundario por el lateral de la caja base y sellará el posible hueco resultante. En caso de presencia del topógrafo, éste realizará la alineación de la caja base. Si no está presente, el equipo de trabajo empleará los puntos de alineación previamente marcados

Una vez la caja esté colocada, se realizará la nivelación en plano horizontal de la caja base, empleando unas cuñas de madera para asegurar la misma dentro del taladro

Por otra parte, se realizará la mezcla de los componentes del adhesivo epoxídico y procederá a su vertido entre la caja base y las paredes del hueco del taladro, hasta una altura de 20 mm por debajo del nivel del pavimento. Para prevenir posibles movimientos de la caja base durante el curado del adhesivo, el equipo de trabajo pondrá pesos que equilibren el empuje vertical

Una vez transcurrido el tiempo de curado del adhesivo para que la caja base esté firmemente adherida en el interior del taladro, se procederá a desmontar el útil, retirar las cuñas de madera y terminar de rellenar el hueco con el adhesivo epoxídico o masilla autonivelante bicomponente de alquitrán-poliuretano, según este definido en el proyecto

3.6.8.2.2. Medición

Las cajas base se medirán por unidad (ud) realmente instalada. La unidad de medición comprende todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para ejecutar la

unidad siguiendo exactamente las calidades y dimensiones especificaciones en los planos y presupuesto del presente Proyecto. Trabajos nocturnos incluidos.

3.6.8.3. Cableado secundario para balizamiento

Instalación de cable de cobre, de 1x2,5 mm² de sección, tipo UNE RZ1 0,6/1 kV, apantallado, tendido por canalización correspondiente indicada en los planos, incluso p.p. de empalmes y conexiones, totalmente instalado.

La Dirección Técnica de **AENA S.M.E. S.A.** ha desarrollado un pliego de prescripciones técnicas para el cable secundario de balizamiento, cuya referencia es DOC N^o: DIA/NOR/PPT/008 y que será de obligado cumplimiento en su edición en vigor en el momento de la adjudicación.

3.6.8.3.1. Ejecución de la unidad

Las obras comprendidas en esta unidad consisten en el suministro, conexión e instalación de cables de potencia de baja tensión, de las secciones indicadas en el presupuesto, en canalización en conductos, siguiendo las especificaciones comprendidas en este Pliego, normas y reglamentos vigentes, o las indicaciones del Ingeniero Director de Obra o persona en quien delegue.

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

3.6.8.3.2. Colocación de los cables

Básicamente se efectuará en este proyecto la siguiente forma de tendido de cables:

- Cables de instalación en canalizaciones de suelo bajo pavimento o de superficie;

El cable deberá desarrollarse desde un lugar amplio, colocándolo con todo cuidado en el interior de los tubos.

No se permitirá tirar del cable para introducirlo en la canalización arrastrándolo sobre el terreno. En cualquiera de los casos, el instalador suministrará, montará, conectará y pondrá a punto todos aquellos elementos que se indiquen en el proyecto, para el buen acabado y funcionamiento de las canalizaciones, con los recorridos especificados en los planos. En su defecto se atenderá a las normas dictadas por la Dirección Facultativa en cada caso, así como a las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Baja Tensión relacionadas con cada tipo de instalación.

No se colocarán los cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo por lo menos permanecer 12 horas en almacén a 20 °C antes de su instalación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

El cable se instalará tirando de él con un torno mecánico a mano. Debe usarse una adecuada cantidad de tracción de cable cuando se hagan estas operaciones. No debe emplearse nunca grasa de petróleo.

No se excluye el uso de cables de acero como medio de tracción. Sin embargo a menos que se disponga de un dinamómetro que indique la correcta tensión que se aplica al cable al tirar de él debe emplearse un aparato adecuado que limite la tensión de la tracción.

La superficie del cable no debe dañarse nunca. Los cables no deben aplastarse nunca ni doblarse en más de 1/10 de su diámetro original.

Los radios de curvatura de los cables nunca serán inferiores a los recomendados por el fabricante.

No se instalarán cables que se hayan retorcido. Durante la instalación, habrá una persona en el carrete para observar cómo va saliendo el cable e informar de cualquier irregularidad que se produzca.

Las conexiones de los conductores a los aparatos deberán realizarse mediante dispositivos adecuados, de forma tal que no incrementen sensiblemente la resistencia eléctrica del conductor y se mantenga la tensión de aislamiento adecuada.

Se deben sellar los extremos de todos los cables con cinta antihumedad antes de la instalación y deben mantenerse sellados de esta forma hasta que se proceda a realizar las conexiones.

Los cables no presentarán ningún tipo de empalme. Solo se admiten empalmes para derivaciones, que deberán realizarse en cajas dispuestas a este fin, con los elementos de conexión necesarios que garanticen una perfecta continuidad eléctrica. Queda terminantemente prohibida la aplicación de empalmes o derivaciones para extensión o reforma de líneas.

3.6.8.3.3. Marcas de los cables

Se marcarán todos los cables y las rutas que siguen, para identificarlos fácilmente en el futuro.

3.6.8.3.4. Etiquetas de los cables

Las etiquetas deben fijarse al cable inmediatamente después de la instalación de éste.

El cable se identificará de acuerdo con el siguiente código: YY-XXXX-NN-MM, donde:
YY: código de designación de cable. Será: CP, si es cable de potencia de baja tensión; CC si es cable de control y CL si es cable de alumbrado.

XXXX es el código de designación del equipo al que alimenta el cable;

NN es el número de orden del equipo al que alimenta el cable;

MM es el número de orden del cable, comenzando desde 01

Ejemplo: CP-TF-05-01: cable de baja tensión número 1 de alimentación al transformador número 05.

Las etiquetas serán de tamaño y espesor adecuados y preferiblemente de cobre. Se fijarán firmemente al cable mediante cuerda de nylon.

3.6.8.3.5. Medición

Los cables de baja tensión se medirán por metro lineal (m) colocado y conectado en obra por su canalización correspondiente, incluyendo parte proporcional de material auxiliar de señalización, identificación, conexión y montaje.

La medición será realizada por metro lineal de cable totalmente instalado y conectado, con todos los componentes de fijación, soporte, unión y seguridad montados y en condiciones de funcionamiento.

La unidad de medición asignada a esta unidad incluye todos los materiales y procesos necesarios para dejar cada cable completamente instalado y conectado, de acuerdo con las especificaciones del Pliego, así como las pruebas y ajustes necesarios para la puesta en servicio de la unidad. Trabajos nocturnos incluidos.

3.6.8.4. Roza de canalización sobre pavimento flexible

3.6.8.4.1. Definición

Ejecución de roza en pavimento asfáltico, de las dimensiones indicadas en los precios correspondientes, para alojamiento de cables de balizamiento, con máquina cortadora en capa superior del pavimento de aglomerado existente, incluso limpieza de la misma con chorro de agua a presión, tapado de cables con cordón de polietileno y relleno con silicona monocomponente autonivelante, incluso secado de la misma con lanza térmica y limpieza final, completamente terminada.

3.6.8.4.2. Ejecución de la unidad

- Trabajos preparatorios

Previamente a la ejecución de la unidad se habrá efectuado la comprobación del replanteo y la correcta señalización con pintura o cal de las trayectorias a seguir.

Se marcará en el pavimento la traza de la roza entre la arqueta depósito y la base de la baliza. La traza de la roza será fundamentalmente recta y se realizará por el camino más corto posible.

- Realización de la roza

Las rozas que alojarán los cables secundarios de alimentación de las luces se realizarán sobre la capa de rodadura del pavimento existente.

Para realizar la roza se utilizará una máquina cortadora de pavimento dotada con corona de diamante y del diámetro adecuado a la profundidad de ésta última, que utilizará agua como líquido refrigerante. Las dimensiones de la roza serán las indicadas en los planos de Proyecto, pero siempre de acuerdo con el número de cables que vaya a canalizar y sus paredes serán perpendiculares a la superficie del pavimento. Se tendrá en cuenta una separación mínima de 5 m entre rozas paralelas con fin de evitar zonas débiles en el pavimento.

En caso de paso de satujo o canaleta de drenaje, se utilizará un tubo de acero galvanizado de 2" de diámetro, embebido en el refuerzo de hormigón, que llegará hasta la arqueta depósito del transformador.

En los puntos donde se crucen una o dos rozas que siguen direcciones distintas, una de ellas se hará más profunda, con objeto de conseguir una separación vertical de los cables a instalar. Se biselarán los bordes de la roza, con el fin de reducir posibles daños al aislamiento de los cables. Además, se prolongarán la longitud de las rozas mediante un exceso de corte de sierra con su

extremo redondeado o chaflanado, en una longitud suficiente para mantener la profundidad de la roza.

- Limpieza de la roza

Inmediatamente después de pasar el disco de corte se limpiará la roza con agua a presión con el fin de eliminar los residuos y dejarla limpia de áridos y cuerpos extraños que impidan la colocación de los cables secundarios y de la tierra de conexión baliza/transformador. Posteriormente se dejará secar la roza para conseguir una perfecta unión de la silicona de sellado con las paredes del pavimento.

3.6.8.4.3. Medición

La roza se medirá por metro lineal (ml) realmente ejecutado y medido en obra; incluyendo en la unidad de medición la maquinaria y mano de obra necesarias para realizar la roza.

3.6.8.5. Taladro en pavimento flexible para caja base poco profunda

3.6.8.5.1. Definición y materiales

Ejecución de un taladro de diámetro 12" en pavimento flexible existente, para colocación de balizas empotradas con caja base poco profunda.

3.6.8.5.2. Forma de ejecución

A partir de los datos obtenidos en el levantamiento topográfico y de las coordenadas del proyecto, se localizará el emplazamiento de la baliza. A continuación y mediante una corona con bordes de diamante de diámetro ϕ y un equipo móvil de perforación se recortará la tongada asfáltica recién extendida, siendo este diámetro superior al de la caja-base (8" ó 12"), hasta la altura exacta desde la superficie, determinando el espesor de los posibles anillos de ajuste o cortando el cilindro de la caja base hasta la altura requerida.

El hueco que se practique tendrá el diámetro indicado y 150 mm de profundidad, y su centro coincidirá con el punto de intersección de las líneas previamente marcadas; sus paredes serán perpendiculares a la superficie del pavimento y su superficie inferior plana.

Realizado el vaciado se procederá a la limpieza y restitución a su estado inicial de la zona afectada.

3.6.8.5.3. Medición

El taladro de diámetro \emptyset en pavimento flexible para la colocación de una caja base poco profunda, se medirá por el número de unidades (Ud) realmente realizado, medido en obra, en la unidad de medición se consideran incluidos el equipo móvil de perforación con su equipo tractor, el aporte de agua necesario para la refrigeración de la corona de diamante para el corte y la mano de obra necesaria.

3.6.8.6. Instalación de luces empotradas

3.6.8.6.1. Definición y materiales

Instalación de luces empotradas en pista y calles de rodaje, tanto de aproximación como de umbral/extremo, eje de calle de rodaje y barra de parada.

3.6.8.6.2. Forma de ejecución

Todas las balizas empotradas a instalar en el pavimento existente se montarán sobre cajas-base poco profundas de 12" y 8" de diámetro. Para su instalación se deberá realizar en primer lugar un levantamiento topográfico para fijar las coordenadas de emplazamiento de las luces, que será contrastado con el contenido en el presente proyecto.

Deberán marcarse dos líneas finas perpendiculares entre sí, y cuya intersección sea el centro geométrico de la luz; cada una tendrá una longitud mínima de un metro y una de ellas será paralela al eje de la pista.

Efectuado el taladro en el pavimento y una vez limpio de restos de materias extrañas se procederá a la colocación de la caja base poco profunda, nivelándola convenientemente mediante útil apropiado y rellenando el hueco entre caja y pavimento con resina epoxi hasta que ésta rebose, limpiando los restos de sellante una vez que hayan salido las burbujas de aire.

Se instalarán de acuerdo con el replanteo que se efectúe y siguiendo las indicaciones de los PLANOS del proyecto, admitiéndose las siguientes tolerancias con relación a sus coordenadas:

En el eje longitudinal $\pm 0,02$ m

Transversal al eje $\pm 0,005$ m

Para asegurar que la posición de las luces cumplen las tolerancias indicadas, el Contratista deberá realizar un cuidadoso replanteo de las posiciones de los mismos, que deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las obras.

Antes de proceder a la instalación de las luces, se realizará un cuidadoso replanteo de la posición de cada luz, pintando sobre el pavimento la ubicación de cada una de ellas, de acuerdo con los planos correspondientes, y fijando las posiciones de los puntos dentro de las tolerancias máximas especificadas en los párrafos anteriores, por medio de clavos embutidos en pequeños tochos de mortero.

La instalación de luces en pavimento, bien existente, bien de nueva construcción, se realizará mediante la instalación de cajas-base empotradas en el pavimento.

La instalación de estas luces llevará aparejado las siguientes operaciones:

- Tendido del cableado secundario
- Instalación de la caja de luces

Tendido del cableado secundario

Previamente al tendido del cableado secundario se procederá a la limpieza de los tubos y cajas-base con chorro de aire para eliminar toda materia extraña que haya podido introducirse en su interior.

La instalación de los cables secundarios de alimentación de las luces se realizará, con sumo cuidado, en el tubo o en el fondo de las rozas previstas, según el tipo y situación de las balizas empotradas. En el caso de ir colocado en el fondo de las rozas, el cable deberá ser protegido contra elementos exteriores tales como: tránsito de vehículos de obra o de mantenimiento, paso de aeronaves, temperatura del aglomerado o inclemencias meteorológicas.

También deberá procederse con gran precaución en su colocación, con objeto de que la posterior localización de los extremos con los que se hacen las conexiones a la caja base no sufran daños irreparables.

En el caso de que el cable llegue en roza se procederá de la siguiente forma:

Se llegará con la roza y con la profundidad necesaria hasta el punto de ubicación de la luz.

Se hará un taladro de 10 cm de diámetro y de profundidad variable (normalmente entre 8 y 12 cm) en el punto de ubicación de la luz.

En este orificio se colocará una coca de cables con longitud suficiente para hacer las conexiones posteriores.

Se cubrirá la coca de cables con arena fina lavada y sobre ella se extenderá una fina capa de material sellante flexible para evitar que el cable se salga del orificio y al mismo tiempo sea fácilmente eliminable cuando haya de ser localizado en este punto, en operaciones posteriores. A este respecto también pudiera ser conveniente la utilización de algún colorante que haga destacar la resina sobre el aglomerado.

En el caso de discurrir por un tubo de 53 mm corrugado exterior e interior liso, se utilizará una guía con una longitud apropiada para facilitar el paso del cable por la boca del tubo en el interior de la caja-base, y hasta la arqueta del transformador. La conexión con el propio transformador se llevará a cabo con conectores secundarios de balizamiento de las características especificadas en el apartado correspondiente, que quedarán alojados en el interior de la arqueta.

Instalación de la caja de luces

Se conectará el cable secundario a la caja de luces mediante los conectores secundarios de balizamiento correspondientes y se montará el útil que permita la instalación, orientación y nivelación correcta de la caja de luces.

Se colocarán los tornillos con sus arandelas de bloqueo y se apretarán con el par de apriete recomendado por el fabricante utilizando una llave dinamométrica.

3.6.8.6.3. Medición

Se medirán por unidad (Ud) realmente instalada, medida en obra.

3.6.9. CUÑA DE SUAVIZADO PERIMETRAL

3.6.9.1. Ejecución de la unidad

En primer lugar se procederá a la excavación y limpieza de la zona donde se ejecutarán las cuñas de transición. Estas cuñas formarán un ángulo de 30° con la horizontal y partirán del punto superior del cimiento.

A continuación se procederá al encofrado de la zona más próxima al cimiento teniendo en cuenta medidas especiales para evitar el descalce de dicho cimiento.

Una vez dispuesto tal encofrado, se verterá del hormigón en masa HM-20, con las fibras de polipropileno formando redes, para posteriormente proceder con el vibrado y el curado del mismo, tal y como indica la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE-08).

Por encima de la cuña de hormigón en masa, se procederá a la extensión, humectación y compactación de relleno procedente de la excavación mediante una rana o vibrador manual. La pendiente máxima de este relleno será la correspondiente a la nivelación en cada caso.

3.6.9.2. Medición

La medición de esta unidad se realizará por metro cúbico (m³) de cuña realmente ejecutada.

3.6.10. SEGURIDAD OPERACIONAL

3.6.10.1. Cono balizamiento reflectante

3.6.10.1.1. Descripción y ejecución de la unidad

Esta unidad corresponde a la disposición de conos de balizamiento reflectantes de 50 cm. De altura. Las unidades serán entregadas en obra, debidamente embaladas y en perfecto estado. Los conos serán material propiedad del Adjudicatario. Totalmente colocados todas las veces que requiera la obra.

3.6.10.1.2. Medición

Se medirá por unidad (ud) de cono suministrado y colocado en obra tantas veces como sea necesario. Incluye montaje, traslado y desmontaje para reutilización en diversas zonas de obra, según las necesidades del Plan de Seguridad Operacional. Incluso trabajos nocturnos.

3.6.10.2. Barrera móvil New Jersey BM-2540

3.6.10.2.1. Descripción y ejecución de la unidad.

Esta unidad de obra corresponde a la disposición en obra de barreras móviles tipo New Jersey BM-2540 de polietileno, rellenable de arena/agua, de medidas 2x0,50x0,4 m. Las unidades serán entregadas en obra, debidamente embaladas y en perfecto estado. Las barreras serán material propiedad del Adjudicatario. Totalmente instalada todas las veces que requiera la obra.

3.6.10.2.2. Medición

Se medirá por metros (m.) de barrera suministrada y colocada en obra tantas veces como sea necesario. Incluye montaje, traslado y desmontaje para reutilización en diversas zonas de obra, según las necesidades del Plan de Seguridad Operacional. Incluso trabajos nocturnos.

3.6.10.3. Barrido mecánico

3.6.10.3.1. Descripción

Esta unidad consiste en la limpieza de la superficie en la que se haya trabajado, con objeto de eliminar la suciedad existente y evitar la presencia de FODs.

3.6.10.3.2. Ejecución de las obras

Se realizará el número de pasadas necesario hasta conseguir la limpieza.

El método a emplear será mediante barredora.

El Adjudicatario deberá disponer de aspiradora para limpiar los residuos resultantes.

3.6.10.3.3. Medición

Se medirá por hora de trabajo (h), considerando la unidad terminada cuando la superficie ocupada por el tajo de obra en esa jornada quede completamente limpia y sin presencia de elementos peligrosos (FODs), sin tener en cuenta el número de pasadas que hayan sido necesarias para su eliminación.

Queda incluido en este precio la limpieza, carga y transporte de material a punto limpio para gestión de residuos posterior.

Está incluida la ejecución de los trabajos en horario nocturno.

3.6.10.4. Letrero informativo

3.6.10.4.1. Descripción

Letreros de señalización para la indicación de accesos de obras, instalaciones auxiliares, punto limpio, etc.

3.6.10.4.2. Medición

Se medirá por unidad (ud) de cartel informativo instalado, reinstalación y posterior retirada. Incluso transporte de todos los materiales. Trabajos nocturnos incluidos.

3.6.10.5. Control de seguridad en accesos a obra

3.6.10.5.1. Descripción

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).

3.6.10.5.2. Ejecución de las obras

Se dotará de un control de acceso a obras con los siguientes requisitos mínimos:

- Los equipos ADM (Arco Detector de Metales) y DMC (Detector de metal en calzado) deben disponer del Certificado de Conformidad emitido por Aena
- Los equipos RX (Escáner de RX) deben disponer del Certificado de Conformidad emitido por Aena
- 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

3.6.10.5.3. Medición

Se medirá por mes de alquiler de equipos, contratación de personal y alquiler de puesto de control.

3.6.10.6. Coste mensual de formación en Seguridad Operacional

3.6.10.6.1. Ejecución

La unidad consiste en el conjunto de acciones mensuales destinadas a la formación de los trabajadores en material de Seguridad Operacional.

3.6.10.6.2. Medición

Se medirá por unidad (ud) realmente ejecutada.

3.6.11. GESTIÓN DE RESIDUOS

3.6.11.1. Clasificación y recogida selectiva

3.6.11.1.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva y clasificación de residuos y su depósito en las zonas designadas con objeto de que sean retirados por gestor de residuos autorizado o sean reutilizados.

Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de RCD del proyecto.

3.6.11.2. Retirada a planta de valorización de residuos no peligrosos (excepto materiales pétreos)

3.6.11.2.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición constituidos por madera, papel y cartón, plástico, metal envases y embalajes de estos materiales desde la zona principal de almacenamiento de residuos hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en

plantas de valorización.

3.6.11.3. Retirada a planta de valorización de residuos no peligrosos pétreos (excepto tierras y piedras)

3.6.11.3.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

3.6.11.4. Retirada a planta de valorización de residuos no peligrosos pétreos (tierras y piedras)

3.6.11.4.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo, constituidos por tierras y piedras hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

3.6.11.5. Retirada a planta de valorización de residuos de envases contaminados

3.6.11.5.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de envases, que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas, hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en

plantas de valorización.

3.6.11.6. Punto limpio

3.6.11.6.1. Definición

Se define la unidad como la construcción de un punto limpio (almacén) para residuos peligrosos, compuesta por una estructura de chapa prefabricada que contempla el techado y paredes del almacenamiento, y una parte inferior, que consta de una solera de hormigón que actuará como medida de retención ante posibles derrames líquidos. Contendrá un extintor de polvo (A/B/C) y un recipiente con sepiolita, para empapar los posibles derrames.

3.6.11.7. Almacén de residuos peligrosos

3.6.11.7.1. Definición

Esta unidad de obra corresponde a la construcción de un almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles...).

3.6.11.7.2. Ejecución de la obra

El almacén de residuos peligrosos se compone de:

- Parte superior del almacén: Constituido por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m que forma el techo y las paredes.
- Parte inferior del almacén: Consta de solera de hormigón con la finalidad de actuar como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos. Para la construcción de la solera previamente se realizará excavación a máquina de 20 cm para la colocación de enchado de piedra y lámina de plástico.

La solera de hormigón será de 15 cm con mallazo de acero y deberá tener una inclinación mínima para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC de aproximadamente 4,5m, a un depósito de PRFV de 1m de diámetro y 1m de profundidad.

- Depósito de PRFV: se realizará excavación y posterior fábrica de ladrillo tosco para proteger el depósito.

3.6.11.7.3. Medición

Se medirá por unidad (ud) construida. Incluye además cartel de identificación, extintor de polvo ABC y sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos. Incluido la mano de obra para

la colocación de estos elementos, así como la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. Incluidos trabajos nocturnos en caso de petición por parte de la Dirección de Obra.

3.6.12. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA

3.6.12.1. Documentación Final de Obra

3.6.12.1.1. Ejecución de la unidad

Documentación final de obra incluyendo manuales de los equipos instalados, listado de materiales, certificaciones de homologación, protocolo de ensayos y pruebas, planos y esquemas y demás documentación necesaria actualizada al día de finalización de la obra, tanto en papel como en soporte informático, en número de copias a determinar por la Dirección de Obra.

La Documentación a entregar al aeropuerto será la siguiente:

- Planos finales de obra ejecutada (“As built”- formato DIACAE).
- Manual de operaciones y normas de mantenimiento de las instalaciones.
- Documentación técnica legal.
- Garantías.
- Listado de suministradores de los principales equipos (con direcciones de teléfonos).

3.6.12.1.2. Medición

Se medirá por unidad (ud) de documentación entregada final de obra con visto bueno por parte de la Dirección de Obra, incluyendo todos los documentos mencionados en el párrafo anterior.

3.6.12.2. Unidades de obra no mencionadas

Cualquiera de las Unidades de Obra comprendidas en este Proyecto, que no se hayan especificado anteriormente, se registrarán en todo momento por lo estipulado en el Cuadro de Precios Unitarios, donde se define la Unidad de Obra, y se ejecutarán siguiendo la Normativa en vigor.

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

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., subapartado 3.2.3.2.4 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.

3.8.3. FOTOMETRÍA

3.8.3.1. Procedimiento y Sistema de Medida

El Sistema debe estar diseñado para cumplir la intención y requerimiento del Apartado AMC1 ADR.OPS.C.015 Visual Aids and Electrical Systems, en cuanto a la medición de intensidad luminosa, apertura de haz y orientación de las luces de aproximación, pista y calles de rodaje en campo, según lo indicado en el Apartado CS ADR-DSN.U.940 “Aeronautical ground lights characteristics”

Igualmente, se deben hacer los estudios pertinentes para la identificación de la cromaticidad de las luces aeronáuticas de superficie.

El Sistema debe cumplir con:

- Una repetibilidad de la medida inferior al 5%.
- La reproductibilidad inferior al 10%.
- El error inferior al 15%.

El Sistema debe comprobar la orientación del haz principal de las luces, cuantificando la posible desviación entre ellas.

El Diagrama de Isocandela generado para cada luz es consecuencia de haber medido la luz, teniendo en cuenta, exclusivamente, su posición geométrica en el pavimento y no el punto de máxima intensidad luminosa del haz principal.

El sistema debe recoger, automáticamente, las coordenadas de la luz medida con objeto de generar una base de datos para su identificación, representarla en un plano y determinar su localización.

3.8.3.2. Recopilación de datos

Los datos recopilados por el sistema de medida deben ser:

- Identificación del sistema luminoso y de la luz.
- Número total de luces medidas.
- Posición actual del Sistema de Medida referida a uno o más orígenes.

Para cada luz se deben presentar como mínimo los siguientes resultados después de realizada una medida:

- Valor medio de la Intensidad Luminosa en candelas.
- Valor máximo de la Intensidad Luminosa en candelas.
- Valor mínimo de la Intensidad Luminosa en candelas.
- Razón valor máximo / mínimo.
- Posición de los puntos de valores máximo y mínimo de Intensidad Luminosa en grados, vertical y horizontal.
- Color de la luz identificada.

- El estado de la luz, “conforme / no conforme”, de acuerdo al porcentaje de cumplimiento con el Reglamento UE 139/2014
- El Diagrama de Isocandela con alta resolución del haz de la luz.
- Debe generar una lista de luces no alineadas, automáticamente.
- Igualmente, debe generar una lista de luces que no cumplen.

Para complementar la información recogida por el sistema de medida durante la evaluación fotométrica, se debe realizar en presencia del personal de mantenimiento del aeropuerto y bajo su supervisión, medidas eléctricas en los circuitos secundarios y/o primarios para verificar la influencia en las medidas fotométricas.

3.8.3.3. Informes y planos fotométricos

Como conclusión de los servicios, se deben generar los informes y planos correspondientes.

En los mismos se debe indicar, para cada elemento luminoso medido, como mínimo, todos los datos recopilados e indicados en el punto 3.1, anterior. Y, además:

- En el caso de cumplimiento con la norma, el informe generado debe ser certificado por una Entidad Inspector de reconocido prestigio y aceptada por Aena S.M.E. S.A. Por tanto, debe ser necesaria la representación de la Entidad Inspector durante las evaluaciones.
- En el caso de incumplimiento con las disposiciones del Reglamento UE nº 139/2014, el informe debe indicar las desviaciones observadas y su posible causa.
- Junto con cada evaluación fotométrica se debe entregar un plano georeferenciado donde se encuentren representadas las coordenadas de las luces evaluadas.
- En el plano de la Evaluación Fotométrica, se debe incluir:
- A partir de las coordenadas registradas en el sistema y del plano del aeropuerto, se debe evaluar los radios de giro u otros aspectos de configuración para determinar el haz luminoso de referencia a utilizar para cada tramo o sistema de luces evaluado.
- A partir de los resultados fotométricos obtenidos se debe generar un plano con la representación de las luces evaluadas, referencia o identificación de cada luz, nivel de cumplimiento y, al menos en tres niveles/colores, que identifiquen el estado de cumplimiento de cada luz parametrizable.

Toda la documentación generada debe estar en castellano.

3.8.3.4. Instalaciones a revisar

El método de medición es aplicable a las siguientes instalaciones:

- Luces de Aproximación, tanto elevadas como empotradas que estén instaladas hasta una altura de 100 cm del terreno.
- Luces de Umbral, Barra de Ala de Umbral y Extremo de Pista, tanto elevadas como empotradas.
- Luces de Eje de Pista e Indicadoras de Calle de Salida Rápida.
- Luces de Borde de Pista, tanto elevadas como empotradas.
- Luces de Zona de Toma de Contacto.
- Luces de Eje de Calle de Rodaje, Barra de Parada y de Punto de Espera Intermedio, tramos rectos y curvos, de las calles de entrada y salida de pista y de aquellas otras que se indiquen.

Como regla general, se deben medir todas aquellas luces elevadas que estén instaladas hasta una altura de 100 cm del terreno.

Aquellos sistemas que no sean accesibles por el sistema fotométrico móvil integrado, se deberán medir, al menos, por otro sistema portátil de procedimiento manual.

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).

3.9.7.2. 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.**

3.9.7.3. 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.

3.9.7.4. 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.

3.9.7.5. Procedimientos organizativos del Adjudicatario

3.9.7.5.1. 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.

3.9.7.5.2. 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.

3.9.7.5.3. 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.

3.9.7.5.4. 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 subAdjudicatarios.
- La existencia de relaciones de proveedores y subAdjudicatarios 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.

3.9.7.5.5. 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.

3.9.7.5.6. 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.

3.9.7.5.7. 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.

3.9.7.5.8. 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 subAdjudicatarios 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.

3.9.7.5.9. 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.

3.9.7.5.10. 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 archivarse 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.

3.9.7.5.11. 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).

3.9.7.6. 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.

3.9.7.7. Contenido mínimo del PAC

El PAC del Adjudicatario para la ejecución de la obra estará sujeto, como mínimo, a los siguientes requisitos.

3.9.7.7.1. 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.

3.9.7.7.2. 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.

3.9.7.7.3. Descripción de la obra

En este capítulo se incluirá una breve descripción de la obra, indicando las unidades principales de la misma y los elementos principales de cada unidad de obra.

3.9.7.7.4. 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.

3.9.7.7.5. 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.

3.9.7.7.6. 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.

3.9.7.7.7. 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.

3.9.7.7.8. 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.

3.9.7.7.9. 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.**

3.9.7.7.10. 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.

3.9.7.7.11. 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.).

3.9.7.7.12. 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.

3.9.7.7.13. 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.

3.9.7.7.14. 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.

3.9.7.7.15. 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.

3.9.7.7.16. Formatos de la documentación del PAC

El Adjudicatario deberá definir en el PAC todos los formatos que utilice en el desarrollo de los trabajos.

3.9.7.7.17. 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.

3.9.7.8. 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.

3.9.7.9. 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 / auditorías a las actividades sujetas al PAC.

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 Pliego⁵. 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.). 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.

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 una relación no exhaustiva de la normativa a contemplar en el Anejo 4 a la Memoria de este Proyecto.

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.

⁵Consúltese el Capítulo 3.10. "DOCUMENTACIÓN TÉCNICA" del presente Pliego.

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.

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:

- 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 Adjudicatario 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 Adjudicatario 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) 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.

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.

- 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.

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.

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). 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), 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.

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 gráfica, 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.

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).

Talavera de la Reina, agosto de 2020

Por la UTE SEG-ALBEN 4000

EL AUTOR DEL PROYECTO



D. Carlos Jesús Guerrero Aguilera
Ingeniero Aeronáutico
Colegiado 4.906