

AEROPUERTO DE MÁLAGA
ADECUACIÓN PARA USO H24 DE LUCES DE PROTECCIÓN
DE PISTA EN E3 Y EM

PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO



DOCUMENTO N.º 1 MEMORIA

ÍNDICE

DOCUMENTO N.º 1 - MEMORIA

1. ANTECEDENTES	3
1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	3
1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS	4
1.3. CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES LEGALES Y DE NORMATIVA TÉCNICA	4
2. OBJETO DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	4
2.1. OBJETO DEL PROYECTO	4
2.2. ÁREA DE ACTUACIÓN	5
2.3. ESTADO ACTUAL	5
3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	6
3.1. ESTADO PROYECTADO	7
4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	9
4.1. TRABAJOS RELATIVOS A LA INSTALACIÓN ELECTRICA	9
5. PROGRAMA DE POSIBLE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	12
6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	13
7. OPERATIVIDAD DURANTE LAS OBRAS	13
8. GESTIONES CON ORGANISMOS O COMPAÑÍAS	14
9. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA (DFO)	14
10. CARÁCTER DE LA OBRA	15
11. ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS	15
12. INSTALACIONES Y ACOMETIDAS PARA LAS OBRAS	15
13. DATOS ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO	16
13.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	16
13.2. PLAZO DE EJECUCIÓN	16
13.3. PLAZO DE GARANTÍA	16
13.4. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	17

DOCUMENTO N.º 2 – PLANOS

DOCUMENTO N.º 3 - PRESUPUESTO

ADECUACIÓN PARA USO H24 DE LUCES DE PROTECCIÓN DE PISTA EN E3 Y EM

1. ANTECEDENTES

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Administrativamente, la elaboración del presente Documento responde al desarrollo del Expediente titulado “ADECUACIÓN PARA USO H24 DE LUCES DE PROTECCIÓN DE PISTA EN E3 Y EM” del AEROPUERTO DE MÁLAGA”.

El presente documento del Proyecto Constructivo se incluye dentro de los trabajos a realizar dentro del expediente de AENA DIN 535/22-FASE V. EXP-120.042 “ATRP Y ATDOCV DE ACTUACIONES DESCENTRALIZADAS EN AEROPUERTOS. DE AENA FASE V” y adjudicado a la empresa ALBIA.

La finalidad de la Asistencia Técnica, y por lo tanto, el cometido del Adjudicatario, es la de redactar los Proyectos Constructivos del expediente indicado y las indicaciones del Director del Expediente Alicia Téllez Morales. Como documento se redacta el presente Proyecto Constructivo.

Con fecha de 25 de Noviembre de 2023 comienzan las actividades para la redacción del proyecto “ADECUACIÓN PARA USO H24 DE LUCES DE PROTECCIÓN DE PISTA EN E3 Y EM”.

A lo largo del período de redacción se celebra reunión con la Dirección del Expediente en el AEROPUERTO DE MÁLAGA, con el fin de intercambiar tanto puntos de vista como información relativa a las necesidades del aeropuerto.

Los documentos que componen los trabajos a desarrollar por la ATRP, así como los plazos parciales máximos establecidos para su entrega, contados desde la mencionada fecha de inicio y reanudación de los trabajos, son los siguientes:

Nº Expediente:	DIN 535/22 FASE V
Nombre del Proyecto:	120.041 ADECUACIÓN PARA USO H24 DE LUCES DE PROTECCIÓN DE PISTA EN E3 Y EM”.
Aeropuerto	AEROPUERTO DE MÁLAGA
Director de Expediente:	Alicia Téllez Morales
Tipología del Entregable	Proyecto constructivo provisional:

Fecha de inicio Redacción del Proyecto:	30/11/2023
Plazo de Redacción:	DOS CON CINCO (2,5) MESES
Nombre y Titulación del Autor del Proyecto	D. Héctor Orden González Ing. Aeroespacial e Ing. Técnico Aeronáutico. Colegiado n.º 2908 COITAE

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Para la redacción del presente Proyecto se ha partido de la siguiente información:

- Pliego DIN-535/22.SUR de fecha del 30 de mayo de 2023, emitido por la Dirección de Proyectos y Construcción, donde se describen los trabajos a realizar.
- Reportaje fotográfico realizado por parte de la empresa ALBIA Arquitectura, Ingeniería y Urbanismo de las zonas de actuación en las visitas realizadas a las mismas.

1.3. CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES LEGALES Y DE NORMATIVA TÉCNICA

Se hace constar que la definición de las obras proyectadas en cada uno de sus capítulos cumple todas las Disposiciones Legales y la Normativa Técnica reglamentaria aplicables a la fecha de redacción del presente proyecto. Se cumple además con el contenido normativo señalado en el Anejo 02 "NORMATIVA".

2. OBJETO DEL PROYECTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1. OBJETO DEL PROYECTO

En el presente proyecto básico de "ADECUACIÓN PARA USO H24 DE LUCES DE PROTECCIÓN DE PISTA EN E3 Y EM" se definen las actuaciones necesarias para adaptar las luces de protección de pista en E3 y EM según las características especificadas en la CS ADR-DSN.M745 con el objetivo de adecuarlas para uso H24.

Se proyecta la instalación de dos nuevos reguladores, uno en CELA, y otro en cámara de reguladores 31, para alimentar con dos circuitos dedicados ambos pares de luces de protección de pista. Se incluye en la actuación los cambios necesarios en SPMB motivados por el cambio de configuración en el uso de las ayudas visuales.

De esta forma, queda resuelta la acción correctora AC-19 del DAPI motivado en el proceso de conversión del certificado de aeródromo a las especificaciones de certificación Issue 5 (Annex to ED Decision 2021/004/R,04/03/2021). Dicha acción correctora, según se indica en el Documento de Aceptación de Plan de Implantación ES-009-PI.ADR.I05 debe llevarse a cabo antes del 31 de diciembre de 2.025.

2.2. ÁREA DE ACTUACIÓN

El área de actuación del proyecto se centra en dos zonas, la calle de rodaje E3 junto a CELA y EM junto a la cámara de reguladores 31.

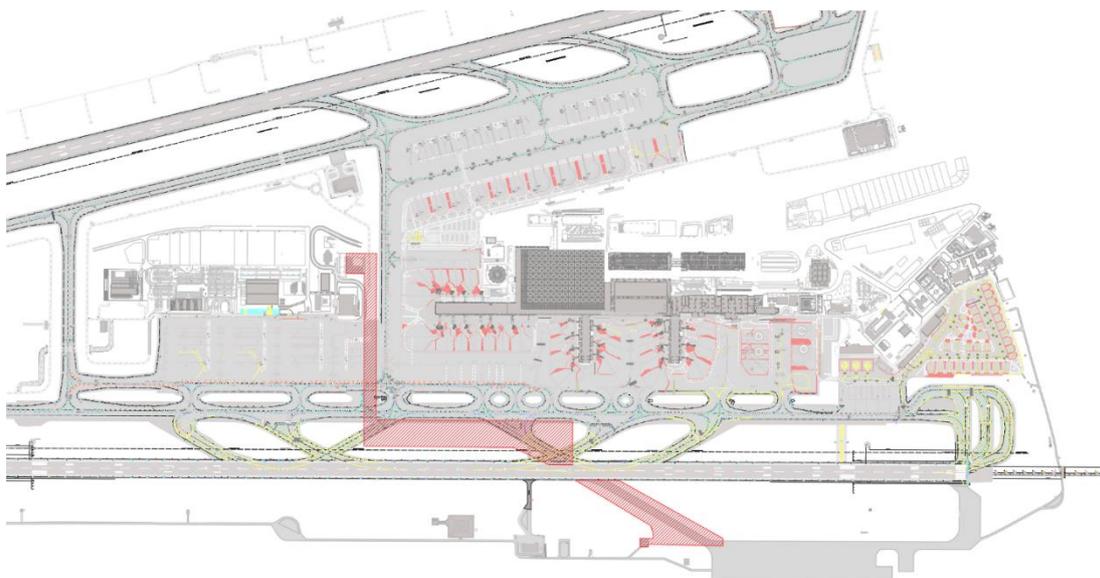


Ilustración 1. Zona de actuación (rojo).

2.3. ESTADO ACTUAL

La calle de rodaje E3 dispone de luces de protección de pista modelo L-804 Runway Guard Light Mode 1 con dos lámparas cada unidad de 100W /6,6Amp/ OSRAM PK30d. El circuito de alimentación no es dedicado, son alimentadas junto a las luces de contraintrusión,

concretamente el circuito es el siguiente: T1 y T2.

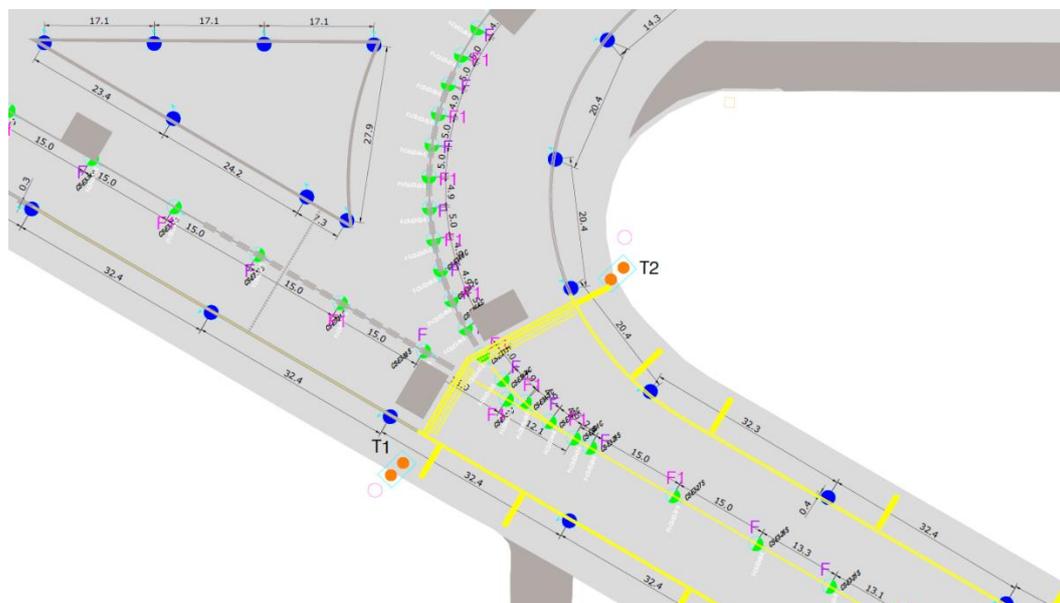


Ilustración 2. Estado actual balizamiento en E3

En la calle EM no existen luces de protección de pista ni otro tipo de balizamiento por lo que además de independizar la alimentación será necesaria la instalación de nuevas luces de protección de pista.

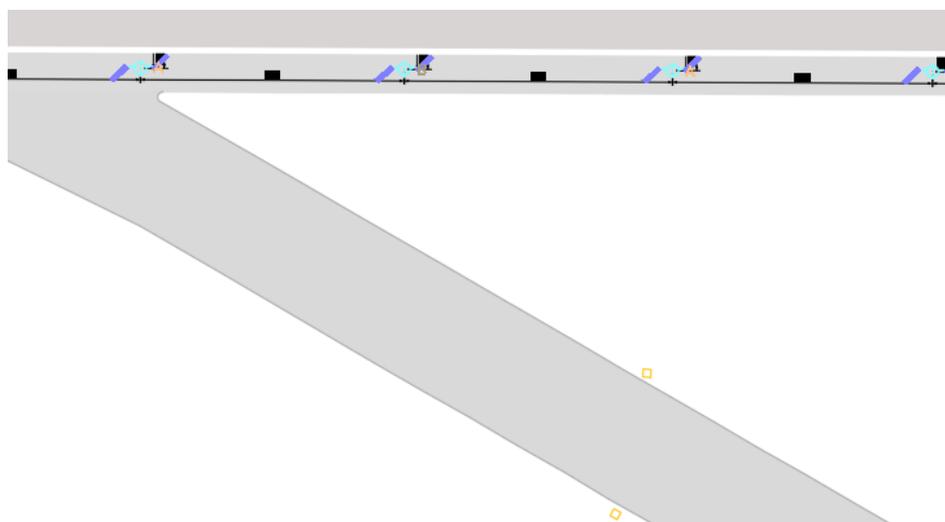


Ilustración 3. Estado actual balizamiento en EM

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las luces de protección de pista tienen como objetivo advertir a los pilotos, y a los conductores de vehículos, cuando están circulando en calles de rodaje, que están a punto de ingresar a una pista activa. Para garantizar su uso H24 se precisa independizar el circuito de alimentación de dichas

luces del resto de ayudas visuales.

Se proyecta la instalación de dos nuevos reguladores, uno en CELA, y otro en cámara de reguladores 31, para alimentar con dos circuitos dedicados ambos pares de luces de protección de pista, suponiendo también la instalación de nuevos circuitos secundario y primario, así como bancos de tubos, canalizaciones y trafos.

- Las luces de protección de pista ya existentes en la calle E3 se retirarán y serán actualizadas por nuevos equipos con tecnología Led. Los transformadores de aislamiento de dichas luces también serán desinstalados.
- Se instalarán nuevas luces de protección de pista en EM con tecnología Led.
- El proyecto deberá de contemplar al menos un 50% de las luces de protección de pista proyectadas en conceptos de repuestos.
- Se llevará a cabo el estudio y proyecto de las conexiones de cada uno de los elementos implementados. Priorizando el realizar el menor número de afecciones al firme de las calles de rodaje.

3.1. ESTADO PROYECTADO

Dicha señalización se llevará a cabo según las nuevas características especificadas en la CS ADR-DSN.M745 configuración A:

- Las luces de protección de pista, configuración A, deberán instalarse a cada lado de la calle de rodaje y a la misma distancia que la señal de punto de espera de la pista.
- Las luces de protección de pista, configuración A, deberán consistir en dos pares de luces de color amarillo.
- El haz luminoso deberá ser unidireccional y deberá estar alineado de modo que la luz pueda ser vista por el piloto de un avión que esté efectuando el rodaje hacia el punto de espera.

- o La intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración A deberán corresponder a las especificaciones de CS ADR-DSN.U.940, Figura U-27.

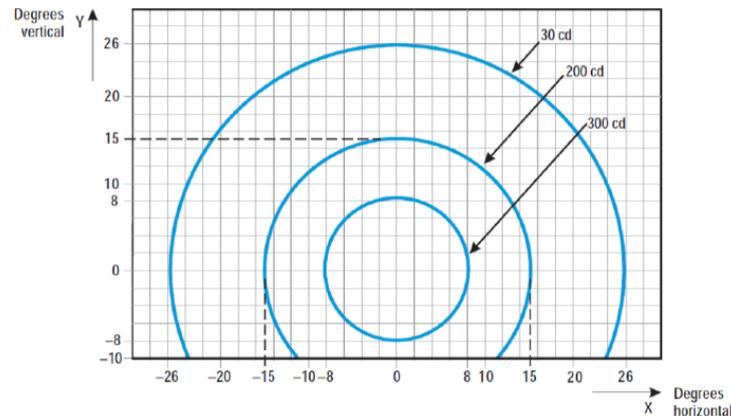


Ilustración 3. CS ADR-DSN.U.940, Figura U-27.

- o Cuando las luces de protección de pista se usen de día, la intensidad de la luz amarilla y las aperturas de haz de las luces de configuración A deberán corresponder a las especificaciones de CS ADR-DSN.U.940, Figura U-28.

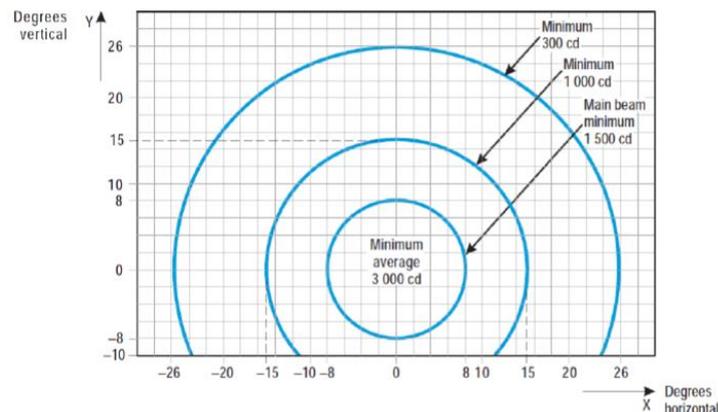


Ilustración 4. CS ADR-DSN.U.940, Figura U-28.

- o Las luces de cada elemento de la configuración A deberán encenderse y apagarse alternativamente.
- o Las luces deberán encenderse y apagarse entre 30 y 60 veces por minuto y los períodos de apagado y encendido deberán ser iguales y opuestos en cada luz.
- o La cromaticidad de las luces de protección de pista deberá estar conforme con las especificaciones recogidas en CS ADR-DSN.U.930 y en la figura U-1A o U-1B, según corresponda.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

4.1. TRABAJOS RELATIVOS A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Ambos pares de luces de protección serán alimentados con dos circuitos dedicados para asegurar su correcto funcionamiento, para ello será preciso instalar dos nuevos reguladores, uno estará ubicado en CELA y otro en la Cámara de reguladores 31.

Cada pareja de luces a cada lado de la calle se ha de alimentar de circuitos diferente, de tal forma que el regulador instalado en la cámara de reguladores 31 alimente a un equipo de EM y a un equipo de E3, e igualmente el regulador instalado en CELA alimente al otro equipo de EM y al otro equipo de E3.

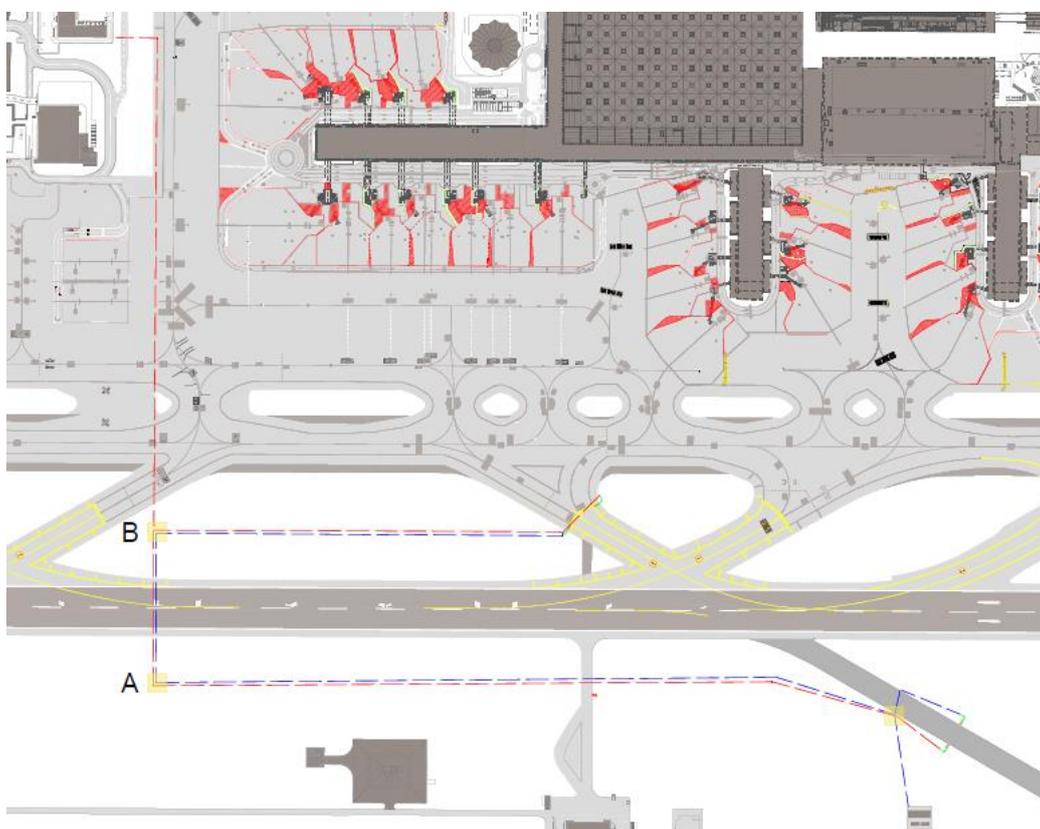


Ilustración 5. Esquematización circuito primario.

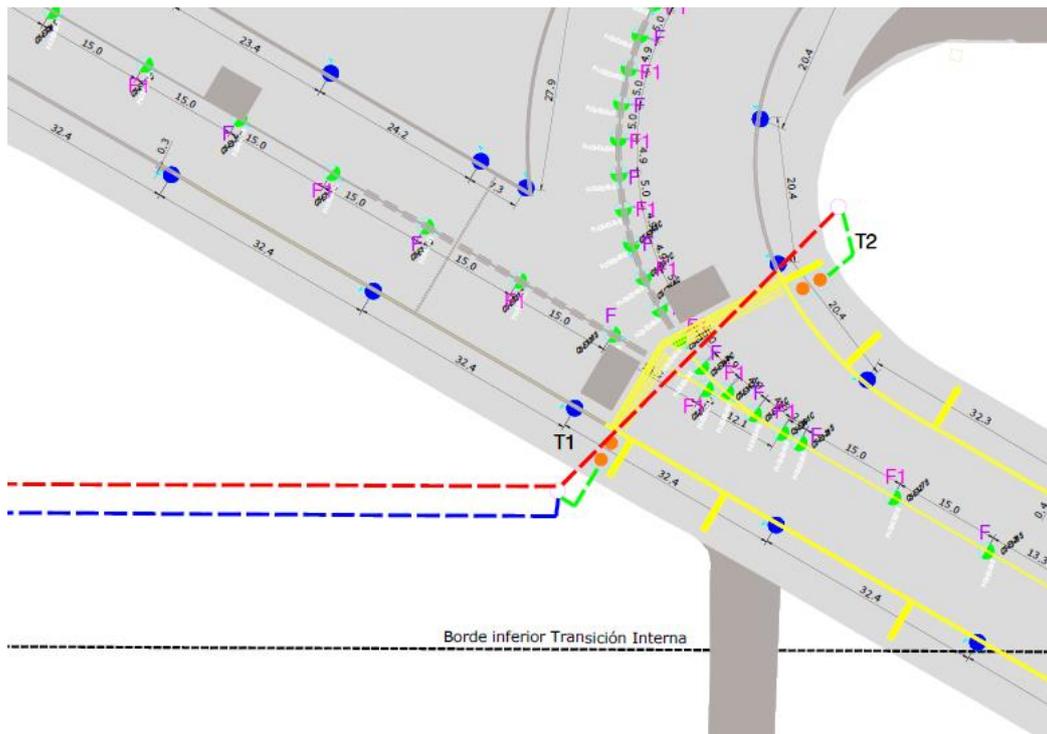


Ilustración 6. Estado reformado E3.

La conexión de las luces de protección de pista a los circuitos primarios se realizará ubicando el transformador y el circuito secundario de cada baliza en la arqueta definida para cada unidad. En el caso de la calle E3, se reutilizarán las arquetas existentes (ilustración 5, arquetas moradas), en cambio, en la calle EM se llevará a cabo la instalación de dos arquetas para ubicar los transformadores (ilustración 7, arquetas verdes).

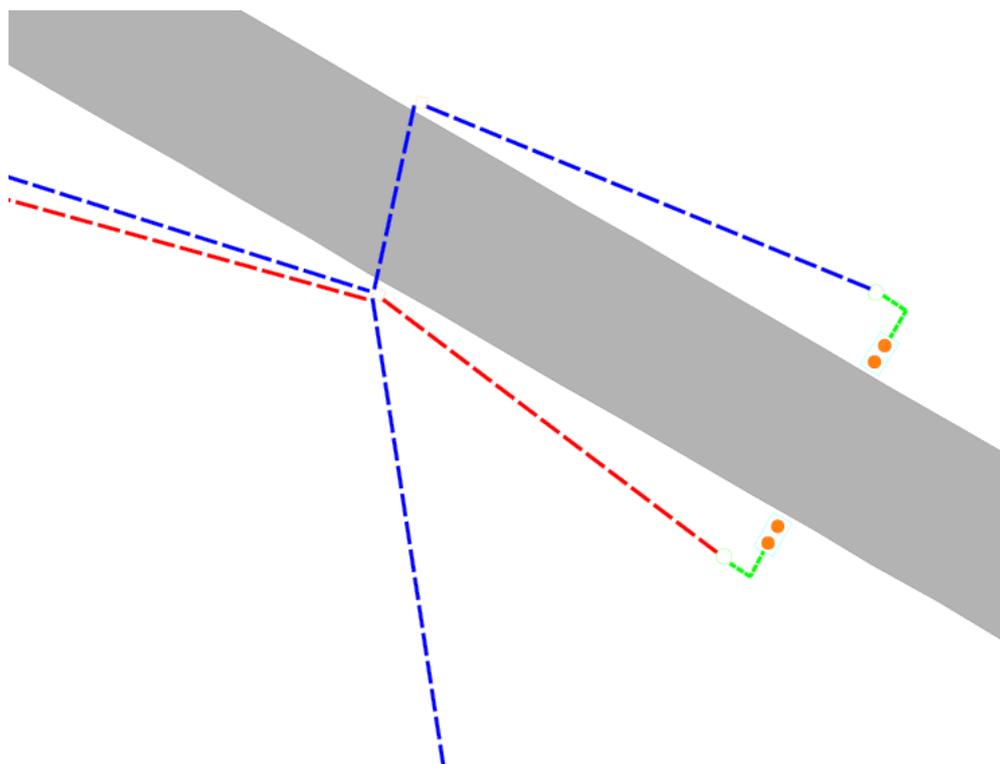


Ilustración 7. Estado reformado EM.

Una vez finalizado los trabajos realizados en los circuitos primarios de balizamiento afectados, el nivel de aislamiento total del circuito deberá ser igual o superior al consignado previamente al inicio de los trabajos. En el caso de las luces de protección de pista en E3 se deberá retirar la instalación existente. En ningún caso se aprovechará el cable de balizamiento cuyo circuito sea objeto de la modificación descrita en este pliego, debiendo gestionarse como residuo. Asimismo, se realizará el conexionado y actualizado del SMPB, Sistema de Mando y Presentación de Balizamiento.

Se realizarán las canalizaciones para el nuevo circuito de balizamiento donde sea necesario. Se realizarán las arquetas donde se ubicarán los trafos y las derivaciones secundarias. También se acondicionará el espacio en las calles que alojarán las luces de protección de pista. El interior de las arquetas afectadas será limpiado de residuos existentes u ocasionados por las modificaciones.

Las conexiones eléctricas entre cable primario y transformador se realizarán mediante conector de cable de balizamiento ADB (o de otra marca que deberá ser aprobada, previa a su instalación, por el Director de obra) y que deberá cumplir los requerimientos

especificados en la norma AC 150/5345-26B, según se especifica en los documentos nº DIN/DSEYN/PPT/003-03/12 y DIN/DSEY/PPT/004-03/12 de Aena S.A. y serán conectadas a la pica de tierra existente en cada arqueta. Si en la arqueta donde se actúa no existiese la pertinente pica de tierra se instalará una nueva y se realizará las conexiones de tierra de todos los conectores primarios existentes en esa arqueta, aunque no sean objeto de este pliego.

Se etiquetarán todos los circuitos primarios (nuevos o existentes) de todos los extremos que converjan en todas las arquetas donde se realice cualquier intervención.

En la instalación del nuevo cableado no se permitirán EMPALMES de ningún tipo, solo será válido el conexionado eléctrico entre transformadores de forma directa a través del circuito primario.

5. PROGRAMA DE POSIBLE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Se incluye a continuación una descripción del faseado proyectado para la ejecución de las obras.

Se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- Será necesario disponer, de forma previa al inicio de los trabajos, de permiso de todos los organismos y autoridades competentes afectadas por las actuaciones.
- Las actuaciones se adaptarán a la operatividad del Aeropuerto y en ningún caso se producirán cierres de puestos de estacionamiento o calles de rodaje.
- Los trabajos no afectarán a la operativa de las distintas empresas arrendatarias y usuarios en general y estarán en todo momento coordinados con estas y el Aeropuerto. Se tomarán todas las medidas necesarias para no afectar al normal desarrollo de su trabajo, incluso modificando el faseado, jornadas de trabajo, accesos a obra etc.
- En caso de que sea necesario el cierre de calles de rodaje se realizarán de forma escalonada y cerrando únicamente las calles de rodaje afectadas por la instalación de las luces de protección de pista, permitiendo que existan siempre

el mayor número de calles de rodaje disponibles.

Faseado	Actividad	Duración
Fase 0	Trabajos previos	10 días
Fase 1	Trabajos E3	56 días
Fase 2	Trabajos EM	56 días
Fase 3	Instalación de reguladores	49 días
Fase 4	Limpieza de la zona, remates y retirada.	7 días
DURACIÓN GLOBAL		6 MESES

A continuación, se incluye el resumen del faseado y su duración prevista. El Programa de Posible Desarrollo de los Trabajos detallado se adjunta en el anejo correspondiente de la presente memoria, muchos de los cuales podrán desarrollarse de forma simultánea.

La duración de cada etapa ha tenido en cuenta la influencia de las condiciones climatológicas locales. Considerando todo lo anterior, la duración total de la obra será de **SEIS (6) MESES**.

6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

El Proyecto Constructivo incluye en su Anejo 06. Integración Ambiental en el que se expone las medidas de adecuación ambiental de las actuaciones proyectadas, el aseguramiento de la legislación medioambiental, minimizar y corregir los impactos producidos en las distintas fases del Proyecto sobre los elementos del medio afectados, así como la definición de un Plan de seguimiento y control de los mismos durante la ejecución de las obras.

7. OPERATIVIDAD DURANTE LAS OBRAS

La operatividad del Aeropuerto durante las obras no debe verse afectada en ningún caso por las actuaciones contempladas en el presente Proyecto, tal y como se recoge convenientemente en el Estudio de Seguridad Operacional, y donde se llevarán a cabo tanto la Gestión de Riesgos de Seguridad Operacional durante la ejecución de las obras.

La realización de obras dentro del recinto aeroportuario NO supone inclusión alguna de riesgos temporales para el tráfico de aeronaves en las inmediaciones de las zonas de obra. En el remoto caso de que se tenga que hacer uso del área lado aire, en el marco de los requisitos exigidos por las circulares operativas EXA 41 y EXA 50, se analizarán los riesgos asociados a las actuaciones previstas; evaluando su efecto, a fin de proponer medidas mitigadoras. Éstas servirán de base para la elaboración del Plan de Seguridad Operacional definitivo de la obra.

Para ello se estudia en el presente Proyecto las diferentes fases de obra, la NO afección a la configuración actual del área de movimiento; así como el cálculo estimado de los tiempos de ejecución de cada fase.

El orden cronológico del faseado propuesto queda incluido en el diagrama GANTT – Programa del Posible Desarrollo de los Trabajos.

No podrá quedar ningún objeto que pueda considerarse obstáculo, prestándose especialmente atención a la no generación de FOD, debiéndose realizar una limpieza completa de la zona de actuación tras finalizar cada jornada de trabajo.

8. GESTIONES CON ORGANISMOS O COMPAÑÍAS

Previo al inicio de las actuaciones deberá de mantenerse una reunión inicial con el Aeropuerto para establecer un programa de trabajo y procedimiento de acceso y trabajo que minimice la afección tanto al Aeropuerto como a las empresas que están alojadas en el Terminal.

Las actuaciones se adaptarán tanto en jornada, faseado y procedimientos a la operatividad del acceso al Terminal, de manera que pueda seguir desarrollando su actividad sin ninguna interrupción como consecuencia de las actuaciones aquí proyectadas.

9. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA (DFO)

Se redactará la documentación final de obra, según se indica en el capítulo correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas del presente proyecto, plasmando en ella la obra realmente ejecutada en plazo y forma estipulados.

10. CARÁCTER DE LA OBRA

El presente Proyecto comprende la “OBRA COMPLETA” de todas las actuaciones referentes a la instalación de las luces de protección de pista en E3 y EM incluyendo todos los equipos que conforman la red de alimentación y su comprobación de puesta en funcionamiento, de manera que sea entregada al Aeropuerto para su uso o servicio correspondiente.

11. ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS

El acceso de personal, maquinaria y materiales se realizará por el acceso que indique el Ingeniero Director de la Obra, no presentando dificultades ni problemas insalvables, siempre que se cuente con la autorización del Departamento de Seguridad Aeroportuaria. En cualquier caso, el acceso ha sido acordado con el Aeropuerto, indicándose en los correspondientes planos.

12. INSTALACIONES Y ACOMETIDAS PARA LAS OBRAS

Constituirá una obligación del Contratista el estudio y construcción, a su cargo, de las instalaciones auxiliares, incluidas las obras provisionales que fueran necesarias para la ejecución de las definitivas que, sin estar en el proyecto, tengan función de auxiliares de las obras.

El Contratista realizará los trabajos de forma tal que el suministro eléctrico, las comunicaciones, el saneamiento, así como el tráfico aéreo se aseguren en todo momento, siendo a su cargo las obras provisionales que hayan de construirse a este efecto.

La reposición de todos los servicios afectados durante la ejecución de la obra corre por cuenta del contratista.

Para garantizar una zona de instalaciones auxiliares de obra operativa durante la ejecución del proyecto y con criterios medioambientales se ha seleccionado una superficie suficientemente amplia, bien comunicada mediante accesos ya existentes y localizados en una zona admisible.

La exacta ubicación de las instalaciones auxiliares de obra se encuentra definida en el Documento nº2 Planos del presente Proyecto.

13. DATOS ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO

13.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

Se incluye a continuación el Resumen del Presupuesto de Ejecución Material:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	259,38	0,15
02	TOPOGRAFÍA	880,70	0,50
03	CANALIZACIONES Y OBRA CIVIL	7.520,68	4,29
04	LUCES DE PROTECCIÓN DE PISTA	143.102,24	81,57
05	VARIOS	20.178,00	11,50
06	SEGURIDAD Y SALUD	3.500,00	1,99
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		175.441,00	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **CIENTO SETENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UNO EUROS con CERO CÉNTIMOS (175.441,00 €)** impuestos excluidos.

13.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución fijado para las obras definidas en este Proyecto será de SEIS (6) MESES a partir de la fecha de inicio de las obras, adaptándose las mismas al Plan de Obra definido en el anejo correspondiente al Programa de Posible Desarrollo de los Trabajos, del presente documento que se desarrollará en el Proyecto completo.

Este plazo deberá contar en cualquier caso con la aprobación de la Dirección de Obra.

13.3. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de TRES (3) AÑOS.

13.4. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

A continuación, se listan los distintos documentos de los que está compuesto el Proyecto constructivo provisional:

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria
- Anejos
 - Anejo 01.- Estado actual
 - Anejo 02.- Normativa
 - Anejo 03.- Gestión y coordinación con otros organismos
 - Anejo 04.- Materiales
 - Anejo 05.- Programa de posible desarrollo de los Trabajos
 - Anejo 06.- Certificado de cumplimiento de Normativas Técnicas
 - Anejo 07.- Estudio de Seguridad Operacional
 - Anejo 08.- Integración Ambiental
 - Anejo 09.- Gestión de RCDs
 - Anejo 10.- Justificación de Precios
 - Anejo 11.- Datos Estadísticos
 - Anejo 12.- Relación de colaboradores
 - Anejo 13.- Estudio de Seguridad y Salud
 - Anejo 14.- Gestión del cambio
 - Anejo 15.- Cumplimiento de CS

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.2. PRECIOS UNITARIOS

4.3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

4.4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Málaga, septiembre de 2024

El Autor del Proyecto



D. Héctor Orden González
Ing. Aeroespacial e Ing. Técnico Aeronáutico
Colegiado n.º 2.908 COITAE