



aeropuertos
para ti 

**SERVICIO PARA LA DETERMINACIÓN DE
OBSTÁCULOS A LAS SUPERFICIES LIMITADORAS
DE OBSTÁCULOS Y OTRAS SUPERFICIES, Y
DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS
AERONÁUTICOS EN 9 AEROPUERTOS Y
ACTIVIDADES EXTRAORDINARIAS PARA LA
MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE OBSTÁCULOS.**

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE DEL EXPEDIENTE.....4

2. REQUISITOS TÉCNICOS GENERALES5

 2.1 Requisitos Técnicos generales.6

 2.1.1 Sistemas de Referencia utilizados.....6

 2.1.2 Precisiones Mínimas.6

 2.1.3 Unidades.6

 2.2 Determinación de obstáculos y puntos.7

 2.2.1 Determinación de Puntos de Interés Aeronáutico del Aeropuerto.....7

 2.2.2 Determinación de Obstáculos.10

3. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR.....33

4. CONTROL DE CALIDAD41

 4.1 Calidad de los datos.41

 4.2 Calibración y especificaciones de los equipos de medida.42

 4.3 Control de Calidad Externo.42

 4.4 Penalizaciones por falta de Calidad del servicio, de los productos y documentos entregados.43

5. SEGUIMIENTO DEL EXPEDIENTE45

6. MEDIOS HUMANOS, MEDIOS TÉCNICOS Y MATERIALES.....46

7. CONDICIONES DE EJECUCIÓN46

 7.1 Lugar de realización de los servicios46

 7.2 Condiciones de acceso al área de movimiento y cumplimiento de la Normativa de Seguridad en plataforma.47

 7.3 Programa de Formación y Comprobación de la competencia49

8. PERÍODO DE GARANTÍA.51

9. TITULARIDAD Y PROPIEDAD.52

10. SERVICIO PARA LA DETERMINACIÓN DE OBSTÁCULOS A LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS Y OTRAS SUPERFICIES, Y DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS AERONÁUTICOS EN VARIOS AEROPUERTOS Y ACTIVIDADES EXTRAORDINARIAS PARA LA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE OBSTÁCULOS.....52

 10.1 Relación de Aeropuertos.....52

 10.2 Plazo de ejecución.....52

 10.3 Importe y Forma de Pago.....53

ANEXO I. Red de Control Topográfica Aeroportuaria.....	57
ANEXO II. Puntos de Interés Aeronáutico en Aeropuerto.....	60
ANEXO IV. MODELO DE NOTA DE RECEPCIÓN	64

1. OBJETO Y ALCANCE DEL EXPEDIENTE

El objeto del presente expediente es la determinación de coordenadas de un conjunto de puntos, respecto a los sistemas de referencia ETRS89 y WGS84, en 9 aeropuertos, y la elaboración de los correspondientes Estudios de Obstáculos para uso y explotación de cada aeropuerto, de acuerdo a las indicaciones del Director del Expediente y conforme se especifica en este pliego.

En particular se determinarán las coordenadas de:

- a) los obstáculos que estén situados en las áreas determinadas por las Superficies Limitadoras de Obstáculos de Aproximación, Despegue, Transición, Cónica, Horizontal Interna, Aproximación Interna, Transición Interna y Aterrizaje Interrumpido;
- b) los obstáculos situados en el Área de Circuito;
- c) los obstáculos que afectan a la superficie de protección del PAPI de cada una de las cabeceras;
- d) Los obstáculos que vulneren el plano de luces del Sistema de Luces de Aproximación;
- e) Objetos que vulneren las Áreas 2 (Área 2a, 2b, 2c y 2d) y 3 definidas en el Anexo 15 de OACI;
- f) otros obstáculos (franjas de pista y calles de rodaje, teóricas y declaradas)
- g) Puntos de interés aeronáutico necesarios para las operaciones (puntos de eje de pista y calle de rodaje, puntos de parada, puestos de estacionamiento, umbrales, finales de pista, etc.)
- h) Los obstáculos que se definan que estén situados en las áreas determinadas por las servidumbres aeronáuticas conforme al Decreto 584/1972, Real Decreto específico de aplicación, o propuesta de Modificación de las Servidumbres Aeronáuticas en trámite.
- i) Todos los puntos (Obstáculos y Puntos de Interés) que formen parte de la Base de Datos de Obstáculos del aeropuerto y que estén en vigor.

La Empresa adjudicataria del presente expediente prestará el servicio de forma que en cada uno de los aeropuertos especificados se obtengan las coordenadas de los obstáculos y puntos de interés aeronáutico en los sistemas ETRS89, WGS84 y de acuerdo a las directrices del Director del Expediente. También hará entrega del Estudio de Obstáculos completo con todas las especificaciones que se indican en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos servicios podrán ser en la totalidad de lo indicado anteriormente o parciales, según indique el Director del Expediente.

Para ello y con carácter general se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Actualmente **Aena S.M.E., S.A.** cuenta con una Red de Control establecida para dar cobertura topográfica a las actuaciones que se han de realizar en los Aeropuertos y sus proximidades, relacionadas con el levantamiento topográfico de puntos en los sistemas de referencia ETRS89 y WGS84. Esta Red, denominada *Red de Control Topográfica Aeroportuaria, RCTA*, constituye la materialización, en cada aeropuerto de **Aena S.M.E., S.A.**, de los sistemas de referencia ETRS89, WGS84. **La RCTA debe ser el único marco de referencia en cada aeropuerto para la determinación de coordenadas de los datos aeronáuticos.**
- En caso que sea necesario, a partir de la *RCTA* se construirá una Red Topográfica para levantar los obstáculos propios de cada área.
- De todos los puntos objeto de levantamiento en el presente expediente, se obtendrán de forma general, coordenadas geodésicas (ϕ , λ , h) y UTM (E, N) respecto al sistema ETRS89,

coordenadas geodésicas (φ , λ) y UTM (E, N) respecto al sistema WGS84, así como altitudes ortométricas (MSL) y la altura del obstáculo medido, tomando como referencia para su determinación la *RCTA* de cada aeropuerto.

- El cálculo de coordenadas de todos los puntos objeto de levantamiento en el presente expediente, se realizará siempre respecto al sistema de referencia ETRS89, procediendo posteriormente a realizar la transformación al sistema de referencia WGS84 y proyección UTM (sistema y proyección oficial para la cartografía española), que formarán parte de la información entregada en el estudio.
- Los requisitos de precisión y exactitud de los datos aeronáuticos se han de expresar como mínimo con un nivel de confianza del 95 %.
- Lo metodología utilizada durante todo el proceso de obtención y tratamiento de los datos cumplirá con los requisitos establecidos en el Reglamento de ejecución (UE) 2017/373 de la Comisión de 1 de marzo de 2017 consolidado tras la modificación del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/469 de la Comisión de 14 de febrero de 2020 por el que se modifican el Reglamento (UE) 923/2012, el Reglamento (UE) 139/2014 y el Reglamento (UE) 2017/373 en lo que respecta a los requisitos para los servicios de gestión del tránsito aéreo y de navegación aérea, el diseño de estructuras del espacio aéreo, la calidad de los datos y la seguridad de las pistas, y se deroga el Reglamento (UE) 73/2010.
- Se utilizará preferentemente técnicas GPS en las mediciones excepto en aquellos casos en los que, debido al movimiento de aeronaves en pista, y con objeto de perturbar lo menos posible la operatividad del aeropuerto, o dadas las características del punto a medir, sea más aconsejable utilizar procedimientos de topografía clásica y siempre que se garantice el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente PPT.

En todo caso debe justificarse razonadamente la solución adoptada, que deberá ser acordado con el Director del Expediente antes del inicio de los servicios.

- Para la representación de la información geográfica relativa a obstáculos, se utilizará la Base Cartográfica Numérica y el Modelo Digital del Terreno de la zona a representar a escala 1/25.000 del CNIG (BCN25 y MDT05 LiDAR ó MDT05-PNOA en caso de no estar disponible o suficientemente actualizado el primer modelo). En el caso que sea necesario y previa autorización del Director de Expediente, se podrá utilizar cartografía digital oficial de mayor escala procedente de instituciones públicas, como Ayuntamientos o Comunidades Autónomas, siempre y cuando ésta reúna las características y precisión necesaria para la representación de la información geográfica. En cualquier caso, correrá por cuenta de la Empresa adjudicataria la adquisición y coste de la cartografía utilizada debiendo entregar junto a la documentación final los ficheros originales adquiridos en formato digital. Todos los planos realizados deben entregarse en formato DIACAE conforme a los criterios establecidos por la Dirección de Expediente.

2. REQUISITOS TÉCNICOS GENERALES

Las normas y procedimientos descritos en este Pliego son de obligado cumplimiento en el desarrollo del expediente, por parte de la Empresa adjudicataria.

A continuación, se definen los requisitos técnicos y metodología que se empleará para la realización del Expediente.

2.1 Requisitos Técnicos generales.

2.1.1 Sistemas de Referencia utilizados.

Las coordenadas de los obstáculos y puntos de interés aeronáutico se determinarán respecto a los sistemas de referencia World Geodetic System 1984 (WGS84) y European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89), para lo cual se realizará el correspondiente enlace a la Red de Control Topográfica Aeroportuaria (RCTA) definida en cada aeropuerto.

Se determinará la altura ortométrica (MSL) de todos los puntos de interés aeronáutico y obstáculos tomando como referencia la RCTA, la cual está enlazada a la Red de Nivelación de Alta Precisión (u otra red de nivelación oficial en su defecto).

Se utilizará como sistema de proyección la Universal Transversa de Mercator (UTM), proyección oficial para la cartografía española.

2.1.2 Precisiones Mínimas.

La RCTA debe ser el único marco de referencia en cada aeropuerto para la determinación de coordenadas de los datos aeronáuticos. Las precisiones mínimas de los puntos que forman la RCTA en cada aeropuerto son:

- Precisión interna: ± 1 cm.
- Precisión de las altitudes ortométricas (respecto a la Red NAP): ± 2 cm.
- Precisión respecto a ETRS89: ± 3 cm.

Las precisiones mínimas (expresadas con un nivel de confianza del 95%), respecto al marco de referencia (RCTA), que con carácter general se deben alcanzar en las coordenadas de los puntos objeto de levantamiento en este expediente son:

- Puntos de interés aeronáutico situados en el aeropuerto y sus proximidades: ± 5 cm. (en planimetría y altimetría).
- Puntos de la Red Topográfica (ampliación de la RCTA fuera del recinto aeroportuario): ± 3 cm. (en planimetría y altimetría)
- Obstáculos: $\pm 0,5$ m. (en planimetría y altimetría).

En la documentación final a entregar, junto a los resultados de las medidas exigidas en este PPT, deberán figurar las precisiones reales obtenidos en cada una de ellas. En los planos se indicará el orden de precisión obtenido en el levantamiento.

Los requisitos de precisión y exactitud de los datos aeronáuticos se han de expresar siempre con un **nivel de confianza del 95 %**.

2.1.3 Unidades.

Las dimensiones y distancias, tanto horizontales como verticales se expresarán en metros (m). En caso de que sea necesario considerar datos expresados en pies (ft) se utilizarán los siguientes parámetros de conversión:

1 pie = 0,3048 metros.

1 milla náutica (NM) = 1852 metros.

1 metro = 3,28084 pies.

1 kilómetro = 0,5399 NM.

Las coordenadas geodésicas o geográficas se determinarán en grados sexagesimales (grados, minutos, segundos y decimales de segundo), con el número de cifras necesario función de la precisión y resolución requerida para su publicación, estableciendo como mínimo un número nunca inferior a cuatro decimales para su expresión (tal y como se muestra en el ejemplo), realizando el redondeo según el criterio general (cinco o mayor de cinco se incrementa uno y menor de cinco no se modifica). Se utilizarán para estas coordenadas la notación pseudodecimal:

$$36^{\circ} 26' 43'',6987 = 36.26436987$$

Las coordenadas UTM se expresarán en metros, con el número de decimales necesarios en función de su precisión y resolución requerida para su publicación. Siempre irán acompañadas del huso al que pertenecen. En el caso de los puntos pertenecientes a la Red Topográfica proyectada para el levantamiento de obstáculos, en la reseña además se detallarán los valores correspondientes a la convergencia y anamorfosis.

Las dimensiones horizontales y las elevaciones de la pista, zona de parada y zona libre de obstáculos que hayan de imprimirse en el plano se redondearán al 0,01 m. más próximo.

2.2 Determinación de obstáculos y puntos.

Se detallan a continuación los servicios a realizar en el presente Expediente y la metodología a emplear.

2.2.1 Determinación de Puntos de Interés Aeronáutico del Aeropuerto.

El objeto de este primer servicio es la identificación, señalización, observación, determinación y documentación de un conjunto de puntos denominados de interés aeronáutico situados **en los Aeropuertos objeto del expediente**.

Se define punto de interés aeronáutico en aeropuerto, un punto, normalmente situado dentro de un recinto aeroportuario, el cual, debido a especificaciones aeronáuticas, o necesidades topográficas o cartográficas, es necesario determinar su posición con una determinada precisión, e incluso materializarlo en el terreno de forma permanente. Siempre, la posición de estos puntos se determinará a partir de los puntos de la Red de Control Topográfica Aeroportuaria (*RCTA*), la cual tiene coordenadas respecto a los sistemas ETRS89, y el WGS84 de su última actualización.

Los puntos de interés aeronáutico en aeropuerto se determinarán respecto a los sistemas de referencia WGS84, ETRS89 y ED50. De forma general, para cada punto de interés aeronáutico en aeropuerto se obtendrán:

- Coordenadas geodésicas (φ , λ , h) y UTM (E, N), respecto a ETRS89.
- Coordenadas geodésicas (φ , λ) y UTM (E, N), respecto a WGS84.
- Altitud ortométrica H (MSL).

La **precisión planimétrica y altimétrica mínima**, respecto al marco de referencia (*RCTA*), que se debe alcanzar en las coordenadas de los puntos de interés aeronáutico objeto de levantamiento es **± 5 cm.**, expresada con un **nivel de confianza del 95%**.

Se intentará que la determinación de los puntos de interés aeronáutico se haga mediante observación por técnicas GPS, y siempre mediante observaciones realizadas desde puntos de la *RCTA*. En el caso de que no sea posible la utilización del GPS u otros sistemas de posicionamiento por satélite (GNSS), se observarán con métodos clásicos: La metodología de observación para los puntos de interés será función de la precisión y fiabilidad que se requiera en el punto a levantar,

pudiendo ser: trisección (requerimiento de fiabilidad máximo), bisección (requerimiento de fiabilidad mínimo) o radiación (sin requerimiento de fiabilidad), siempre desde puntos de la RCTA, y preferiblemente empleando GPS, método estático diferencial o relativo.

Cualquier instrumento que se utilice en el proceso de medición debe estar verificado o calibrado. Durante la observación GPS, se rellenará para cada estación un estadillo.

La altitud ortométrica también podrá obtenerse, por lo general, mediante la aplicación del modelo de ondulaciones definido para cada aeropuerto (facilitado por **Aena S.M.E., S.A.**).

Los puntos de interés aeronáutico objeto de levantamiento en cada aeropuerto serán definidos y elegidos por la Dirección del Expediente en coordinación con el Aeropuerto. Sin afán de exhaustividad, son puntos de interés aeronáutico:

- Umbrales, extremos (DER y END), puntos de inicio de carrera de despegue (START) y puntos del eje de pista.
- Puntos de despegue desde intersección (STARTINT).
- Punto de Referencia de Aeródromo (ARP).
- Elevación del aeródromo.
- Puntos de la zona de contacto de pista.
- Puestos de estacionamiento de aeronaves (véase Anexo II)¹.
- Puntos de verificación VOR.
- Punto más alto de la Zona de Toma de Contacto (TDZ).
- Extremos de las Zonas de Parada (SWY) y Libre de Obstáculos (CWY).
- Puntos sobre el eje de la Calle de rodaje (véase Anexo II)².
- Puntos en FATO y TLOF.
- Punto de la Oficina de Meteorología.
- Elevación de la Plataforma.
- Perfil de la pista.
- Puntos de espera en la vía de vehículos.
- Ayudas a la navegación en el aeropuerto / helipuerto.
- Límites de plataforma y plataforma de deshielo.

Con carácter general los únicos puntos que serán calificados como puntos de interés aeronáutico serán aquellos que sean elementos topográficos que no constituyan, ni pudieran constituir un obstáculo en ninguna superficie.

Adicionalmente, existen otros elementos característicos del aeropuerto que por su altura pueden ser obstáculos a las SLO, por lo que serán tratados e identificados en el estudio como Obstáculos. Entre estos se encuentran:

- Torres iluminación de plataforma (para estos elementos, se determinará la altura ortométrica de la parte más alta de la torre, así como la altura o cota de esta respecto a la superficie del terreno).
- Objetos sobre el terreno del Área de Movimiento que tengan una altura mayor de medio metro (0,5 m.).
- Objetos de la franja de pista y calle de rodaje (como pueden ser letreros, etc.)
- Otros puntos (mangas de viento, estación meteorológica en pista, RVR, PAPI, arquetas, instalaciones de ayudas a la navegación del aeropuerto/helipuerto, vallados, etc.).
- Puntos significativos de canalizaciones, etc.

¹ En el Anexo II del presente PPT se adjuntan figuras que describen los puntos de estacionamiento de aeronaves y puntos sobre el eje de la Calle de rodaje objeto de levantamiento

Por ello, la información relativa a estos elementos (torres de iluminación de plataforma y otros objetos como ayudas a la navegación aérea, objetos en área 2 y área 3 y franja de calle de rodaje y pista...) será la misma que se requiere en los puntos definidos como obstáculos.

Durante la realización de los servicios en campo para la toma de datos y mediciones si se comprueba que la señalización del punto de interés está deteriorada, se señalizará adecuadamente mediante clavo de acero tipo Aena para asegurar su permanencia.

A cada punto de interés aeronáutico en aeropuerto se le asignará una designación que tendrá que ser única. Esta designación identifica de forma exclusiva el punto medido.

La designación se ajustará a la nomenclatura LLLL-OOO-NNNNN-SSS-AAAA (LEVT-OBS-00123-001-2018), siendo,

- AAAA, código OACI del aeropuerto.
 - OOO, código que identificación el punto medido.
 - NNNNN, nº de identificación del elemento medido.
 - -SSS, es la sub-numeración del elemento con 3 dígitos. Se numera como -000- cuando solo hay un punto medido para un mismo elemento y se numera desde -001- a -00X- cuando hay más de un punto medido para un mismo elemento.
- .1. Las agrupaciones de uno o varios puntos medidos para formar un único elemento se harán según se pueda interpretar que para poder determinar correctamente un único elemento sea necesario medir varios puntos. Los principales elementos superficiales que se agrupan son los edificios al agrupar todos los puntos que se miden encima de la azotea, con antenas, pararrayos, paneles solares, etc. Los principales elementos lineales que se agrupan son vallas, muros, biondas, ejes, líneas eléctricas, postes, caminos, carreteras, etc.
- 9999, año de la medición.

La designación de los puntos medidos, según su tipología es a siguiente:

Punto	DESIGNACION		
	Código OACI Aeropuerto	Designación	Año medición
Umbral	AAAA	AAAA-THR-NNNNN-000-9999	9999
Extremo de pista	AAAA	AAAA-EJE-NNNNN-000-9999	9999
Inicio carrera de despegue	AAAA	AAAA-EJE- NNNNN-000-9999	9999
Despegue desde intersección	AAAA	AAAA-EJE- NNNNN-000-9999	9999
Eje de pista	AAAA	AAAA-EJE-NNNNN-SSS-9999	9999
ARP	AAAA	AAAA-ARP- NNNNN-000-9999	9999
Puntos en calles de rodaje	AAAA	AAAA-EJE-NNNNN-SSS-9999	9999
Estacionamiento	AAAA	AAAA-APN- NNNNN-SSS-9999	9999
Puntos auxiliares en aeropuerto	AAAA	AAAA-AUX-NNNNN-000-9999	9999

(1) Posición del elemento interno más próximo a la pista. La posición del resto de elementos se refiere al mismo.

En caso de que el aeropuerto disponga de una codificación coherente con esta nomenclatura, se tomarán los mismos puntos de interés existentes que estén en vigor y se conservará el nº de identificación del elemento y punto medidos. Los puntos nuevos que sean medidos se codificarán con la misma nomenclatura.

Para todos estos puntos se realizará una reseña que incluirá de forma general la descripción completa del punto levantado, croquis de situación orientado y clara fotografía a color.

2.2.2 Determinación de Obstáculos.

El objeto de este servicio es la identificación, señalización, observación, determinación y documentación de un conjunto de objetos denominados obstáculos a diversas superficies de los aeropuertos objeto del expediente.

2.2.2.1 Generalidades sobre la determinación de obstáculos de aeropuerto.

La utilización eficaz de un aeropuerto puede verse considerablemente influida por las características naturales del terreno o por las construcciones que se encuentren dentro y fuera de los límites del mismo. Esto puede dar como resultado la introducción de restricciones con respecto a las distancias disponibles para el despegue y el aterrizaje.

El objetivo de tales limitaciones es asegurar que la carga de la aeronave en cada vuelo le permite desarrollar la “performance mínima convenida”, habiéndose definido esta como la que permite garantizar que en caso de fallo de un motor durante el despegue, el avión pueda, o bien interrumpir el despegue y parar dentro del área prevista para tales emergencias, o bien iniciar el vuelo antes de

llegar al extremo de la pista y a continuación, ascender hasta una altura especificada franqueando con un margen especificado todos los obstáculos que se encuentren en el área de la trayectoria de vuelo y aumentando dicho margen a medida que se aleja del aeródromo.

La finalidad última del levantamiento topográfico es acopiar los datos necesarios relativos a obstáculos naturales y/o artificiales para que los servicios responsables puedan construir los procedimientos de vuelo y especificar las altitudes y alturas mínimas seguras para los tramos pertinentes del procedimiento, e informar mediante procedimientos normalizados a los usuarios de dicho aeropuerto.

Adicionalmente la operación de la aeronave en tierra debe realizarse en un entorno controlado que minimice las afecciones en caso de contingencia. Por ello se deben evaluar todos los elementos que puedan constituir un obstáculo para el rodaje de la aeronave: tanto elementos elevados como canalizaciones, depresiones, pozos, etc. del campo de vuelo.

En este punto se definen las áreas alrededor de los aeródromos en las que se debe controlar los obstáculos, para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores.

Para lograr ese fin, la información topográfica medida en dichas áreas debe ser presentada y descrita adecuadamente (mediante base de datos, reseñas, planos, etc.) y evaluada respecto a unas superficies de referencia que se describen a continuación.

2.2.2.1.1 Descripción de las Superficies Limitadoras de Obstáculos y otras áreas.

En las maniobras de despegue y de aterrizaje con aproximación directa, se definen una serie de **Superficies Limitadoras de Obstáculos** que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el Espacio Aéreo.

Las Superficies Limitadoras de Obstáculos de Aeropuertos según se especifica en las CS-ADR-DSN de EASA (capítulos H y J), dependen de las Características Operativas de las pistas, a través de:

- La Clave de Referencia de Aeródromo para la pista.
- La Categoría de la Aproximación a la pista.

Las Características Operativas de las pistas de los Aeropuertos del Expediente se confirmarán por el Director del Expediente al inicio de los servicios.

Las **Superficies Limitadoras de Obstáculos** para aeropuertos, objeto de estudio son:

- Superficies de Ascenso en el Despegue (trayectorias de despegue con o sin viraje).
- Superficie de Aproximación.
- Superficie de Transición.
- Superficie Cónica.
- Superficie Horizontal Interna.
- Superficie Horizontal Externa.
- Superficies que definen la Zona Despejada de Obstáculos (OFZ), que son:
 - Superficie de Aterrizaje Interrumpido.
 - Superficie de Transición Interna.
 - Superficie de Aproximación Interna.
- Superficies de protección contra obstáculos de los sistemas visuales indicadores de la pendiente de aproximación (PAPI) (definidas según se especifica en las CS-ADR-DSN de EASA)
- Superficies limitadoras de obstáculos para protección de aterrizajes y despegues de helicópteros.

En base a esta información, el adjudicatario elaborará las Superficies Limitadoras de Obstáculos a considerar para la realización del Estudio. Las características de las mismas se confirmarán al inicio de los servicios por el Director del Expediente.

Adicionalmente, se definirán las llamadas **Superficies de Evaluación de Obstáculos (áreas 2, área 3 y área 4)** que son semejantes a las Superficies Limitadoras de Obstáculos (iguales en algunos casos), y que tienen la función de determinar qué elementos se deben considerar como Obstáculos y servir de base para la determinación de procedimientos y cartas de navegación aérea.

Además, se estudiarán los posibles obstáculos que puedan interferir en las maniobras de aproximación visual (en circuito), que se dan cuando no se realiza una aproximación directa a la pista. En estos casos, tras realizar una aproximación por instrumentos, existe una fase visual del vuelo en la que el piloto realiza una maniobra de circuito alrededor de la pista para terminar alineando la aeronave con pista para aterrizar. A efectos de estudiar los obstáculos que pueden interferir en estas maniobras visuales en la proximidad del aeródromo, se define el **Área de Circuito**:

El Área de Circuito se determina trazando arcos cuyo centro se encuentra en el umbral de cada pista y uniendo estos arcos con líneas tangentes. Los criterios que se deben aplicar para determinar el Área de Circuito figuran en los PANS-OPS de OACI, Volumen I. El radio de los arcos depende, simplificado, de:

- La Categoría de la aeronave que realiza la maniobra.
- La Elevación del Aeródromo.

También se analizará la afección de obstáculos al plano de luces, que es la superficie definida por las luces del sistema de aproximación.

La información relativa a los obstáculos que pudieran afectar a las operaciones de un aeropuerto debe elaborarse teniendo en cuenta todas las maniobras, por ello, además de la evaluación de obstáculos sobre las Superficies descritas anteriormente, se elaborarán los **Planos de Obstáculos de OACI Tipo-A**, para el que se determinarán todos los obstáculos que pudieran afectar a las superficies de dicho plano y la **Carta de Aproximaciones de Precisión** también llamada **Carta PATC**.

Finalmente, la operación de la aeronave en tierra también debe realizarse en un entorno controlado que minimice las afecciones en caso de contingencia. Por ello se deben evaluar todos los elementos que puedan constituir un obstáculo para el rodaje de la aeronave: tanto elementos elevados como canalizaciones, depresiones, pozos, etc. del campo de vuelo y especialmente en las **Franjas teóricas y declaradas de las Pistas y de las calles de rodaje**.

A continuación, se especifican las características principales de las distintas Superficies de Evaluación de Obstáculos, del Área de Circuito y de otras áreas a considerar.

A. SUPERFICIE DE ASCENSO EN EL DESPEGUE.

Las características de la Superficie de Ascenso en el Despegue son:

- Empieza en el extremo del área que se haya declarado adecuada para el despegue, es decir, a la distancia especificada más allá del extremo de la pista, o zona libre de obstáculos (CWY) si la longitud de la CWY es mayor que la distancia anterior.
- Su anchura en el punto de origen es de 180 m. y esta anchura aumenta hasta un máximo de 1800 m. a razón de 0,25 D, siendo D la distancia desde el punto origen.

- Se extiende hasta el punto pasado el cual no existen obstáculos destacados o hasta una distancia de 15 km., de las dos distancias la que sea menor, que permita cumplir con el Anexo 4 de OACI.

La elevación del borde interior será igual a la del extremo de la pista, o la del punto más alto de la zona libre de obstáculos, cuando ésta exista.

Deben indicarse los obstáculos situados fuera de las áreas de despegue, pero cerca de los bordes de dicha área.

La pendiente de la superficie definida para esta área será del 1%. Cuando dicha superficie no toque ningún obstáculo, debe inclinarse hacia abajo hasta que toque al primer obstáculo.

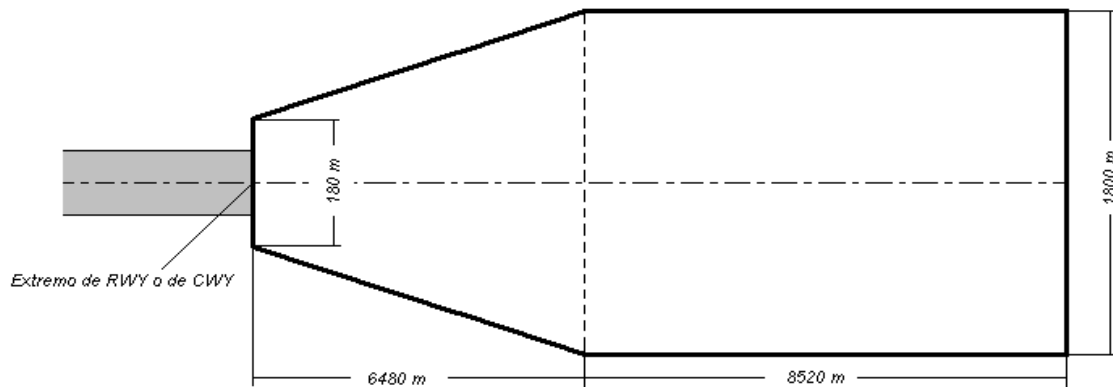


Figura 1. Dimensiones del Área de Evaluación de Obstáculos de Ascenso en el Despegue (no a escala).

Caso Particular: TRAYECTORIA DE DESPEGUE CON VIRAJE (CURVA).

Cuando en el Área de Evaluación de Obstáculos de Ascenso en el Despegue haya obstáculos, comprendido el terreno elevado, pudiera ser necesario prescribir un viraje en el procedimiento de despegue. El área de la trayectoria de despegue debe ajustarse de forma que esté centrada con respecto a la trayectoria de vuelo curva y no a la prolongación del eje de pista. La distancia del inicio de la pista a un obstáculo que esté situado dentro de la parte curva del área, debe medirse a lo largo de la derrota hasta la intersección con la perpendicular del obstáculo a la derrota.

B. SUPERFICIE DE APROXIMACIÓN.

Las características de la Superficie de Aproximación son:

- Empieza 60 m. antes del umbral de la pista.
- Su anchura en el punto origen es de 300 m para los Aeropuertos (280 m en algunas ocasiones), divergiendo sus bordes un 15% a cada lado.
- La longitud es de 15 km.

La elevación del borde interior será igual a la del punto medio del umbral y la pendiente de la superficie del 1%.

E. SUPERFICIE CÓNICA.

Se define de la siguiente forma, (especificada en las CS-ADR-DSN de EASA.):

- Empieza en la periferia de la superficie horizontal interna.
- La pendiente de la superficie de transición es del 5%, que se medirá en un plano vertical perpendicular a la periferia de la horizontal interna correspondiente.
- Se extiende hasta alcanzar una altura determinada (dependiendo del tipo de pista) sobre la Superficie Horizontal Interna, según se define en el Capítulo 4 del Volumen I del RD 862/2009.

F. SUPERFICIE HORIZONTAL EXTERNA.

En las CS-ADR-DSN de EASA se define de la siguiente forma:

- Es una superficie horizontal situada alrededor del aeródromo, más allá de los límites de la superficie cónica y su elevación es la del límite superior de la superficie cónica.
- El radio de esta superficie es de 15.000 m desde el centro del aeródromo. Esta superficie se detalla en el Doc. 94137 de OACI.

G. SUPERFICIES DE EVALUACIÓN DE LA ZONA DESPEJADA DE OBSTÁCULOS (OFZ)

Estas Superficies se presentan sólo en pistas con Categoría de Aproximación Instrumental de Precisión.

Consisten en las siguientes Superficies Limitadoras de Obstáculos, especificada en las CS-ADR-DSN de EASA.

➤ **Superficie de Aproximación Interna.**

Coincide con la Superficie Limitadora de Obstáculos homónima, definiéndose de la siguiente forma, según se especifica en las CS-ADR-DSN de EASA:

- Es una porción rectangular de la Superficie Limitadora de Obstáculos de Aproximación, inmediatamente anterior al umbral que empieza en el borde interior de dicha superficie, con un ancho determinado.
- Los dos lados que parten de los extremos del borde interior se extienden paralelamente al plano vertical que contiene el eje de pista.
- Se extiende hasta 900 m.

➤ **Superficie de Aterrizaje Interrumpido**

Coincide con la Superficie Limitadora de Obstáculos homónima, definiéndose de la siguiente forma, según se especifica en las CS-ADR-DSN de EASA:

- Es un plano inclinado con el borde interior situado a una distancia especificada después del umbral, a la altura de la pista en dicho emplazamiento.

- Los dos lados que parten de los extremos del borde interior divergen uniformemente en un ángulo determinado del plano vertical que contiene el eje de pista.
- Se extiende hasta que intercepta la Superficie Limitadora de Obstáculos Horizontal Interna.

➤ **Superficie de Transición Interna.**

Coincide con la Superficie Limitadora de Obstáculos homónima, definiéndose de la siguiente forma, según se especifica en las CS-ADR-DSN de EASA:

- Es una superficie similar a la Superficie Limitadora de Obstáculos de Transición pero más próxima a la pista, con un borde inferior que comienza al final de la Superficie de aproximación interna y que se extiende a lo largo del lado de la superficie de aproximación interna hasta el borde interior de esta superficie; desde allí a lo largo de la franja paralela al eje de pista hasta el borde interior de la superficie de aterrizaje interrumpido y desde allí hacia arriba a lo largo del lado de la superficie de aterrizaje interrumpido hasta el punto donde el lado corta la superficie horizontal interna y un borde superior situado en el plano de la superficie horizontal interna.
- Se extiende hacia fuera de la pista hasta que corta la Superficie Horizontal Interna.

La elevación del borde interior se corresponde:

- A lo largo del borde de la Superficie Aproximación Interna y de la Superficie de Aterrizaje Interrumpido igual a la elevación de la superficie considerada en dicho punto.
- A lo largo de la Franja, igual a la elevación del punto más próximo sobre el eje de la pista o de su prolongación.

H. SUPERFICIE DE PROTECCIÓN CONTRA OBSTÁCULOS DEL PAPI

Superficie plana similar a la de aproximación, y cuyas dimensiones se definen en función del tipo de pista y del número de clave de la pista.

Las características definitivas de las mismas se definirán durante el desarrollo del servicio en cada aeropuerto.

I. PLANO DE LUCES DEL SISTEMA DE APROXIMACIÓN DEL AEROPUERTO

Superficie plana de forma rectangular y simétrica respecto al eje del sistema de iluminación de aproximación, comienza en el umbral, se extiende hasta 60 más allá del extremo de la aproximación del sistema y tiene 120 metros de ancho.

La altura del plano se corresponderá con la altura de la baliza más próxima al mismo.

J. FRANJAS DE PISTAS Y CALLES DE RODAJE, y RESAS

Áreas definidas en las CS-ADR-DSN de EASA: franjas de pista y calle de rodaje (ó distancias libres de obstáculos de calles de rodaje de acceso a puesto) de acuerdo a la categoría del aeropuerto ó la calle de rodaje analizada, según corresponda en cada caso.

El análisis de las franjas diferenciará entre Franja Nivelada y Franja no nivelada y entre los distintos tipos de franja: Franja de Pista, Franja de calle de Rodaje, Zona libre de obstáculos en calle de rodaje de acceso a puesto. y RESAs de pista

K. ÁREA DE CIRCUITO

El Área de Circuito se define a partir de circunferencias con centro en los extremos de cada pista, unidas por las tangentes a dichas circunferencias.

Las dimensiones de estas Áreas serán definidas por el Director del Expediente al inicio de los servicios en el aeropuerto.

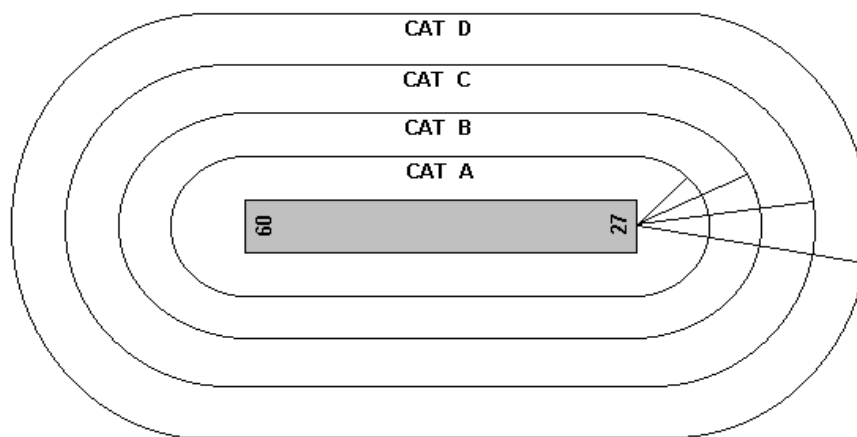


Figura 4. Área de vuelo en Circuito (no a escala).

L. ÁREAS 2 Y 3

Además, se determinarán los obstáculos que estén dentro de las áreas de evaluación de obstáculos y que al mismo tiempo afectan a las áreas definidas como Área 2 (Área 2a, Área 2b, Área 2c y Área 2d) y Área 3 (Área del Aeródromo) definidas en el Capítulo 10 del Anexo 15: "Datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos". Se medirán los obstáculos en la franja de pista y franjas de calles de rodaje.

M. CARTA DE APROXIMACIONES DE PRECISIÓN (PATC) del ÁREA 4

Esta superficie se define solo en los aeropuertos que tiene, aproximaciones de precisión CAT II/III. Su definición está establecida en el ANEXO 4 de OACI y en el Manual de Cartas Aeronáuticas, Cap 7 de OACI.

La longitud de esta carta, con carácter general, se encontrará entre 900 y 2000 m, y una anchura de 120 m, aunque podrá tener unas dimensiones superiores. Esta carta se elaborará sobre una cartografía de curvas de nivel a intervalos de 1 m.

Teniendo en consideración las superficies y áreas descritas anteriormente, se definen las **Áreas de Evaluación de Obstáculos** que corresponden a la proyección horizontal sobre el terreno de cada Superficie de Evaluación de Obstáculos y del Área de Circuito. Los levantamientos topográficos se realizarán en las Áreas Evaluación de Obstáculos así definidas y ampliadas en 500 m a cada lado de la proyección horizontal de la SLO. Además, se determinarán todos los puntos medidos en anteriores estudios topográficos y que formen parte de la Base de Datos de Obstáculos del aeropuerto y que estén en vigor.

También se medirán los obstáculos que determine el Director del Expediente que:

- Se encuentran publicados en el AIP de España, en la sección ENR 5.4- Obstáculos a la navegación aérea, que miden más de 100 m y además se encuentren en la provincia donde está ubicado el aeropuerto.
- Hayan sido notificados por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea y deba hacerse seguimiento sobre ellos.
- Se medirán todos los obstáculos de más de 100 m situados bajo las SLO.

2.2.2.1.2 Descripción de las Servidumbres Aeronáuticas

A fin de garantizar la seguridad de las aeronaves que operan en los aeropuertos y aeródromos, se hace necesario establecer una serie de restricciones a las construcciones, instalaciones, plantaciones, etc., que se ubican en sus alrededores. A tal efecto se han definido una serie de superficies alrededor de los aeródromos y aeropuertos que, si no se encuentran vulneradas o no se permiten mayores vulneraciones a las ya existentes, garantizan que las aeronaves pueden despegar o aterrizar con seguridad.

Igualmente, se hace necesario establecer limitaciones a las construcciones, instalaciones, plantaciones, etc., para garantizar la correcta recepción por las aeronaves de las emisiones radioeléctricas que emiten las ayudas a la navegación, así como para que pueda garantizarse la seguridad de las operaciones basadas en dichas radioayudas.

En general, dichas limitaciones se resumen en que no pueden existir nuevos obstáculos que vulneren un área que circunda a los aeródromos e instalaciones radioeléctricas aeronáuticas asociados a estos, formada por la superposición de una serie de superficies que conforman las llamadas servidumbres aeronáuticas, las cuales se establecen a efectos legales mediante un instrumento jurídico.

Dichas servidumbres se clasifican según la finalidad que persiguen:

- Las servidumbres de aeródromo tratan de asegurar que sus operaciones, básicamente las salidas y llegadas, se ejecuten en adecuadas condiciones de seguridad.
- El objeto de las servidumbres radioeléctricas es que las aeronaves reciban adecuadamente las emisiones radioeléctricas necesarias para la navegación aérea.
- Las servidumbres de operación tienen como finalidad el que las operaciones de las aeronaves que se basan en las radioayudas se efectúen de manera segura.

Las servidumbres aeronáuticas de cada aeródromo y, por tanto, las características principales de las distintas superficies que las conforman, están establecidas en su correspondiente Real Decreto

específico, conforme establece el artículo 27 del Decreto RD 584/1972, de 24 de febrero de servidumbres aeronáuticas y el Real Decreto que lo modifica RD 297/13.

En todo caso las características de las superficies que conforman las servidumbres aeronáuticas se confirmarán al inicio de los servicios por el Director del Expediente, al poderse encontrar estas en trámite de establecimiento o modificación.

2.2.2.2 Determinación y levantamiento topográfico de Obstáculos.

Esta fase tiene como objeto la identificación, observación, determinación de coordenadas y documentación de objetos que constituyan o puedan constituir obstáculos en las áreas de aproximación, despegue, transición, cónica, horizontal interna, circuito y aeródromo, así como los obstáculos de interés para el presente estudio que estén situados en las áreas afectadas por las servidumbres aeronáuticas.

Las mediciones de todos los posibles obstáculos en el aeropuerto y sus proximidades se referenciarán siempre a la *RCTA* del aeropuerto. Las coordenadas de los obstáculos se determinarán siempre respecto al sistema de referencia ETRS89 y se convertirán al WGS84. Para su referenciación y localización sobre la cartografía de la zona se determinarán también sus coordenadas en proyección UTM.

En general para cada elemento medido y definido como obstáculo se obtendrán:

- Coordenadas geodésicas (φ , λ , h) y UTM (E, N), respecto a ETRS89.
- Coordenadas geodésicas (φ , λ , h) y UTM (E, N), respecto a WGS84.
- Altitud ortométrica H respecto al nivel medio del mar (definida a partir de la *RCTA*).
- Altitud ortométrica suelo en la posición del obstáculo.
- Altura del obstáculo respecto a la superficie del terreno (En caso de que el obstáculo sea terreno, este valor será cero).

La **precisión planimétrica y altimétrica mínima**, respecto al marco de referencia (*RCTA*), que se debe alcanzar **en las coordenadas de los puntos de interés aeronáutico** objeto de levantamiento es **± 5 cm.**, expresada con un **nivel de confianza del 95%**.

La **precisión planimétrica y altimétrica mínima**, respecto al marco de referencia (*RCTA*), que se debe alcanzar **en las coordenadas de los obstáculos** objeto de levantamiento en el presente Expediente, situados en el **interior del aeropuerto** es de **± 5 cm** y los situados en el **exterior del aeropuerto** de **$\pm 0,5$ m.**, expresadas siempre con un **nivel de confianza del 95 %**.

En el caso particular de coordenadas de obstáculos pertenecientes a masas arbóreas, que estén situadas en el exterior del aeropuerto y que sean de difícil accesibilidad, la dirección del expediente podrá aceptar previa confirmación expresa al adjudicatario, precisiones planimétricas y altimétricas mínimas, respecto al marco de referencia (*RCTA*), de **± 1 m.**, expresadas siempre con un **nivel de confianza del 95 %**.

En cualquiera de los casos la resolución del dato suministrado debe ser suficiente para garantizar la precisión con que se proporciona, de modo que se cumpla una relación de 1 a 100, entre la precisión y la resolución. Ejemplo: un dato con precisión de 0,1 m debe ser proporcionado con una resolución de entre 0,01 y 0,001 m

A. Estudio previo.

Antes de comenzar la observación y determinación de los obstáculos, la Empresa adjudicataria deberá realizar un estudio previo en gabinete sobre uno o varios planos o mapas que comprendan la zona donde se va a realizar el levantamiento topográfico. Dicho estudio previo ayudará a una mejor planificación de la observación y determinación de los obstáculos. Este estudio se deberá realizar normalmente sobre el M.T.N. a escala 1/50.000, 1/25.000, otra cartografía disponible a escala apropiada, fotografías aéreas, etc.

Sobre esta cartografía se proyectarán las distintas áreas de estudio (aproximación, despegue, transición, cónica, horizontal interna, horizontal externa, superficie de protección contra obstáculos del PAPI, plano de luces del sistema de luces de aproximación, franjas de pista y calles de rodaje, áreas 2 (2a, 2b, 2c y 2d) y 3 del Anexo 15 de OACI, circuito y áreas afectadas por servidumbres aeronáuticas) y se analizarán los posibles obstáculos que pueden ser destacados en dichas áreas, así como su clase, extensión y ubicación.

También se tendrá en cuenta, en este análisis preliminar, el Estudio de Obstáculos que está en vigor en el aeropuerto y las notificaciones de obstáculos en áreas de servidumbre.

También se analizarán los obstáculos de más de 100 metros publicados en el en el AIP de España, en la sección ENR 5.4- Obstáculos a la navegación aérea.

Toda esta información ayudará a optimizar la planificación del servicio de campo. En esta fase también se recopilará toda la información y documentación necesaria para el desarrollo de las siguientes fases.

Si se dispusiese del Modelo Digital de la Superficie (MDS) del área de evaluación de obstáculos, obtenido mediante vuelo LIDAR, ésta deberá calcular la vulneración del MDS sobre las superficies limitadoras de obstáculos y superficies que conforman las servidumbres de aeronáuticas. Esta documentación se deberá realizar como parte del estudio previo y así mismo será parte de la información de entrega final.

B. Conexión con la RCTA y Red Topográfica auxiliar.

Las mediciones de todos los posibles obstáculos en el aeropuerto y sus proximidades se referenciarán siempre a la RCTA.

Por lo general, todos aquellos posibles obstáculos y puntos objeto de levantamiento topográfico que estén dentro del recinto aeroportuario o en sus proximidades, podrán ser obtenidos directamente desde puntos pertenecientes a la RCTA, sin embargo, en el caso de que la RCTA del aeropuerto sea insuficiente para realizar el levantamiento de obstáculos, se diseñará y proyectará una Red de puntos, denominada **Red Topográfica**, que dé cobertura topográfica a las áreas donde no existan puntos de la RCTA y en las que se necesiten determinar obstáculos u otros puntos auxiliares.

La Red Topográfica debe estar perfectamente enlazada a la RCTA, a partir de la cual se determinarán las coordenadas en el sistema de referencia ETRS89 y WGS84.

La Red Topográfica debe estar constituida por un conjunto de puntos perfectamente materializados en el terreno de forma estable y duradera en el tiempo, de tal manera que sirva un posterior control y determinación de nuevos obstáculos. Los puntos de la Red Topográfica serán identificados mediante una designación única para cada punto. Esta designación se ajustará a la nomenclatura AAAA-RT-9999-9999, siendo:

- AAAA, código OACI del aeropuerto.
- RT, acrónimo de Red Topográfica.
- 9999, número de la libreta de campo.

- 9999, año de la medición.

Para todos los puntos de la Red Topográfica se redactará una reseña.

En el caso general la observación de la Red Topográfica se realizará empleando la técnica GPS, método de observación estático relativo o diferencial. La observación debe garantizar la precisión y fiabilidad impuesta, así como un perfecto enlace a los marcos de referencia. En este caso el enlace a la RCTA se realizará, como mínimo, mediante una trisección desde tres puntos de la RCTA a como mínimo dos puntos de la Red Topográfica. En la observación de la Red Topográfica se ha de verificar que, como mínimo, cada punto de la Red Topográfica esté trisecado. Durante la observación GPS se rellenará para cada estación un estadillo.

En el caso de que algún punto o puntos que forman la Red Topográfica no pueda ser determinado utilizando la técnica GPS, se utilizará metodología clásica, con instrumental y métodos de observación que garantice siempre el cumplimiento de los requisitos de precisión y fiabilidad impuestos para la Red Topográfica.

Para el cálculo y determinación de coordenadas se procederá a la compensación tridimensional de la Red Topográfica, por el método de mínimos cuadrados, respecto al sistema ETRS89.

En general para cada punto de la Red Topográfica se obtendrán:

- Coordenadas geodésicas (φ , λ , h) y UTM (E, N), respecto a ETRS89.
- Coordenadas geodésicas (φ , λ , h) y UTM (E, N), respecto a WGS84.
- Altitud ortométrica H.

La **precisión mínima** que se ha de alcanzar en la posición de los puntos que formen la **Red Topográfica** respecto a la RCTA será de $\pm 0,03$ m., con un **nivel de confianza del 95%**.

En el caso de haber realizado observaciones clásicas para el establecimiento de la Red Topográfica, se utilizará un software apropiado que garantice los requisitos de precisión y fiabilidad impuestos, siguiendo igualmente el procedimiento de cálculo descrito anteriormente.

C. Definición de obstáculos.

A efectos del levantamiento topográfico, se consideran obstáculos todos aquellos elementos naturales y/o artificiales (curvas de nivel, edificaciones, tendidos eléctricos, árboles, obstáculos móviles, obstáculos simulados, etc.) situados en el Área de Evaluación de Obstáculos y que, o bien:

- Sobresalgan o se encuentren dentro de las Superficies de Evaluación de Obstáculos.
- Afecten al Área 2 (2a,2b,2c y 2d) definida en capítulo 5 del Anexo 15 de OACI.
- Afecten al Área 3 definida en el capítulo 5 del Anexo 15, tanto elementos elevados como canalizaciones, depresiones, pozos, etc. del campo de vuelo
- Afecten a las franjas niveladas y no niveladas de pista y de calles de rodaje, o a las zonas libres de obstáculos de las calles de rodaje de acceso a puesto.
- Constituyan los puntos más elevados (mínimo 4 a cada lado de la pista) del Área de Circuito para cada categoría de aeronave.
- Sobresalgan de las superficies que conforman las Servidumbres Aeronáuticas del aeropuerto.
- Sobresalgan de la superficie definida para la elaboración del Plano OACI - TIPO-A y no queden apantallados por otros obstáculos conforme se define en el Capítulo 3 del Anexo 4 de OACI. Para la determinación de estos puntos se tendrá en cuenta la superficie del terreno

que sobresalga por encima de la pendiente analizada y esté situada en los bordes del área de evaluación de este plano.

En el caso de trayectorias de despegue u aproximación con viraje o curva, se evaluarán los obstáculos sobre las SLO de cada una de las trayectorias curvas y de la trayectoria recta.

Además, se medirán todos aquellos puntos del terreno, instalaciones o equipos fuera, pero próximos, a las áreas de evaluación de obstáculos, así como cualquier otro que resulte de interés para las operaciones o que puedan suponer un peligro para la operación de las aeronaves, como puedan ser tendidos eléctricos situados en las áreas de evaluación de obstáculos.

Un caso particular de obstáculos próximos lo constituyen la vegetación y masas arbóreas, que debido a su crecimiento deben estar suficientemente documentados, por ello se medirán este tipo de obstáculos próximos a las Superficies de referencia, cuando la altura libre que dejen hasta dicha superficie sea inferior o igual a 3 m.

2.2.2.2.1 Ejemplo de obstáculos característicos.

Se muestra a continuación un listado de elementos que son objeto del levantamiento topográfico al ser posibles obstáculos en las áreas de aproximación, despegue, transición, circuito y en las áreas bajo la afección de las servidumbres aeronáuticas:

- Emisoras de TV, torres metálicas de enlace por microondas, torres y tendidos eléctricos, antenas de telefonía, etc. (estructuras metálicas de sus antenas).
- Aerogeneradores.
- Radomos.
- Antenas, pararrayos, etc. sobre edificios.
- Edificios.
- Vallas publicitarias.
- Masas boscosas y/o zonas de arbolado.
- Torres de tendidos eléctricos y telefónicos.
- Refinerías de petróleo, torres de centrales térmicas, etc.
- Obstáculos móviles como: vehículos sobre carreteras, ferrocarriles y grúas.
- Puentes de carreteras, automóviles o ferrocarril y carteles o señales viarias.
- Terreno, representado por curvas de nivel y puntos del terreno más elevados ó próximos a la superficie de evaluación
- Torres de iluminación.

Y en el aeródromo:

- Torre de Control del aeropuerto (TWR).
- Edificio terminal.
- Antenas del localizador del ILS (o sus estructuras soportes).
- Balizas del sistema de luces de aproximación.
- Carteles.

- Torres de iluminación de plataforma.
- PAPIs
- Cualquier otra instalación aeronáutica o ayuda a la navegación en la franja de pista.
- RVR / instalaciones de Meteorología.
- Muretes, vallados.
- Obstáculos móviles como: vehículos sobre camino perimetral, aeronaves en puntos de espera.
- Aeronaves estacionadas en puestos de estacionamiento próximos a vulnerar alguna superficie.
- Cualquier otro objeto que pueda resultar de interés para las operaciones.

Se indicará el tipo de señalización (amarillo/ franjas) e iluminación (si hubiera) del obstáculo y frangibilidad (si se dispone de dicha información) en la documentación del punto.

Siempre que sea posible, se medirá además de la altura máxima del obstáculo la elevación del terreno sobre el que se asienta. En caso de que esta medición directa no sea posible, la elevación del terreno se obtendrá del MDT acordado con la Dirección del Expediente.

En el caso de edificios y construcciones se medirá, además de la altura máxima que corresponda a las antenas o elementos que existan sobre el mismo, la altura máxima de la propia estructura.

En el caso de obstáculos extensos, como zonas boscosas o grandes edificios, se medirán varios puntos dentro de la extensión y el contorno que la delimita, además de los más altos. También se medirá su perímetro para definir el área que afecta a la superficie de evaluación de obstáculos o a las superficies que conforman las servidumbres aeronáuticas. Los obstáculos así caracterizados corresponden al tipo "elemento superficial". En caso de que el Estudio de Obstáculos en vigor de alguno de los aeropuertos objeto del expediente disponga de una sectorización de obstáculos, el adjudicatario realizará las mediciones de obstáculos manteniendo los criterios de sectorización vigentes en el aeropuerto siempre que sea posible. Dado que los nuevos obstáculos medidos podrían demostrar que es necesario modificar el número o la forma de los sectores establecidos para una mejor modelización del entorno aeroportuario, antes del análisis de vulneraciones, el adjudicatario proporcionará la Geodatabase con la información de dichos elementos medidos y se acordará con el aeropuerto los nuevos sectores, previamente a la elaboración del estudio de Obstáculos.

En el caso de grúas móviles sobre raíles (típicas de los puertos) se medirá la posición de las grúas en las posiciones extremas de los carriles y en varios puntos intermedios considerando su configuración con altura máxima.

Las carreteras, ferrocarriles no electrificados, vías fluviales, etc. se considerarán como obstáculos si los vehículos que circulan sobre ellas afectan a las superficies de evaluación de obstáculos o a las superficies que conforman las servidumbres aeronáuticas. La cota a considerar será la de la rasante de la carretera, ferrocarril, máximo nivel del agua, etc., a la cual habrá que sumarle 4,8 metros (la altura del obstáculo será de 4,8 metros y la altitud ortométrica será el resultado de sumarle a la cota del terreno los 4,8 metros). En el caso de vías fluviales la altura del obstáculo que se posicionará en diferentes puntos será coherente con el tipo de barcos o botes que por ella circulen.

En el caso de que dichos elementos dispongan de farolas, grúas, paneles direccionales, pasarelas elevadas de peatones, etc. la cota a considerar será la de dichos elementos.

Los obstáculos tales como carreteras, línea de farolas, tendidos eléctricos, ferrocarril, etc. se corresponden al tipo "elemento lineal", y por tanto serán un elemento constituido por todos los puntos medidos (sean farolas, puntos de la carretera, torres eléctricas, ó lo que corresponda en cada caso).

En caso de que los obstáculos lineales medidos no tengan afcción sobre las superficies de aproximación y de despegue, y se encuentren suficientemente alejados del aeropuerto, podrán modelizarse para este estudio mediante un elemento lineal de elevado sobre el terreno la altura correspondiente a alguno/algunos de los objetos que lo constituyen. En cualquier caso, esta solución deberá ser acordada con la Dirección del Expediente.

Todos los puntos correspondientes al mismo obstáculo estarán codificados con el mismo número de elemento y con subnúmeros correlativos que representan cada punto medido. El punto caracterizado con el subnúmero 001 corresponderá siempre a la parte más permanente del elemento y que tiene menos probabilidad de ser modificada; por ejemplo: la estructura del edificio.

En el caso del terreno o curvas de nivel que penetran las superficies de evaluación de obstáculos o servidumbres aeronáuticas y cuya cota más alta no se encuentre dentro de la superficie en cuestión, se medirán los elementos sobresalientes situados sobre el terreno que vulnera y los puntos sobre el terreno en el límite de la superficie evaluada.

En el caso de obstáculos móviles, podrá ser necesario considerar Obstáculos Móviles Simulados sobre ciertos puntos del terreno. Su análisis y tratamiento será equivalente al del resto de obstáculos, si bien se diferenciarán de estos a través del campo "Tipo de punto" y con un código de color diferenciado en la documentación gráfica que se proporcione.

Los obstáculos a tomar se clasificarán, designarán e identificarán en toda la documentación, normalizadamente conforme al Catálogo de Obstáculos de Aena vigente.

2.2.2.2.2 Representación de los obstáculos.

La representación deberá hacerse de forma diferenciada, para los obstáculos a las distintas superficies. Igualmente, los obstáculos deberán representarse diferenciadamente según su naturaleza, es decir:

- Aquellos que afecten a las Superficies Limitadoras de Obstáculos a que se refiere el Expediente definidas según se especifica en las CS-ADR-DSN de EASA, esto es:
 - Superficie de Ascenso en el Despegue (trayectoria de despegue con o sin viraje).
 - Superficie de Aproximación.
 - Superficie de Transición.
 - Superficie Cónica
 - Superficie Horizontal Interna
 - Superficie Horizontal Externa
 - Superficies que definen la Zona Despejada de Obstáculos (OFZ), que son:
 - Superficie de Aterrizaje Interrumpido.
 - Superficie de Transición Interna.
 - Superficie de Aproximación Interna
- Aquellos que afecten a las Superficies de Evaluación de Obstáculos y no a las superficies limitadoras de obstáculos.
- Los próximos a las Áreas de Evaluación de Obstáculos
- Aquellos que lleven a producir un viraje
- Los que vulneren la Superficie de protección contra obstáculos del PAPI definida según las CS-ADR-DSN de EASA.
- Los que vulneren el plano de luces del sistema de iluminación de aproximación.

- Los obstáculos en el Área de Circuito y áreas 2 (2a, 2b, 2c y 2d), 3 y 4 del Anexo 15.
- Los obstáculos en franja declarada, franja nivelada y no nivelada de pista y RESA
- Los obstáculos en franja nivelada y no nivelada de calle de rodaje y en las zonas libres de obstáculos de las calles de rodaje de acceso a puesto.
- Aquellos que afecten a las servidumbres de aeródromo.
- Los que vulneren la superficie del Plano OACI tipo A conforme se define en el Capítulo 3 del Anexo 4 de OACI. Y los próximos a su área de evaluación.

La definición y representación de los obstáculos seguirá las siguientes pautas:

- Obstáculos extensos, como curvas de nivel, zonas boscosas, etc. En planta, se representará el límite de la superficie en cuestión. Se medirán los puntos cuya “altura de obstáculo” sea crítica con respecto a la superficie considerada: bien porque se trate de los obstáculos con mayor altitud ortométrica (deberá tomarse más de un solo obstáculo para que estas superficies queden correctamente caracterizadas), bien porque se sitúe en el límite de la superficie limitadora de obstáculos evaluada
- En caso de edificios, la elevación a considerar será la del punto más alto, ya sea una chimenea, antena de televisión, depósito de agua, etc. No obstante, se tomará además otro punto del mismo edificio que muestre la altura del edificio sin tener en cuenta dicho elemento y a ser posible corresponda a la esquina del edificio que esté más cerca de la superficie limitadora evaluada.
- Respecto a los árboles que se encuentran próximos a vulnerar las Superficies Limitadoras de Obstáculos, se representarán los próximos a vulnerar la Superficie correspondiente (se entenderá como “próximos a vulnerar” a aquellos que se encuentren a menos de 5 m de la Superficie Limitadora).
- Catenaria. Normalmente, la localización y elevación de las torres representa adecuadamente la catenaria. No obstante, si una o dos torres se emplazan fuera de los límites de la superficie de obstáculos (o plano de obstáculos) considerada, la catenaria aún debe considerarse un obstáculo significativo. En este caso, se representa la línea que une las dos torres soporte, determinándose la elevación máxima de dicha línea dentro de la superficie, publicándose como Elevación Máxima Estimada (EME).
- Obstáculo móvil: Posicionado sobre las elevaciones de carreteras, vías ferroviarias no electrificadas, vías fluviales, puertos, etc., y de altura, la de los vehículos que circulan por ellas. En el caso de carreteras la altura del vehículo considerado será siempre de 4,8 m (siempre y cuando no se disponga de información adicional que permita asegurar otra altura máxima de vehículo).

Únicamente habrá que representar y medir puntos en el caso de que la cota de la carretera, ferrocarril, puerto, etc. más la altura de los vehículos afecten a la superficie de evaluación de obstáculos o superficies que conforman las servidumbres aeronáuticas. Se incluirá la altura de los vehículos en el campo altura del obstáculo. La altitud ortométrica a incluir en planos, listados y reseñas será la de la cota del terreno más los 4,8 metros (o la altura del vehículo que corresponda). Adicionalmente, también se detallará en la reseña de ese obstáculo la altitud ortométrica del terreno en ese punto. En el campo de la base de datos identificado como “Descripción” y en la reseña se incluirán las palabras “CARRETERA-OBSTÁCULO MÓVIL” o similar. En el caso que tales vías tuvieran postes, farolas, torres, paneles de señalización,

pasarelas de peatones u otros obstáculos, estos se tomarán como obstáculos en dicho estudio.

En caso de que el terreno sobre el que esté posicionado un obstáculo móvil también vulnere, dicho terreno también se incorporará al estudio como obstáculo debiendo tener su propio código de identificación independiente del obstáculo móvil, aunque se identificará su vinculación en el campo observaciones y en su reseña.

- Otros obstáculos móviles. En aquellos casos en los que un obstáculo móvil no exista durante la operación del aeropuerto por disponer el aeropuerto de algún procedimiento que lo impida, se evaluarán dichos obstáculos móviles como en el caso anterior pero adicionalmente se identificarán

D. Medición de posibles obstáculos.

El instrumental y la metodología de observación para la determinación de los posibles obstáculos serán función de la situación y tipo de punto a levantar.

Los obstáculos se determinarán siempre mediante observación desde puntos de la Red Topográfica y/o *RCTA*, que estén más cercanos al punto a levantar y/o que reúnan las mejores condiciones para realizar la observación.

Los obstáculos podrán ser medidos usando técnicas de observación GPS, en el caso en que esto no sea posible se determinarán utilizando instrumental y métodos de observación propios de la topografía clásica, empleando una estación total o similar, garantizando siempre la precisión requerida en el levantamiento de obstáculos. También se aceptarán mediciones de obstáculos por otras técnicas como fotogrametría, etc., previo acuerdo con por la dirección del expediente; siempre y cuando el adjudicatario demuestre y garantice la precisión y fiabilidad requerida en el levantamiento de obstáculos.

Cualquier instrumento que se utilice en el proceso de medición debe estar **verificado o calibrado**. La Empresa adjudicataria deberá entregar los certificados de verificación junto con la documentación final del servicio realizado en el Expediente.

Los obstáculos son clasificados con un nivel integridad de esencial, así pues, el requerimiento de **fiabilidad** para estos datos será mínimo. Siempre que sea posible los obstáculos deben cumplir con este requisito, y por tanto deben ser **determinados** a partir de mediciones realizadas desde **dos puntos de coordenadas conocidas** pertenecientes a la Red Topográfica o *RCTA*, lo cual garantizará una **redundancia observacional mínima**.

La Empresa adjudicataria podrá utilizar distintos métodos de observación, en función de la posición y tipo de obstáculo que se quiere levantar (árbol, edificación, torre, etc.), previa aceptación del método elegido por parte de la Dirección del Expediente de **Aena S.M.E., S.A.** Los métodos recomendados son:

- **Observación GPS.** Se determinarán mediante observación GPS aquellos puntos identificados como posibles obstáculos que se encuentren en zonas accesibles, en las que es posible realizar el estacionamiento de un instrumento como un receptor GPS y que tienen horizonte despejado. El método utilizado será el estático relativo o diferencial, observando las líneas base que unen el punto objeto de levantamiento y, como mínimo, dos puntos de la Red Topográfica y/o *RCTA*.
- **Topografía clásica.** El caso de que el punto identificado como posible obstáculo no pueda ser observado con GPS se podrá observar con instrumental y metodología clásica, cumpliendo siempre con los requisitos de precisión establecidos. En función de las características del objeto a levantar y su situación la Empresa adjudicataria podrá emplear distintos métodos de observación (bisección, intersección directa, observación de desniveles, etc.).

También se aceptarán mediciones de obstáculos por otras técnicas como fotogrametría, etc., previo acuerdo con la dirección del expediente; siempre y cuando el adjudicatario demuestre y garantice la precisión y fiabilidad requerida en el levantamiento de obstáculos

En caso de que alguno de los aeropuertos objeto del Estudio disponga de mediciones de algún Obstáculo o Punto de Interés, realizadas durante los 10 meses anteriores a la fecha de inicio de las mediciones de campo en el aeropuerto por parte del adjudicatario, y si dichos datos cumplen con los requisitos de exactitud, resolución e integridad requeridos en este pliego y están suficientemente documentados, el director del Expediente podrá autorizar la adopción de dichos datos para el presente Estudio, debiendo utilizarlos el adjudicatario para los trabajos de gabinete, y debiendo aparecer completamente documentados en todo el Estudio (planos, reseñas, base de datos, etc.) al igual que el resto de los puntos que sí hayan sido medidos por el adjudicatario.

E. Obtención de Cartografía Base.

La cartografía base que se utilizará para la elaboración de los planos de obstáculos (aproximación, despegue, transición, cónica, horizontal interna, superficie de protección contra obstáculos del PAPI, plano de luces del sistema de aproximación, circuito, planos de servidumbres aeronáuticas, etc.) y representación de la información geográfica relativa a obstáculos será la Base Cartográfica Numérica a escala 1/25.000 (BCN25) del CNIG, en los planos en que se requiera la representación de zonas de mayor detalle, se podrá utilizar otra cartografía digital oficial de mayor escala (1/10.000 ó 1/5.000), procedente de organismos oficiales, como Ayuntamientos y Comunidades Autónomas, siempre y cuando esta reúna las características y precisión necesaria para la representación de la información geográfica.

Además, para la representación altimétrica de los obstáculos, la Empresa adjudicataria deberá adquirir, el Modelo Digital del Terreno a escala 1/25.000 (MDT25) del CNIG correspondiente a la cartografía base adquirida, y en las zonas donde se requiera mayor detalle (interior de aeropuerto y áreas de aproximación, despegue y transición) el MDT05.

En cualquier caso, correrá por cuenta de la Empresa adjudicataria la adquisición y coste de la cartografía utilizada, debiendo entregar junto a la documentación final los ficheros originales adquiridos (BCN25, MDT25 y MDT05) en formato digital.

La cartografía base se debe pasar, en la medida de lo posible, a formato DIACAE, para su utilización en la representación de los obstáculos.

F. Determinación de coordenadas de los obstáculos medidos.

Los cálculos para la determinación de las coordenadas de los posibles obstáculos medidos se realizarán en el sistema de referencia ETRS89.

Para el cálculo de las líneas base observadas con GPS se utilizará el software de postproceso de la misma casa comercial de los receptores utilizados en la observación o cualquier otro software compatible con el formato de las observaciones. Para las observaciones realizadas con metodología clásica se utilizará cualquier software de cálculo topográfico disponible en el mercado. Todos los programas de cálculo utilizados (tanto para clásica como para GPS) han de garantizar los requisitos de precisión y fiabilidad impuestos en la determinación de las coordenadas de los posibles obstáculos.

Finalizados los cálculos de todos los puntos observados, se procederá a realizar la compensación de las observaciones realizadas, por el método de mínimos cuadrados, en el sistema de referencia ETRS89.

De esta manera se obtendrán coordenadas (φ , λ , h) y UTM (E, N) en el sistema de referencia ETRS89 de todos los puntos observados en campo, así como su precisión con un nivel de confianza del 95%.

Para la transformación a coordenadas en el sistema WGS84 se seguirá el documento: *Recomendaciones para topógrafos para la provisión de coordenadas en WGS84 en aeropuertos*, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, que proporcionará la dirección del expediente.

Por último, se determinará la altura de los obstáculos respecto al terreno, a partir de las observaciones de ángulos cenitales realizadas a la parte más alta y más baja del objeto.

Los métodos seguidos en el cálculo y compensación para la determinación de las coordenadas y alturas definitivas de los posibles obstáculos se expondrán en una memoria la cual explique el proceso general del cálculo realizado y la interpretación correcta de los listados de resultados. Se incluirá el **Procedimiento de verificación de la calidad de los datos** empleado en esta fase de obtención de los datos, indicando las reglas y métodos utilizados.

De esta manera para cada elemento medido y definido como posible obstáculo se obtendrán:

- Coordenadas geodésicas (φ , λ , h) y UTM (E, N), respecto a ETRS89.
- Coordenadas geodésicas (φ , λ , h) y UTM (E, N), respecto a WGS84
- Altura ortométrica H respecto al nivel medio del mar.
- Altura o cota del obstáculo respecto a la superficie del terreno.

Una vez obtenidas las coordenadas de los posibles obstáculos, se determinarán aquellos que son realmente obstáculos dentro de las áreas de aproximación, despegue, transición, cónica, horizontal interna, superficie de protección contra obstáculos del PAPI, plano de luces del sistema de aproximación, áreas 2 (2a, 2b, 2c y 2d) y 3 del Anexo 15 de OACI, circuito, franja de pista, franjas de calle de rodaje, plano OACI tipo A y áreas afectadas por las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto. Para ello primero se calcularán las superficies analíticas que definen cada área y posteriormente se procederá a calcular aquellos elementos que sobrepasan la superficie limitadora (caso de las áreas de aproximación, despegue, transición, cónica, horizontal interna, superficie de protección contra obstáculos del PAPI, plano de luces del sistema de aproximación, áreas 2 (2a, 2b, 2c y 2d) y 3 del anexo 15 de OACI, transición y resto de superficies que conforman las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto) o de mayor elevación (caso del área de circuito).

Adicionalmente se calcularán las superficies analíticas que definen el entorno próximo de cada una de las Superficies Limitadoras y se calcularán los obstáculos que, sin ser obstáculos a la Superficie limitadora, se sitúen en dicho entorno próximo. Se considera entorno próximo el definido por una superficie análoga a la SLO analizada, pero de menor pendiente (a definir para cada SLO) y los 500 m a los lados de la proyección horizontal de cada SLO

Respecto a los obstáculos en el Área de Circuito se determinarán los puntos de mayor elevación, mínimo cuatro a cada lado, dentro de los límites del área de circuito para cada categoría de aeronave, ya sea cota del terreno, edificio, poste de tendido eléctrico, etc.

En cuanto los obstáculos en el aeródromo objeto de levantamiento topográfico serán los definidos en el apartado A, así como cualquier otro que se considere de interés por el aeropuerto.

Se realizará un **listado de obstáculos** donde se reflejarán **todos los obstáculos en las áreas de aproximación, despegue, transición, cónica, horizontal interna, superficie de protección contra obstáculos del PAPI, plano de luces del sistema de aproximación, áreas 2 (2a, 2b, 2c y 2d) y 3 del anexo 15 de OACI, franja de pista, franja de calle de rodaje, circuito y aeródromo, plano OACI tipo A, así como un listado de los obstáculos que vulneran cada una de las superficies que conforman las servidumbres aeronáuticas.** Además, se incluirán como obstáculos aquellos objetos que están próximos a los límites de las distintas áreas (aproximación, despegue, transición, cónica, horizontal interna y circuito) y tengan una altura elevada con respecto a su entorno, indicando que se encuentra fuera del área. También se indicarán como obstáculos cualquier objeto característico que, aunque no se encuentre en ningún área o superficie limitadora, tenga una altura elevada y sobresalga del terreno. Se incluirá también un listado con los árboles próximos a vulnerar las superficies limitadoras indicando la zona en la que se han medido y la altura libre hasta la superficie en el momento de la medición.

También se incluirá un listado con los obstáculos que miden más de 100 metros y están publicados en el AIP de España, en la sección ENR 5.4- Obstáculos a la navegación aérea.

Además, se realizará un inventario diferenciando los obstáculos que penetren las superficies limitadoras de obstáculos y las áreas 2 (2a, 2b, 2c y 2d) y 3 del Anexo 15, definidas por OACI, superficies que conforman las servidumbres aeronáuticas del aeropuerto y la altura de penetración.

G. Designación de puntos.

La designación que se utilizará para cada uno de los elementos medidos será diferente en función del tipo de objeto. Esta designación identifica de forma exclusiva el punto medido.

A continuación, se especifica la designación que se ha de atribuir a cada punto medido en función del tipo; obstáculo, punto de interés o punto auxiliar (serán puntos auxiliares utilizados en el levantamiento, los que no sean obstáculos ni puntos pertenecientes a la Red Topográfica o *RCTA*).

La designación se ajustará a la nomenclatura LLLL-OOO-NNNNN-SSS-AAAA (LEVT-OBS-00123-001-2018), siendo,

- AAAA, código OACI del aeropuerto.
- 000, código que identificación el punto medido.
- NNNNN, nº de identificación del elemento medido.
- -SSS, es la sub-numeración del elemento con 3 dígitos. Se numera como -000- cuando solo hay un punto medido para un mismo elemento y se numera desde -001- a -00X- cuando hay más de un punto medido para un mismo elemento.

Las agrupaciones de uno o varios puntos medidos para formar un único elemento se harán según se pueda interpretar que para poder determinar correctamente un único elemento sea necesario medir varios puntos. Los principales elementos superficiales que se agrupan son los edificios al agrupar todos los puntos que se miden encima de la azotea, con antenas, pararrayos, paneles solares, etc. Los principales elementos lineales que se agrupan son vallas, muros, biondas, ejes, líneas eléctricas, postes, caminos, carreteras, etc.

- 9999, año de la medición.

Punto	DESIGNACION		
	Código OACI Aeropuerto	Identificación	Año medición
Umbral	AAAA	AAAA-THR-NNNNN-SSS-9999	9999
Extremo de pista	AAAA	AAAA-EJE-NNNNN-SSS-9999	9999
Eje de pista	AAAA	AAAA-EJE-NNNNN-SSS-9999	9999
ARP	AAAA	AAAA-ARP-NNNNN-SSS-999	9999
Puntos en calles de rodaje	AAAA	AAAA-EJE-NNNNN-SSS-9999	9999
Estacionamiento	AAAA	AAAA-APN -NNNNN-SSS-9999	9999
Puntos auxiliares en aeropuerto	AAAA	AAAA-AUX-NNNNN-SSS-9999	9999
Obstáculos	AAAA	AAAA-OBS-NNNNN-SSS- 9999	9999

(1) Posición del elemento interno más próximo a la pista. La posición del resto de elementos se refiere al mismo.

Dado que la empresa debe medir todos los puntos que ya estén incluidos en la base de datos de obstáculos del aeropuerto y que están en vigor, la codificación de cada punto debe ser coherente con la denominación existente, y siempre que sea posible conservar el N° elemento y N° punto de la base de datos de partida, si bien siempre prevalecerá el formato de designación de puntos indicado en la tabla anterior. En caso de presentarse alguna incompatibilidad que dificulte la conciliación de ambos requisitos, será la Dirección de Expediente la que establezca el criterio a seguir.

H. Representación gráfica de la información relativa a obstáculos.

La Empresa adjudicataria deberá realizar la representación gráfica de la información relativa a los obstáculos determinados, en particular se realizará la representación de los siguientes planos en formato DWG:

- Plano de Obstáculos de la superficie de protección contra obstáculos del PAPI.
- Planos de obstáculos de FATOs utilizadas por helicópteros con carta operacional
- Plano de luces del sistema de iluminación de aproximación.
- Plano de Obstáculos de Aeródromo OACI – Tipo A.
- Plano de Obstáculos de Aeródromo y Circuito.
- Plano de franjas de pista y calles de rodaje. Declaradas y teóricas.
- Plano conjunto de todas las superficies evaluadas, sin representación de obstáculos y con identificación de cada una de las superficies. Tendrá formato DWG con los contornos de las SLO según normativa DIACAE con los datos de objeto correspondientes (PISTA y PENDIENTE). Las geometrías serán polilíneas 3D cerradas.

También se entregará Un archivo en formato SHP con la información del archivo DWG “Plano conjunto de todas las superficies evaluadas” exportada desde Autodesk Map incluyendo los datos de objeto y el campo EHANDLE.

- Plano topográfico de aproximaciones de precisión.
- Un archivo Ráster en formato GeoTIFF por cada Superficie Limitadora de Obstáculos y otras superficies, utilizadas en el Estudio para evaluar los obstáculos. Habrá tantos archivos en formato GeoTIFF como SLO haya en el archivo DWG, con un modelo raster en el que cada pixel tendrá como valor la altura de la SLO en dicho punto. Además, con tipo de pixel de valor decimal, y los tamaños de los pixeles de cada uno de los raster asociado a cada SLO, deberá ser tal que se cumpla el requisito de precisión y exactitud de los datos que se obtienen de ese ráster. Como máximo el tamaño del pixel **no** será superior a 1x1 m. Es muy importante que estos archivos sigan el siguiente formato de nomenclatura:

Código OACI del Aeropuerto + “_SLO_” + Tipo de Superficie Limitadora + “_” + Código de pista + “_” + Pendiente + “.tif”

Por ejemplo, para la superficie de aproximación con pendiente del 1% de la pista 02 del Aeropuerto de Girona, el nombre correcto del archivo sería:

LEGE_SLO_APROXIMACION_02_1.tif

- Un archivo XML de Metadatos, personalizado para cada aeropuerto.
- Hay una serie de planos que antes se entregaban en formato DWG, que ahora no se entregarán en dicho formato, aunque como se ha comentado antes, el contorno de las SLOS que antes aparecían en dichos planos sí estarán en el DWG *Plano conjunto de todas las superficies evaluadas*. Dichas superficies son: Despegue, Aproximación, Transición, Horizontal Interna, Cónica y OFZ.

En cualquier caso, todos los planos y cartas realizados estarán sujetos a la normativa DIACAE (versión V12.0.10 o la que indique la dirección del expediente) de **Aena SME S.A.** El software que se utilizará para la edición del plano será el programa de CAD **AutoCad 3D 2022**.

Se partirá de los ficheros que contengan la base cartográfica de la zona que comprende el plano de obstáculos (BCN25) georeferenciado respecto al sistema ETRS89, y el fichero del Modelo Digital del Terreno (MDT05), que se incluirá en todos los ficheros de dibujo el MDT correspondiente a la base cartográfica escala 1/25.000 utilizada. En caso de que el MDT05 no esté completamente actualizado con la cartografía local del aeropuerto, se complementará la representación superponiendo la configuración actualizada, de modo que sea posible diferenciarla.

Tras la fase de cálculo y depuración de datos, se introducirán las coordenadas ETRS89 de todos los puntos medidos, sean obstáculos o no, que hayan sido considerados como destacados, indicándose de la forma más clara y significativa posible y conforme a normativa existente. Sólo irán representados aquellos objetos que hayan sido considerados como destacados según criterio de la Dirección de Expediente.

Adicionalmente, se representará en el plano de cada superficie, la proyección vertical sobre el plano del eje de pista de los obstáculos, la superficie limitadora y las superficies de evaluación consideradas.

Se entregará para cada plano de obstáculos realizado los tres ficheros de dibujo: georeferenciados respecto a ETRS89, girado con la pista horizontal y la representación del perfil.

Se creará toda la simbología necesaria para la representación en planta y perfil de los obstáculos.

Toda la documentación se deberá entregar en formato DIACAE, incluida la cartografía, excepto aquellas singularidades del estándar de representación de obstáculos establecido para los Estudios de Obstáculos de **Aena SME S.A.** que indique el Director del Expediente.

H.1. Plano de Obstáculos de la Superficie de protección contra obstáculos del PAPI

Se representarán en este Plano los obstáculos que vulneren la superficie de protección contra obstáculos del PAPI, definida según se especifica en las CS-ADR-DSN de EASA.

H.2. Plano de luces del sistema de iluminación de aproximación

Se representarán los obstáculos que vulneren el plano de luces del sistema de iluminación de aproximación, definida según se especifica en las CS-ADR-DSN de EASA.

H.3. Plano de Obstáculos de Aeródromo OACI – Tipo A.

A partir de la información obtenida en el levantamiento topográfico de obstáculos y partiendo de la información gráfica de los planos de obstáculos definidos anteriormente, y de la maniobra publicada se elaborará el Plano de Obstáculos OACI – Tipo A, siguiendo la normativa OACI (Anexo 4) y se calcularán los apantallamientos de obstáculos según dicha normativa.

H.4. Plano de Obstáculos del Área de Circuito

En este Plano se han de representar todos los obstáculos del Área de Circuito, correspondientes a cada Categoría de Aeronave.

H.5. Plano de obstáculos en franja de pista

En este plano se representarán los obstáculos medidos en la franja de pista y mostrando los tramos correspondientes a las franjas declaradas y teóricas.

H.6. Plano de obstáculos en franja de calle de rodaje

En este plano se representarán los obstáculos medidos en las franjas de calle de rodaje según su clave. Se presentará en un plano a parte los obstáculos de franja de calle de rodaje considerando para su elaboración las clave y el rodaje establecido en el “Procedimiento de Clave Superior del aeropuerto”

H.7. Plano Topográfico de aproximaciones de precisión.

En este plano se representará el terreno y se identificarán los objetos situados sobre él conforme se especifica en el Anexo .6 del Anexo 4 de OACI.

H.8. Plano de todas las superficies.

En este plano se representarán todas las superficies en las que se han evaluado obstáculos. Es un plano descriptivo de las superficies definidas en el aeropuerto. Tendrá formato DWG con los

contornos de las SLO según normativa DIACAE con los datos de objeto correspondientes (PISTA y PENDIENTE). Las geometrías serán polilíneas 3D cerradas.

También se entregará Un archivo en formato SHP con la información del archivo DWG exportada desde Autodesk Map incluyendo los datos de objeto y el campo EHANDLE.

H.9. Plano de aproximación, despegue y FATO para Helicópteros

En este plano se representarán la FATO y el área de seguridad de la FATO (se estudiarán tanto las FATO físicas y como las FATO virtuales, en caso de que existan). Se representarán todos los obstáculos destacados de las áreas de aproximación y despegue para Helicópteros de forma análoga a como se representan en los planos de Obstáculos del Área de la Trayectoria de Despegue y plano de Obstáculos de la Superficie de Aproximación para aeronaves.

I. Bases de datos con la información relativa a obstáculos.

Toda la información asociada a cada punto medido será entregada en formato EXCEL, denominado ADHP y en una hoja del archivo llamada OBSTACLES y GeodataBase y conforme especificaciones de la EXA 78. Esta información incluirá además de las coordenadas de cada elemento en los sistemas ETRS89 y WGS84, la altitud ortométrica, su altura, el tipo de elemento, sus características (iluminación, señalización, emplazamiento, etc.), la vulneración sobre todas las SLO, la altura libre hasta las SLO no vulneradas, y todos los campos indicados en este pliego.

El adjudicatario entregará también un archivo EXCEL con el listado de obstáculos que han desaparecido en el presente estudio y respecto al estudio previo del aeropuerto.

3. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Al finalizar los servicios en su totalidad, se presentará la documentación descrita en este apartado, así como todos los planos de obstáculos generados, formato digital.

La documentación a entregar del levantamiento topográfico realizado (puntos de interés en aeropuerto y obstáculos) corresponderá al siguiente formato general.

1. **Nota de recepción** firmada en nombre de la organización contratada indicándose la fecha de recepción del informe de levantamiento, confirmando que ha sido completado con los requisitos de calidad (integridad, exactitud y resolución) requeridos en el Capítulo 3 del Anexo 15 de OACI y en el Reglamento de ejecución (UE) 2017/373 de la Comisión de 1 de marzo de 2017 consolidado tras la modificación del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/469 de la Comisión de 14 de febrero de 2020 y enumerando la distribución de ejemplares del informe.
2. **Memoria Técnica.** Se presentará una breve memoria descriptiva de los servicios desarrollados:
 - Breve guía para explotación del Estudio en que se indique: documentos que lo componen, metodología de búsqueda de información por el usuario indicando qué información se puede encontrar en cada uno de los documentos de los que consta el Estudio, significado de la simbología empleada, etc.
 - Fecha del levantamiento topográfico.
 - Objetivo del servicio.

-
- Descripción de la Configuración del aeropuerto que se considera para la elaboración del Estudio de Obstáculos: Características publicadas en AIP, fotografía aérea, plano general del aeropuerto. Incidencias.
 - Descripción y parámetros de las Superficies de Evaluación de obstáculos particularizadas.
 - Nombre de los topógrafos y empresa que ha realizado el servicio.
 - Metodología e instrumentación empleada, con descripción y verificación del instrumental empleado.
 - Memoria descriptiva de la conexión con la *RCTA*. Servicios realizados para el establecimiento de la Red Topográfica. Comparación de las coordenadas medidas con respecto a las proporcionadas por **Aena SME S.A.**, para todos los puntos de la *RCTA*.
 - Descripción e informe de los MDT, MDS y cartografía empleados para la elaboración del estudio. En caso de haberse utilizado MDT, MDS y cartografía en diferentes zonas cubiertas por el estudio, se documentará dicha zonificación y se entregarán los modelos y la cartografía conjuntos de todo el estudio.
 - Desarrollo del procedimiento de señalización, observación, cálculo y compensación (en su caso), para la obtención de coordenadas definitivas. Se acompañará una memoria explicativa sobre el proceso general de cálculo seguido y la interpretación correcta de los listados de resultados (incluyendo todas las modificaciones efectuadas a los datos y los detalles explícitos de las funciones de conversión / transformación).
 - Informe de los parámetros de transformación entre ETRS89 y WGS84 utilizados, definición de los parámetros y su precisión.
 - Se acreditará el cumplimiento de lo establecido en el capítulo 10.4 del Anexo 15, introduciendo las referencias o documentación necesarias.
 - Resultados y errores obtenidos.
 - Tabla comparativa de las coordenadas de los Puntos de Interés medidos por el adjudicatario con respecto a los valores medidos en el Estudio de Obstáculos previo, proporcionado por **Aena SME S.A.**, y con respecto a los valores de dichos puntos publicados en AIP.
 - Archivo Excel con el listado de obstáculos desaparecidos entre el estudio de obstáculos previo y el elaborado por el adjudicatario.
 - Archivo Excel con los listados de nuevos obstáculos aparecidos en cada una de las superficies de Aproximación, Despegue, Aterrizaje, Transición, OFZ, Horizontal y Cónica con respecto a los valores medidos en el Estudio de Obstáculos previo
3. En **formato digital** se presentarán **todas las observaciones realizadas**; clásicas y GPS (formato propio del receptor y formato RINEX). Además, junto con esta información, se presentarán los estadillos de campo de las observaciones GPS y los cuadernos de campo de todas las observaciones clásicas (en caso de realizarse).
4. **Listado de todas las observaciones:** líneas base calculadas, con sus precisiones, caso en el que se haya observado con GPS, y observaciones de ángulos, distancias y desniveles (según el caso), si se han realizado observaciones clásicas.

5. **Plano a escala 1/50.000 ó 1/25.000** donde se haya realizado el **estudio previo** de la zona, así como toda la documentación que se haya utilizado en la fase de estudio previo (fotografías aéreas, cartografía, etc.) para la determinación de obstáculos.
6. **Cartografía base en formato digital original**, BCN25, MDT25 y MDT05, utilizadas para la determinación y elaboración de los planos de obstáculos. Se entregará el fichero original de esta cartografía y MDT y MDS en formato digital.
7. **Archivo DWG de maniobras** utilizado para la realización del Estudio de obstáculos.
8. **Archivo PDF del AIP** utilizado para la elaboración del estudio de obstáculos.
9. **Archivo PDF con el “Procedimiento de circulación por el perimetral”** del aeropuerto considerado para la definición de los obstáculos simulados sobre el vial perimetral.
10. **Listados de cálculos y compensaciones** realizados para la determinación de coordenadas de todos los puntos medidos (puntos de interés, obstáculos, Red Topográfica, así como cualquier otro punto). En la memoria técnica se especificarán los parámetros de transformación y modelo de ondulaciones empleado.
11. **Base de datos AIS** de los puntos levantados (puntos de interés, obstáculos y puntos de la Red Topográfica). Incluirá los campos especificados en la tabla siguiente, que no es exhaustiva (aunque contempla los principales valores). La base de datos se entregará en formatos Excel de acuerdo al formato de comunicación de datos a AIS de ENIRE y la EXA 78. Cada fila de registro será un punto medido y si no existe información en algún campo, se dejará en blanco. Este archivo Excel se llamará ADHP y toda la información se encontrará en una hoja denominada OBSTACLES y otra hoja denominada GUIDANCELINE. La Base de datos AIS se entregará sólo en formato digital y su distribución irá acompañada del algoritmo CRC16 bit de control que se le aplicará en cada versión.

La hoja OBSTACLES incluirá como mínimo los siguientes campos

Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción
Ref	Texto libre	Código numérico identificador del obstáculo
Ref_campo	Texto libre	Código numérico identificador de la medición en campo del obstáculo
Nombre AD	Texto libre	
Indicador de lugar	Texto libre	Código OACI del aeródromo (p. ej. “LEMD”)
Tipo Punto	Texto acotado	“OB” en el caso de ser un obstáculo en potencia, “PI” en el caso de ser punto de interés o “SIM” en el caso de ser un punto simulado
Designación	Texto libre	Identificador único del punto medido
Descripción	Texto acotado	Descripción del punto medido según una lista delimitada de valores
Emplazamiento	Texto acotado	Información sobre su ubicación respecto a aeropuerto: Interior/ Exterior
Distancia al umbral	Número	Distancia al umbral en m proyectada sobre la prolongación del eje de pista
Sistema de coordenadas	Texto acotado	WGS84
Latitud	Número (mínimo 8 decimales)	Latitud en el sistema WGS84 y formato GG,MMSSSSSSSS
Longitud	Número (mínimo 8 decimales)	Longitud en el sistema WGS84 y formato GG,MMSSSSSSSS

Huso	Número entero	Huso de la proyección UTM
Sistema de coordenadas 1	Texto acotado	ETRS89
Latitud 1	Número (mínimo 8 decimales)	Latitud en el sistema ETRS89 y formato GG,MMSSSSSSSS
Longitud 1	Número (mínimo 8 decimales)	Longitud en el sistema ETRS89 y formato GG,MMSSSSSSSS
Anamorfosis	Número (mínimo 8 decimales)	Anamorfosis proyección UTM en ETRS89
Convergencia de Meridianos	Número (mínimo 3 decimales)	Convergencia de meridianos UTM ETRS89, pseudodecimal
Marco (input)	Texto y número	Parámetro herramienta transformación coordenadas del IGN . Ej: ITRF2014
Época (input)	Número	Parámetro herramienta transformación coordenadas IGN . Ej: 1994.73
Marco (output)	Texto y número	Parámetro herramienta transformación coordenadas del IGN. Ej: ITRF2014
Época (output)	Número	Parámetro herramienta transformación coordenadas del IGN. Ej: 1994.73
Exactitud horizontal	Número	Valor en metros de la exactitud planimétrica
Ondulación geoide	Número (mínimo 3 decimales)	Valor de la ondulación del geoide del punto medido
Altitud elipsoidal suelo	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altitud elipsoidal del suelo del punto medido
Altitud elipsoidal	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altitud elipsoidal del punto medido
Altitud ortométrica suelo	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altitud ortométrica del suelo del punto medido
Altitud ortométrica	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altitud ortométrica del punto medido
Exactitud altitud ortométrica	Número	Valor en metros de la exactitud de la altitud ortométrica
Altura	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altura del objeto medido (en el caso de ser una cota, sería cero).
Exactitud altura	Número	Valor en metros de la exactitud de la altura
Responsable de la medición	Texto libre	Identificación de la empresa que realizó la medición
Método de medición	Texto acotado	Método de medición según una lista delimitada de valores
Fecha de medición	Fecha y hora	Fecha y hora de la medición
Nº Estudio origen	Número	Código del punto medido en estudios previos (un campo por cada estudio previo)
Estado Obstáculo	Texto acotado	NUEVO/NUEVO EXISTENTE/NO MODIFICADO/MODIFICADO/ELIMINADO
Observaciones	Texto libre	Información reseñable sobre el obstáculo: detalle tipología obstáculo, detalles ubicación obstáculos, etc.
Reseña	Texto acotado	SI/NO. Indica si existe reseña del punto medido
Señalización	Texto acotado	Indica si el objeto está señalizado: "No" – No está señalizado "Si"/"Amarillo"/"Franjas" – Está señalizado

Iluminación	Texto acotado	Indica si el objeto tiene luces de balizamiento: “No” – No está iluminado “Amarillo”, “Rojo”, “Blanco”, “Azul” – Está iluminado
Área de obstáculos	Texto acotado	Área de cobertura, es decir, el área o las áreas situadas por encima de las coordenadas del punto medido, estén o no vulneradas (p. ej. AREA 2A, AREA 3)
Item 10	Texto acotado	Indica si el punto medido penetra alguna de las áreas/superficies limitadoras de obstáculos o se ha notificado como un peligro para la navegación aérea: “No” - No penetra ningún área/superficie ni se considera un peligro para la navegación aérea “Si” - penetra algún área/superficie o se considera un peligro para la navegación aérea
Nivel de confianza horizontal	Número	Porcentaje sobre cien de confianza horizontal
Resolución horizontal	Número	Valor en metros de la resolución horizontal
Extensión horizontal	Número	Valor en metros cuadrados de la extensión horizontal
Nivel de confianza vertical	Número	Porcentaje sobre cien de confianza vertical (Altitud ortométrica)
Resolución vertical	Número	Valor en metros de la resolución vertical (Altitud ortométrica)
Referencia de la elevación	Texto acotado	Referencia del nivel medio del mar: “Alicante” o “Mareógrafo de la isla”
Tipo de geometría	Texto acotado	Valor que muestra el tipo de geometría del elemento y al que pertenecen varios puntos medidos: “Puntual”, “Lineal” o “Superficial”
Integridad	Texto acotado	Indica si los datos son íntegros: “No” – Los datos no son íntegros “Si” – Los datos son íntegros
Nota Integridad	Texto libre	Motivo de no integridad cuando corresponda, (p. ej. “La información no cumple con la totalidad de los requisitos de calidad establecidos en el Anexo 15 de OACI y Reglamento de la Comisión 73/2010 de 26 de enero 2010”)
Frangibilidad	Texto acotado	Indica si el objeto es frangible: “No” – No es frangible “Si” – Es frangible
Altura respecto a la SLO	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altura del obstáculo medida sobre la SLO evaluada (se referenciará la pista a la que pertenece). Además el valor respecto a otras superficies recogidas en los trabajos, como área 2, OACI Tipo A, etc.
GAP a la SLO	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altura libre entre el obstáculo medido y la SLO que no vulnera (se referenciará la pista a la que pertenece)

Documentación	Texto libre	Indica el soporte documental en que aparece reflejado el obstáculo: “P” – Plano “L” – Listado “R” – Reseña
----------------------	--------------------	--

La hoja GUIDANCELINE incluirá los siguientes campos:

Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción
Indicador de lugar	Texto libre	Indicador de lugar de la OACI del aeródromo (p. ej. “LEMD”)
Designación de la línea de guía	Texto libre	Designador de la línea de guía (p. ej. “A2”)
Orden	Número entero	Orden del punto dentro de una línea de guía (a partir de 1 y consecutivos)
Descripción	Texto acotado	Descripción del tipo de la línea de guía: “RWY” , “TWY” o “APRON”
Latitud	Número (mínimo 8 decimales)	Latitud en el sistema WGS84 y formato GG,MMSSSSSSSS Valor positivo latitud norte y valor negativo latitud sur
Longitud	Número (mínimo 8 decimales)	Longitud en el sistema WGS84 y formato GG,MMSSSSSSSS Valor positivo longitud este y valor negativo longitud oeste
Exactitud horizontal	Número	Valor en metros de la exactitud horizontal
Resolución horizontal	Número	Valor en metros de la resolución horizontal
Altitud ortométrica	Número (mínimo 3 decimales)	Valor en metros de la altitud ortométrica (Elevación)
Referencia de la elevación	Texto acotado	Referencia del nivel medio del mar: “Alicante” o “Mareógrafo de la isla”
Velocidad máxima	Número	Máxima velocidad permitida en tierra en Km/h
Dirección	Texto acotado	Indica la dirección en la que se puede usar la línea de guía con respecto al campo Orden: “FORWARD” , “BACKWARD” o “BOTH”
Nota	Texto libre	Observaciones relativas a la línea de guía

Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción
Aircraftstand relacionado	Texto	Nombre del puesto de estacionamiento que conecta la línea de guía tal y como aparece en el AIP y en la pestaña de "AircraftStand" (p. ej. "01", "E3")
APRON relacionado	Texto	Nombre de la plataforma que conecta la línea de guía tal y como aparece en el AIP (p. ej. "APN SUR")
TWY relacionado	Texto	Nombre de la calle de rodaje que conecta la línea de guía tal y como aparece en el AIP y en la pestaña de "MovementArea" (p. ej. "N1")
RWY relacionado	Texto	Nombre de la pista o FATO que conecta la línea de guía tal y como aparece en el AIP y en la pestaña de "RWYPoint Publicado" (p. ej. "27", "35L", "01R")
TLOF relacionado	Texto	Nombre del TLOF que conecta la línea de guía tal y como aparece en el AIP y en la pestaña de "MovementArea" (p. ej. "H1")
Responsable de la medición	Texto libre	Identificación de la empresa que realizó la medición
Método de medición	Texto acotado	Método de medición según una lista delimitada de valores (ver Tabla 11)
Fecha de medición	Fecha y hora	Fecha y hora de la medición
Integridad	Texto acotado	Indica si los datos son íntegros: "No" - Los datos no son íntegros "Si" - Los datos son íntegros
Nota Integridad	Texto libre	Motivo de no integridad cuando corresponda (p. ej. "La información no cumple con la totalidad de los requisitos de calidad establecidos en el Anexo 15 de OACI y Reglamento de la Comisión 73/2010 de 26 de enero 2010")

12. Geodatabase. Tipo ARGIS, con toda la información de la Base de información geográfica

Se integrarán en una geodatabase en ETRS-89 (proyección UTM) compatible con el software Arcgis al menos los siguientes datos:

- Obstáculos (puntuales, lineales y superficiales) y puntos de interés georreferenciados, se les asociarán los atributos contenidos en la BBDD de obstáculos al que se añadirá un campo con un hipervínculo a la reseña de cada elemento.

- Fichero raster con el MDT empleado para el análisis de las vulneraciones.
 - Fichero raster con el MDS de las cotas de las SLOs analizadas.
 - Feature class poligonal con la representación de las áreas operacionales (franjas, RESAS, CWY, Zonas libres de obstáculos del acceso a puesto, etc.) definidas para el análisis de obstáculos en campo de vuelos.
 - Feature class poligonal con la proyección horizontal de los límites de las SLOs analizadas.
13. **Reseñas** de los puntos levantados (puntos de interés, obstáculos y puntos de la Red Topográfica). Se entregarán todas las reseñas en formato pdf, además del formato original de todos los componentes gráficos (croquis, fotos, etc.) de realización de las mismas (se recomienda realizarlas en base de datos tipo Access o similar). En el caso de las reseñas de los puestos de estacionamiento se realizarán croquis de cada tipo de estacionamiento existentes indicando el punto medido en cada caso. Los puntos de las líneas de rodaje se incluirán en una reseña conjunta de la línea de rodaje, no siendo necesario presentar reseña independiente de cada punto (excepto aquellos puntos que tengan entidad propia separada de la línea de rodaje, como pueden ser los puesto de estacionamiento, las barras de parada, etc) Las reseñas de los obstáculos móviles evaluados sobre viales de vehículos, carreteras, etc. mostrarán, además del resto de datos topográficos correspondientes al punto medido, la altitud ortométrica del terreno y las del obstáculo móvil evaluado, así como la altura del obstáculo móvil considerado. Se reseñarán todos los obstáculos que vulneren alguna de las Superficies evaluadas y aquellos obstáculos que, aun no vulnerando, puedan sufrir una evolución con el tiempo (como vegetación y masas arbóreas) y cuya altitud máxima esté por debajo de la SLO más próxima a 3 m o menos.
14. **Plano de situación de los puntos de interés** a escala 1:2.000 u otra escala apropiada, donde figure la situación de todos los puntos de interés medidos con su número y las principales características topográficas del aeropuerto.
15. **Plano de situación de los puntos de la Red Topográfica** proyectada para el levantamiento de obstáculos, donde figure la situación de todos los puntos de la Red con su número, para ello se utilizará un plano o mapa a escala apropiada.
16. **Planos de obstáculos** (OACI Tipo A, Franja de pista con perfil de eje de pista y puntos de interés, Franja de calle de rodaje, Circuito, Plano de superficie de protección contra obstáculos del PAPI, Plano de luces del sistema de aproximación, Plano Superficies AIS, PATC y Plano de SLOs asociadas a la FATO virtual) . . Se entregarán en formato digital DWG.
17. **Archivos Ráster**. Un archivo Ráster en formato GeoTIFF por cada Superficie Limitadora de Obstáculos y otras superficies, utilizadas en el Estudio para evaluar los obstáculos. Habrá tantos archivos en formato GeoTIFF como SLO haya en el archivo DWG, con un modelo raster en el que cada pixel tendrá como valor la altura de la SLO en dicho punto. Es muy importante que estos archivos sigan el siguiente formato de nomenclatura:
- Código OACI del Aeropuerto + “_SLO_” + Tipo de Superficie Limitadora + “_” + Código de pista + “_” + Pendiente + “.tif”
18. **Archivos kmz**: Un archivo kmz con la representación de los obstáculos, las Superficies Limitadoras de Obstáculos y resto de superficies, utilizadas en el Estudio para evaluar los obstáculos. Se mantendrá la simbología y los colores que se utilizan en formato dwg para la

representación de los obstáculos. Cada elemento deberá contener todos los atributos asociados al mismo incluyendo sus vulneraciones en caso de que existan.

19. **Procedimientos de Verificación de la calidad de los datos** utilizados por el adjudicatario para el control de la calidad de los datos durante las fases de: obtención de datos, evaluación de obstáculos y elaboración de documentación (planos, reseñas y bases de datos) del Estudio de obstáculos.
20. **Informe de Control de Calidad realizado por empresa independiente** y especialista en Control de Calidad, Certificación y Homologación o por un Organismo oficial competente, que verifique que cumplen con los requisitos impuestos en el PPT, según se indica en el punto 4.
21. **Entrega vía ACF**, a través de un enlace proporcionado por la dirección del expediente, de dos archivos rar., uno con las reseñas y otro con el resto de documentos que conforman el Estudio de Obstáculos.

Todos los planos y mapas entregados están sujetos a la normativa DIACAE de **Aena SME S.A.** En todos los planos se indicará la fecha del servicio, y deben ir firmados y sellados. (ficheros de dibujo en formato AutoCad versión 2022).

Toda la documentación se entregará al Director del Expediente o persona en quien delegue.

4. CONTROL DE CALIDAD

La información contenida en el estudio de Obstáculos objeto de este Expediente es información aeronáutica que deberá estar sujeta a la siguiente normativa:

- Reglamento de Ejecución (UE) 2020/469 de la Comisión de 14 de febrero de 2020 por el que se modifican el Reglamento (UE) nº 923/2012, el Reglamento (UE) nº 139/2014 y el Reglamento (UE) 2017/373 en lo que respecta a los requisitos para los servicios de gestión del tránsito aéreo y de navegación aérea, el diseño de estructuras del espacio aéreo, la calidad de los datos y la seguridad de las pistas, y se deroga el Reglamento (UE) nº 73/2010.
- Reglamento de ejecución (UE) 2017/373 de la Comisión de 1 de marzo de 2017 consolidado tras la modificación del reglamento del punto anterior (Reglamento de Ejecución (UE) 2020/469 de la Comisión de 14 de febrero de 2020).
- Y a la normativa EASA: Anexo IV de la Decisión Europea ED 2014/012/R Subparte A, que establecen los requisitos de calidad de los datos en cuanto a exactitud, resolución e integridad, por lo que el adjudicatario dispondrá de un sistema de calidad que cumpla con los requisitos establecidos en dicha normativa.

4.1 Calidad de los datos.

La Empresa adjudicataria deberá demostrar la calidad de las coordenadas y elevaciones de los puntos y obstáculos levantados, presentando las evidencias que la confirmen y que demuestren que se cumplen los requisitos de precisión requeridos en el presente PPT.

Para ello presentará:

- Descripción detallada de la metodología seguida en los levantamientos topográficos y los programas informáticos implicados en los cálculos de postproceso.
- Procedimientos de Verificación de la calidad de los datos utilizados para el control de la calidad de los datos durante las fases de: obtención de datos, evaluación de obstáculos y elaboración de documentación (planos, reseñas y bases de datos) del Estudio de obstáculos

Se deberá presentar un informe completo de la obtención de coordenadas para poder llevar un seguimiento completo del proceso, desde la toma en campo hasta su inclusión en una base de datos, de tal manera que las coordenadas registradas puedan ser verificadas por cualquier organismo competente.

Las coordenadas que no reúnan las condiciones anteriores establecidas en este PPT se identificarán en consecuencia en dicho informe. Esa información también será incluida en la Base de Datos de Información Topográfica de los datos levantados, en los campos "integridad" y "observaciones".

Se mantendrán los registros relativos a todas las coordenadas medidas en el aeropuerto y la información relativa a las coordenadas incluirá:

- Nombre del topógrafo,
- empresa que realizó las mediciones,
- fecha de la medición (Fecha y hora en formato UTC),
- método de medida,
- equipo empleado.

Todas las mediciones y el tratamiento de los datos deberán cumplir o al menos aproximarse lo máximo posible a lo exigido en los estándares ISO 19157:2013, 19115-1:2014, 19109, 19110, 19113, 19114, 19115, 19117, 19123 y 19131.

Así mismo deberán emplearse técnicas de validación y verificación en toda la cadena de tratamiento de datos para garantizar que los datos cumplen los DQR asociados. El material explicativo puede encontrarse en el apéndice C de EUROCAE ED-76A «Normas para el tratamiento de datos aeronáuticos»

4.2 Calibración y especificaciones de los equipos de medida.

Los equipos utilizados por la Empresa adjudicataria para realizar las mediciones de los puntos e instalaciones incluidos en este Expediente, deberán estar verificados y/o calibrados y tendrán una resolución adecuada a la exactitud requerida en el servicio.

La calibración de los equipos de medida tendrá validez durante todo el período de medición.

En el informe final de los servicios se incluirá relación detallada de todos los equipos utilizados en los servicios de observación y medida en campo: receptores GPS, teodolitos, distanciómetros, estaciones totales, etc., incluyéndose para cada uno de ellos la siguiente información:

- Marca, modelo y número de serie.
- Características técnicas, resolución de los aparatos.
- Fecha de la última calibración y/o verificación, organismo responsable e informe y resultados de la calibración.

4.3 Control de Calidad Externo.

La empresa adjudicataria propondrá una empresa independiente y especialista en Control de Calidad, Certificación y Homologación o por un Organismo oficial competente para que realice el control de calidad del expediente, sin coste alguno para **Aena SME S.A.**

Aena SME S.A. podrá rechazar la empresa propuesta por la empresa adjudicataria para el control de calidad, en el caso que esta no sea especialista en Control de Calidad, Certificación y/o Homologación o un Organismo oficial competente.

El Control de Calidad consistirá en verificar que los servicios realizados cumplen con los requisitos impuestos en el PPT. Dicho Control de Calidad podrá contener las fases de Control de Calidad de los servicios de campo y de gabinete:

- **Servicios de campo.** De forma general la fase del Control de Calidad en campo incluye los siguientes servicios:
 - Comprobación de la georreferenciación de los obstáculos al marco de referencia fijo en el aeropuerto (RCTA o Red de Control del Aeropuerto), mediante mediciones GPS.
 - Comprobación de una muestra de obstáculos de distinta índole, mediante su observación (bien por métodos clásicos o GPS, según situación y tipo de obstáculo).
 - Comprobación de una muestra de punto de interés objeto de levantamiento en el expediente, mediante su observación (bien por métodos clásicos o GPS, según situación y tipología).
 - Comprobación de cualquier otro punto que requiera su verificación en el expediente.

- **Servicios de gabinete.** De forma general el Control de Calidad realizado en gabinete se compone de:
 - Estudio y análisis de la documentación recibida y organización del desarrollo del Control de Calidad del aeropuerto.
 - Desarrollo del Control de Calidad geométrico, cálculo de las observaciones realizadas en campo y obtención de resultados (sólo si se han realizado previamente servicios de campo en el aeropuerto).
 - Desarrollo del Control de Calidad del cálculo y determinación de coordenadas.
 - Análisis y contrastación de resultados, precisiones y fiabilidad.
 - Revisión de la información entregada por la Empresa adjudicataria (planos de obstáculos, reseñas de obstáculos, formatos de la información, etc.)
 - Comprobación que el Plano de Obstáculos OACI-Tipo A cumple con las especificaciones establecidas por OACI.
 - Redacción del Informe Final del Control de Calidad.

En el caso de que los servicios realizados por la Empresa adjudicataria no cumplan los requisitos mínimos impuestos en el presente PPT, la Empresa adjudicataria procederá a resolver tales deficiencias y errores, ya sea mediante la repetición o realización de servicios de campo o de gabinete, sin coste adicional para **Aena SME S.A.**

4.4 Penalizaciones por falta de Calidad del servicio, de los productos y documentos entregados.

Los productos generados por esta AT para Aena corresponden a información crítica para la seguridad de las operaciones aéreas del aeropuerto correspondiente, por ello la detección de fallos repetitivos y sistemáticos en el producto entregado a Aena, tanto en la fase de borrador como en la entrega definitiva, se consideran incumplimientos de los procesos de control de calidad que el contratista debe tener implantados según se requiere en este PPT, lo que podrá suponer la imposición de penalizaciones contractuales de contenido económico para el Adjudicatario. Estas penalizaciones se ajustarán a los criterios indicados a continuación:

- **Penalización por Incongruencias de datos.** Se define como incongruencia de dato el error sistemático que afecta a determinado tipo de dato contenido en la BBDD de puntos medidos, por ejemplo:
 - Que la Altitud ortométrica de obstáculos menos altitud ortométrica del suelo arroje un valor distinto al de la altura del obstáculo correspondiente,
 - Error en los valores de las coordenadas de una serie de puntos respecto a un sistema de referencia.
 - Etc.

El número de errores por incongruencia será el valor acumulado teniendo en cuenta los errores de esta categoría detectados en todas las entregas que haga el contratista del mismo documento hasta que este sea aceptado por Aena.

Cuando se detecten más de 5 y menos de 10 tipos de error por Incongruencia de datos, se aplicará una penalización del 5 % sobre la partida correspondiente a la entrega de la BBDD afectada. Si se detectan 10 o más tipos de error por incongruencia de datos, la penalización aplicable será del 10 % sobre la partida correspondiente.

- **Penalización por falta de Adaptación de los productos/documentos entregados a las particularidades del aeropuerto** recogidas en el acta y documentación definitiva de la reunión de inicio del servicio s en el aeropuerto. Se considera falta de adaptación en casos como, por ejemplo:
 - La no realización de mediciones de elementos u obstáculos específicos solicitados y acordados en el ámbito de este servicio.
 - El uso de parámetros erróneos para la definición de las superficies.

El número de errores por falta de Adaptación será el valor acumulado teniendo en cuenta los errores de esta categoría detectados en todas las entregas que haga el contratista del mismo documento hasta que este sea aceptado por Aena.

Cuando se detecten más de 3 y menos de 7 tipos de error por falta de Adaptación, se aplicará una penalización del 5 % sobre la partida correspondiente a la entrega de la BBDD afectada. Si se detectan 7 o más tipos de error por falta de Adaptación, la penalización aplicable será del 10 % sobre la partida correspondiente.

- **Penalización por errores de formato,** este tipo de errores corresponden a incumplimientos de los criterios del catálogo de elementos de Aena, campos incorrectos en nombre o formato de la BBDD respecto al modelo vigente, etc.

Cuando se detecte más de 2 tipos de errores de formato, se aplicará una penalización del 5 % sobre la partida correspondiente a la entrega de la BBDD afectada.

- **Penalización por errores acumulativos sobre planos.** La Entrega de planos con errores del tipo:
 - No adecuación a las especificaciones de la norma en cuanto a las características del plano: Escala, referencias incorrectas, cajetines no cumplimentados,

- Discrepancias entre proyecciones vertical y horizontal del mismo plano
- Discrepancias entre los valores de vulneración mostrados en las etiquetas del plano y las vulneraciones contenidas en la BBDD.
- Etc.

El número de errores por incongruencia será el valor acumulado teniendo en cuenta los errores de esta categoría detectados en todas las entregas que haga el contratista del mismo documento hasta que este sea aceptado por Aena.

Cuando se detecten errores de este tipo en más de 9 y menos de 15 archivos .dwg se aplicará una penalización del 5 % sobre la partida correspondiente. Si se detectan en más de 15 archivos, la penalización aplicable será del 10 % sobre la partida correspondiente.

- **Penalizaciones por retrasos o demoras en la entrega de HITOS**

Se consideran HITOS de ENTREGA todos aquellos que marque el Director del Expediente o persona en quien delegue, en el Acta de Conformidad del encargo al Estudio de Obstáculos. En general, en el caso de un estudio de obstáculos, estos hitos serán:

1. Entrega de la BBDD y de la geodatabase, en 2 meses desde la Reunión de Inicio del servicio en el aeropuerto.
2. Entrega del Estudio completo para revisión y aceptación por Aena a los 5 meses de la celebración de la Reunión de inicio del servicio s en el aeropuerto.
3. Entrega del Estudio Completo aceptado por la Dirección del Expediente a los 6 meses de la Reunión de Inicio del servicio en el aeropuerto.

Si el retraso en la entrega de cada uno de estos hitos es de una semana, se aplicará una penalización del 5 % sobre la partida correspondiente. Si el retraso en la entrega es mayor de dos semanas, la penalización aplicable será del 10 % sobre la partida correspondiente.

Con la finalización del Control de Calidad en cada aeropuerto, y junto con el visto bueno del Director del Expediente de **Aena SME S.A.**, se realizará una certificación del aeropuerto entregado y controlado.

5. SEGUIMIENTO DEL EXPEDIENTE

Tanto **Aena SME S.A.** como la empresa adjudicataria se comprometen a designar representantes.

El Director de los servicios del expediente objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT), será nombrado entre el personal de la Dirección de Operaciones y Red de Aeropuertos de **Aena SME S.A.**, para supervisar el desarrollo del expediente y se denominará de aquí en adelante **Director del Expediente**.

La Empresa que resulte adjudicataria del contrato del presente expediente, nombrará una persona con experiencia probada en los servicios del presente contrato, que ostentará el cargo de **Coordinador** del expediente. A los efectos de garantizar el nivel de calidad en la prestación de los servicios contratados, dicho Coordinador deberá tener un perfil profesional de Ingeniero o Ingeniero Técnico, o Nivel Máster o Grado (preferiblemente Ingeniero Aeronáutico o Ingeniero Técnico Aeronáutico o niveles Máster o Grado equivalentes).

El Coordinador que actuará como interlocutor con el Director del Expediente, cuya función principal será la de responder de la correcta realización del servicio contratado, responsabilizándose del nivel de calidad deseado en los resultados. Dicho Coordinador o persona en quien delegue deberá estar presente en el aeropuerto, al menos durante el horario de la prestación del servicio y, en todo caso, permanentemente localizado.

El Director del expediente establecerá los criterios y líneas generales de actuación de la Empresa adjudicataria para el desarrollo de los servicios contemplados en este Expediente, y en particular el fijará:

- Los plazos parciales y totales para la ejecución de los diversos servicios, así como su orden, fechas para la ejecución de los servicios que deban ser realizados en días determinados, incluso las horas de realización cuando sea necesario.
- Los criterios de interpretación de la metodología para la ejecución de los servicios, tanto en lo referente a lo expresado en el PPT, como las propuestas que presente el Coordinador de la Empresa adjudicataria, durante el desarrollo de los servicios.
- Cuantas indicaciones sean necesarias para el cumplimiento de los fines del contrato.

El adjudicatario deberá programar un desarrollo simultáneo del servicio a prestar, en los diferentes Aeropuertos objeto de este expediente. Esta programación será presentada a la Dirección del Expediente una semana después de la firma del Acta de Inicio de Expediente.

Durante la prestación del servicio, todas las relaciones con **Aena SME S.A.** referentes al contrato, se establecerán a través del Director del Expediente o persona en quien delegue.

El Coordinador dará cuenta inmediata al Director del expediente de todas las incidencias que se produzcan en el desarrollo de los servicios que serán resueltas por el Director del expediente e informará sobre las actuaciones y marcha de la ejecución de los mismos.

El contacto del Coordinador con **Aena SME S.A.** será continuo, manteniendo informado al Director del expediente de cuantas incidencias surjan, recabándose siempre las indicaciones oportunas.

El Director del expediente convocará cuantas reuniones periódicas u ocasionales considere necesarias para la buena marcha de los servicios.

6. MEDIOS HUMANOS, MEDIOS TÉCNICOS Y MATERIALES

Los medios humanos, técnicos y materiales provistos por la empresa para el desarrollo de los servicios de este expediente deberán ser suficientes para el desarrollo de los mismos y ajustarse a lo especificado en el PCP

7. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Durante el desarrollo de toda la prestación el adjudicatario y todo el personal a su servicio cumplirán con toda la normativa aeroportuaria de aplicación y las siguientes condiciones de prestación del servicio. En concreto, aunque sin afán de exhaustividad:

7.1 Lugar de realización de los servicios

La prestación de los servicios permanentes se realizará en las oficinas del adjudicatario.

Se realizarán todas las visitas a los Aeropuertos objeto del expediente que se precisen.

Serán por cuenta del adjudicatario todos los gastos que, por motivo de desplazamientos, formación, seguro de responsabilidad civil, etc., pueda generar esta circunstancia, y que por tanto se encuentran incluidos en los precios ofertados.

7.2 Condiciones de acceso al área de movimiento y cumplimiento de la Normativa de Seguridad en plataforma.

El adjudicatario recabará a través de la Dirección del Expediente, las acreditaciones y autorizaciones correspondientes para el acceso al aeropuerto donde se desarrollen los servicios, tanto de personas como de vehículos al recinto aeroportuario, conforme al procedimiento de acreditación y autorización de trabajadores del Aeropuerto.

La Dirección del Expediente facilitará al adjudicatario, la Normativa de Seguridad en Plataforma. Esta normativa será de obligado cumplimiento para la empresa adjudicataria y para todos sus trabajadores que vayan a realizar labores en el lado aire del Aeropuerto. Este documento será la base para la obtención del PCP mediante un examen.

- Para permitir el acceso de vehículos al área de maniobras, éstos deberán disponer de un seguro de responsabilidad civil que cubra daños a pasajeros, aeronaves, instalaciones de **Aena SME S.A.** y terceros en general derivados del uso y circulación de vehículos en el interior del recinto aeroportuario con un límite de indemnización no inferior a 250.000.000 € (el coste del seguro, así como cualquier otro asociado al acceso del vehículo, serán por cuenta del adjudicatario) y sus conductores deberán estar en posesión del Permiso de Conducción en Plataforma del Aeropuerto (PCP).
- Para acceder al “lado aire” de los aeropuertos, el personal de la empresa adjudicataria portará ropa de alta visibilidad (ropa de clase 2 ó 3) certificadas de acuerdo a la Norma UNE-EN 471.
- Para el acceso y permanencia en el área de maniobra, el adjudicatario dispondrá de equipo de comunicaciones radiotelefónico con la frecuencia aeronáutica que corresponda. Si el equipo es portátil, dispondrá de una batería de reserva cargada. El conductor y/o aquella persona que utilice frecuencias aeronáuticas en el Área de Maniobras, deberá disponer del Permiso de conducción en Plataforma para el Área de Maniobras (PCP-AM).
- Los vehículos que accedan al área de maniobra deben de llevar luces destellantes amarillas y apagachispas (si así lo establece la Dirección del Aeropuerto).

El Adjudicatario del presente Expediente se compromete a cumplir, íntegramente, las obligaciones que impone, a los usuarios de ésta, la Normativa de Seguridad en Plataforma, las normas e instrucciones que la complementan y cualesquiera otras que, a nivel local, hayan sido establecidas por la Dirección del Aeropuerto, en donde vaya a realizar su actividad, y que, mediante el Director del Expediente, le serán facilitadas antes del inicio de la prestación contratada. Esta obligación se hace extensiva tanto a su propio personal como a los trabajadores de sus contratadas o subcontratadas y de cualesquiera otras empresas o entidades que tengan algún tipo de relación contractual o de colaboración con la empresa adjudicataria.

1. La empresa adjudicataria facilitará, con la antelación suficiente, a la Dirección del Expediente y a la Dirección del Aeropuerto relación de vehículos, con sus datos identificativos, asignados al presente Expediente que vayan a operar en el lado aire. Esta relación se mantendrá actualizada de forma permanente durante la ejecución del Expediente.
2. Las infracciones a la Normativa de Seguridad en Plataforma y a las normas e instrucciones complementarias o de carácter local, cometidas por peatones o conductores, incluidos en el párrafo anterior, durante la ejecución del presente Expediente, conllevarán, sin perjuicio de las sanciones dispuestas en las mismas para el infractor, penalizaciones contractuales, de contenido económico para el Adjudicatario.
3. Clasificación de las infracciones:
 - Leves: Corresponden a infracciones leves a la Normativa de Seguridad en Plataforma, salvo si se encuentran catalogadas como muy graves en la presente Cláusula.
 - Graves: Corresponden a infracciones graves a la Normativa de Seguridad en Plataforma, salvo si se encuentran catalogadas como muy graves en la presente Cláusula.
 - Muy Graves:
 - Conducir vehículos o equipos sin estar en posesión de PCP en vigor, tenerlo caducado o emitido para una empresa diferente a la que en ese momento se está prestando servicio o por un aeropuerto distinto, con la excepción de los casos previstos en la propia *Normativa*.
 - Conducir vehículos o equipos no estando autorizado para manejar los mismos o no teniendo el correspondiente certificado de aptitud.
 - Utilizar vehículos o equipos móviles que no se encuentren en perfecto estado de funcionamiento, de los que no se haya acreditado la superación de la ITV y/o ITA (Inspección Técnica Aeroportuaria) o, en general, que no mantengan las condiciones en que se basó la autorización de acceso a Plataforma (anagramas, distintivos, aspecto exterior, equipamiento, seguros, etc.).
 - No informar, de acuerdo al procedimiento definido, a través del Director del Expediente, de los accidentes o de cualesquiera circunstancias que supongan un riesgo de accidente, en los que se vea involucrado personal y/o equipos dependientes del Adjudicatario o que, para él, ejecuten obras o servicios. Tendrá la misma consideración la comunicación que no se realice de forma completa y/o veraz.
 - Cualquier infracción cometida e, incluso, la simple presencia en el interior de la zona restringida del recinto aeroportuario, bajo la influencia del alcohol o de las drogas. Tendrá igual consideración la negativa a someterse a las pruebas pertinentes.
 - Cualquier conducta negligente, imprudente o temeraria, por parte de conductores o peatones, que ponga en grave peligro la seguridad de las personas, las operaciones o los equipos.
 - La acumulación de diez faltas graves en un período de un año.

El incumplimiento de normas e instrucciones operativas complementarias, establecidas por la Dirección del Aeropuerto, tendrá consideración de falta leve, salvo que la propia norma establezca otra cosa.

4. En base a la anterior clasificación de infracciones a la normativa de Seguridad en Plataforma, se establecen las siguientes penalizaciones al Adjudicatario de este expediente:
- Faltas leves: 150 euros
 - Faltas graves: 300 euros
 - Faltas muy graves: 600 euros, así como la inmovilización y/o la inmediata retirada, cuando proceda, del vehículo o del equipo del interior del recinto aeroportuario.

Estas penalizaciones serán independientes y sin perjuicio de las que puedan corresponder, de manera personal y directa, al conductor o infractor.

5. El Adjudicatario no podrá, en ningún caso, rebajar la calidad, la cantidad y/o las características de sus compromisos con **Aena SME S.A.**, objeto del presente Expediente, o intentar repercutir, de forma alguna, las penalizaciones impuestas en la SME.
6. Las penalizaciones, previstas en esta Cláusula, son independientes y sin perjuicio de cualesquiera otras que sean de aplicación o de las indemnizaciones a las que, por daños y perjuicios, hubiera lugar.
9. Cuando se tenga conocimiento de una infracción a la *Normativa de Seguridad en Plataforma*, el Director del Aeropuerto notificará, por escrito, al adjudicatario la infracción cometida y le concederá un plazo de diez días naturales para la presentación de las alegaciones que estime pertinentes. A la vista del informe del Director del Aeropuerto, sobre dichas alegaciones, el Director del Expediente procederá, mediante notificación escrita, bien a la imposición de la penalización o al archivo de las actuaciones.
10. La penalización impuesta deberá ser abonada en el plazo de diez días naturales, contados a partir del día siguiente a su notificación. De no producirse el pago, se descontará de las certificaciones pendientes o, en su defecto, se abonará con cargo a la fianza depositada por el Adjudicatario. En este último caso, el Adjudicatario deberá reponer la cantidad deducida en el plazo de diez días naturales. De no hacerlo así, se procederá tal como se prevé en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

7.3 Programa de Formación y Comprobación de la competencia

El Adjudicatario del presente Expediente se compromete a cumplir con los requisitos de formación y comprobación de la competencia indicados en el punto 8 de la Cláusula de Seguridad Operacional del PCP.

El cronograma a seguir será el que se indica a continuación:

- 1º **A las dos semanas desde la firma del Acta de inicio del Expediente** se hará entrega del Programa de formación para trabajos en zona ZASO y comprobación de la competencia para este expediente, para aceptación o comentarios de la dirección del expediente, y los registros de formación que ya estén disponibles del personal que vaya a desarrollar los trabajos de campo.
- 2º **Previo al inicio de los trabajos de campo**, en los tres días siguientes a la celebración de la Reunión de Inicio del servicio en el aeropuerto XXXX, se entregará el Programa de Formación del punto anterior, particularizado para los servicios en el aeropuerto XXXX y deberá acreditar que el personal cumple con toda la formación adecuada según el programa, aportando un dossier con todos los registros de formación que aplican a la

personas que van a realizar los trabajos de campo en el interior la zona ZASO del aeropuerto XXXX

Debido a la naturaleza de los servicios a desarrollar en el presente expediente, el itinerario formativo a incluir en el programa de formación para el personal que desarrolle los trabajos de campo (toma de datos en el interior del recinto aeroportuario), deberá contemplar contenidos de formación inicial para conductores ZASO y peatones ZASO en el aeropuerto XXXX (Zona Aeronáutica de Seguridad Operacional).

Los procedimientos particulares del Aeropuerto XXXX referenciados en el PVSO del Adjudicatario para ese aeropuerto, estarán incluidos en el Programa de Formación particularizado para los servicios en el aeropuerto XXXX (mencionado anteriormente en el punto 2º), por lo que el propio PVSO deberá contener referencia al Programa de Formación para trabajos en ZASO del Aeropuerto XXXX y comprobación de la competencia.

Con carácter orientativo se indican a continuación algunos de los requisitos/contenidos formativos para los trabajadores que accedan al campo de vuelo de los aeropuertos para la toma de datos topográficos:

- Formación Básica en Seguridad Aeroportuaria (AVSEC): Para personal que necesite acreditación.
- Curso Formación AVSAF_Conductores/ Curso Formación AVSAF para Peatones (lo que aplique a cada trabajador) impartido por una OFA certificada por AESA y con superación de examen a través de la web de AESA.
- Curso de Conducción en el Área de Maniobras/ Curso de Comunicaciones/ Curso de Comunicaciones/ Prácticas de utilización de frecuencias aeronáuticas: Para conductores que necesite PCP-AM y/o PCP-COM
- Familiarización local aeroportuaria: Esto incluye la formación teórica para la familiarización con los procedimientos locales (configuración del aeropuerto y procedimientos relevantes) y la formación práctica para la familiarización con el entorno aeroportuario que incluye formación práctica sobre FOD. Esta formación deberá incluir los procedimientos locales incluidos en el PVSO.

A través de la aceptación de la Cláusula de Seguridad Operacional, el adjudicatario se compromete a disponer de un Programa de Formación completamente implantado previamente al inicio de los trabajos de campo en cada uno de los aeropuertos objeto del presente expediente que cumpla con los siguientes requisitos:

- El programa de formación debe considerar:
 - Formación inicial, previa a desarrollar sus obligaciones o acceder al área de movimiento u otras áreas operacionales sin acompañamiento.
 - Formación periódica, intervalos no superiores a 24 meses.
 - Formación de refresco, antes de ejercer sus deberes o acceder sin acompañamiento, cuando se haya ausentado de sus deberes por un período entre 3 y 12 meses. En caso de ausencias superiores a 12 meses consecutivos, se someterá a formación inicial.
 - Formación continua debida a cambios en su entorno operativo o tareas asignadas, según corresponda.

- Incluyendo los itinerarios formativos aplicables a su personal de acuerdo con sus funciones y tareas en la ZASO (**Se proporciona una guía en el Apéndice 1 de la Cláusula de Seguridad Operacional**)
- Asegurar que su personal recibe la formación ZASO de un formador (propio o externo) con un año de experiencia, al menos, realizando trabajos en el entorno aeroportuario y que acredite experiencia como formadores o haber realizado un curso de pedagogía para formadores (excepto en el caso de la formación AVSAF, cuyos requisitos son los establecidos por AESA a las OFA aprobadas).
- Sistema para gestionar la formación (tanto la formación inicial, periódica, de refresco y continua) que permita:
 - la planificación y control de la formación;
 - la detección de necesidades formativas;
 - el acceso a los registros de cada acción formativa
- Disponer de un programa de comprobación de la competencia para su personal a fin de garantizar:
 - el mantenimiento de su competencia conforme a la periodicidad establecida para cada caso.
 - que está informado de las reglas y procedimientos pertinentes para sus funciones y tareas.
- Una vez completada la formación inicial de cada uno de los trabajadores en área ZASO, la empresa adjudicataria llevará a cabo una comprobación de la competencia inicial que garantice que dicho personal es competente para desempeñar sus obligaciones y acceder sin acompañamiento al área de movimiento u otras áreas de operaciones del aeródromo. Se incluirá detalle en el programa de formación de esa comprobación de la competencia inicial.
- Definir el Procedimiento a aplicar en caso de que el personal no alcance los estándares definidos, tanto en formación como en competencia y llevarlo a cabo. (**Se proporciona una guía en el APÉNDICE 2 de la Cláusula de Seguridad Operacional**)
- El adjudicatario deberá acreditar que se cumple la aplicación de los programas de formación y de comprobación de la competencia, de conformidad con lo establecido en el Reglamento, mientras dure la relación contractual y deberá conservar los registros acreditativos del cumplimiento de dichos programas, al menos durante 4 años después del fin de la relación contractual entre dicho trabajador y el adjudicatario, y facilitará dichos registros, previa solicitud, al Director de Expediente de Aena o persona en quien delegue.
- Método para evaluar la efectividad del programa de formación y del programa de comprobación de la competencia. (**Se proporciona una guía en el APÉNDICE 2 de la Cláusula de Seguridad Operacional**)

8. PERÍODO DE GARANTÍA.

La Empresa adjudicataria, como responsable de los resultados obtenidos, mantendrá durante **DOS (2) AÑOS**, a partir de la recepción total del expediente, su asistencia técnica a **Aena SME S.A.**, para aclarar o corregir cualquier anomalía o inexactitud que pudiera detectarse, sin perjuicio de las acciones que legalmente le corresponden cuando se trate de deficiencias que afecten gravemente a la calidad o integridad de los datos.

9. TITULARIDAD Y PROPIEDAD.

La titularidad y propiedad de todos los servicios que realice la Empresa adjudicataria recaerá en **Aena SME S.A.**, quien será la única capaz de obtener cuantas copias y/o reproducciones se requieran, así como de su difusión o divulgación, debiendo cualquier otra persona, física o jurídica, ajena a **Aena SME S.A.**, solicitar autorización por escrito a la propiedad para hacer cualquier uso del servicio en cuestión, bien en parte o en su totalidad.

10. SERVICIO PARA LA DETERMINACIÓN DE OBSTÁCULOS A LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS Y OTRAS SUPERFICIES, Y DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS AERONÁUTICOS EN VARIOS AEROPUERTOS Y ACTIVIDADES EXTRAORDINARIAS PARA LA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE OBSTÁCULOS.

10.1 Relación de Aeropuertos

Los Aeropuertos expediente "SERVICIO PARA LA DETERMINACIÓN DE OBSTÁCULOS A LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS Y OTRAS SUPERFICIES, Y DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS AERONÁUTICOS EN 9 AEROPUERTOS Y ACTIVIDADES EXTRAORDINARIAS PARA LA MODIFICACIÓN DE ESTUDIO DE OBSTÁCULOS" son los que se indican a continuación:

1	CEUTA
2	LA GOMERA
3	SABADELL
4	HUESCA-PIRINEOS
5	MADRID-CUATRO VIENTOS
6	REUS
7	PAMPLONA
8	CÓRDOBA
9	GRANADA

10.2 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de la totalidad del presente Expediente será de **12 MESES**, a partir de la fecha de inicio establecida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

La Empresa adjudicataria, deberá programar el desarrollo de los servicios, en los Aeropuertos de este expediente en los que se realizará el Nuevo Estudio de obstáculos. Esta programación será propuesta a la Dirección del Expediente una semana después de la firma del Acta de Inicio de Expediente e incluirá los siguientes Hitos para cada aeropuerto:

Hitos a realizar para la elaboración del Nuevo Estudio de obstáculos de un aeropuerto:

- 1 ° Reunión presencial en el aeropuerto.
- 2 ° Inicio de los servicios de campo.
- 3 ° Terminación de los servicios de campo.
- 4 ° Entrega para Aceptación de la Base de datos de obstáculos, archivo kmz y entrega de la Geodatabase.

- 5 ° Entrega para aceptación del juego de planos Pista 1.
- 6 ° Entrega para aceptación del juego de planos Pista 2. (y sucesivas)
- 7 ° Entrega para aceptación de la documentación para revisión.
- 8 ° Entrega para aceptación de la documentación final.

El cronograma propuesto para cada aeropuerto deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes plazos:

- Para **el primero de los aeropuertos** que se vaya a abordar, el Inicio de los trabajos de campo deberá realizarse **entre dos y tres semanas desde la firma del Acta de inicio del Expediente**.
- Entrega de programa de formación para trabajos en zona ZASO y comprobación de la competencia, así como los registros de formación del personal que desarrollara los servicios de campo en el interior del aeropuerto.
- Los trabajos de campo se iniciarán en los **tres días siguientes** a la celebración de la Reunión de Inicio del servicio en el aeropuerto.
- El tiempo máximo de toma de datos en todos los aeropuertos incluidos en el presente expediente, no podrá exceder de 6 meses contados 2 semanas después de la firma del acta de inicio del Expediente.
- Entrega de la BBDD de obstáculos para aceptación, y de la geodatabase, en 2 meses desde la Reunión de Inicio del servicio en el aeropuerto.
- Entrega del Estudio completo para revisión y aceptación por Aena a los 5 meses de la celebración de la Reunión de inicio del servicio en el aeropuerto.
- Entrega del Estudio Completo aceptado por la Dirección del Expediente a los 6 meses de la Reunión de Inicio del servicio en el aeropuerto.

Una vez estudiado y aceptado por el Director del expediente el programa presentado, el Coordinador procederá a iniciar los correspondientes servicios de acuerdo a dicha planificación.

Todas las tareas realizadas por el contratista deberán estar finalizadas y toda la documentación entregada en el período contractual de este expediente. Los retrasos en la entrega sobre este plazo podrán suponer penalizaciones contractuales de contenido económico para el Adjudicatario

10.3 Importe y Forma de Pago

El presupuesto por anualidad máximo disponible para la realización del expediente será de 170.000 € sin IVA.

Los servicios del expediente se abonarán en base a los informes que presente el adjudicatario de acuerdo a lo especificado en el Anexo de Documentación Técnica, y de acuerdo a los siguientes precios unitarios de certificación referidos al importe total de adjudicación:

Partida	Subpartida	DESCRIPCIÓN	Unidades	Precio Unitario €
1		Determinación de Obstáculos y otros Puntos de Interés en aeropuertos de 1 ó 2 pistas²	9	17.000

² Las FATO no computan como pista adicional

	1.1	Base de datos, kmz y Geodatabase de Obstáculos y Puntos de Interés de Aeropuerto de 1 ó 2 pistas	1	5.000
	1.2	Documentación completa del Estudio de Obstáculos de Aeropuerto de 1 ó 2 pistas	1	7.000
	1.3	Entrega documentación final	1	5.000
2		Determinación de Obstáculos y otros Puntos de Interés en aeropuertos de más de 2 pistas³	0	34.000
	2.1	Base de datos de Obstáculos y Puntos de Interés y kmz de Aeropuerto de más de 2 pistas	1	10.000
	2.2	Documentación completa del Estudio de Obstáculos de Aeropuerto de más de 2 pistas	1	14.000
	2.3	Entrega documentación final	1	10.000
3		Actividades extraordinarias para la actualización de estudios de obstáculos.	1	17.000
	3.1	Prestación de servicio de topografía por 1er día, e Informe correspondiente y datos en formato adecuado a este PPT.		600
	3.2	Incremento de prestación de servicio de topografía por día adicional		300
	3.3	Modificación Completa de Estudio de Obstáculos por cambios en el aeropuerto que afecten a las operaciones de llegada (como pueden ser: desplazamiento de umbral, cambio de categoría o clave, modificación de maniobra etc.)		5.000
	3.4	Modificación Completa de Estudio de Obstáculos por cambios en el aeropuerto que afecten a las operaciones de salida (como pueden ser: cambios en el final de pista, en la CWY, modificación de maniobras, etc.)		5.000
	3.5	Modificación Completa de Estudio por cambios en una superficie (transición, franja, horizontal y cónica, luces, PAPI, etc.)		1.000
	3.6	Modificación Completa de Estudio para el análisis de una FATO		1.200
	3.7	Elaboración de archivo KMZ de otros aeropuertos, con representación de obstáculos, SLOs y áreas de recopilación de datos sobre el terreno, a partir de Geodatabase ya existente.	22	300

Partida 1. Determinación de obstáculos y otros puntos de Interés en los aeropuertos de 1 ó 2 pistas⁴.

En estos servicios está incluida la determinación de obstáculos en las superficies limitadoras y otras superficies, puntos de interés y otros obstáculos definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, en los 9 aeropuertos y las superficies utilizadas como FATO en los procedimientos de helicópteros con carta operacional, y se incluye la generación de toda la documentación de acuerdo a lo especificado en el PPT.

La certificación de los servicios se realizará a la recepción de la siguiente documentación elaborada por el adjudicatario:

- **Base de datos de Obstáculos y Puntos de Interés del Aeropuerto junto con archivo kmz.** En esta documentación se incluyen las Bases de datos en formatos

³ Las FATO no computan como pista adicional

⁴ Una pista incluye las operaciones por las dos cabeceras. Dos pistas incluyen las operaciones por las cuatro cabeceras correspondientes.

EXCEL y Geodata Base que el adjudicatario entregará con la información completa de obstáculos y puntos de interés de acuerdo a lo especificado en el PPT. Además, también se incluirá un archivo kmz de acuerdo a lo especificado en el PPT.

- **Documentación completa del Estudio de Obstáculos del Aeropuerto.** Esta documentación corresponde a la documentación final completa del Estudio de obstáculos del Aeropuerto y que comprende todos los documentos especificados en el PPT (memoria, bases de datos, planos, reseñas, informes de calidad internos y externos, rásters, etc.)
- **Documentación final del Estudio de Obstáculos.** Se refiere a la entrega de la documentación completa y definitiva.

Partida 2. Determinación de obstáculos y otros puntos de Interés en Aeropuerto de más de 2 pistas³.

En estos servicios está incluida la determinación de obstáculos en las superficies limitadoras y otras superficies, puntos de interés y otros obstáculos definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, de un aeropuerto de más de dos pistas³, y las superficies utilizadas como FATO en los procedimientos de helicópteros con carta operacional, y se incluye la generación de toda la documentación de acuerdo a lo especificado en el PPT.

La certificación de los servicios se realizará a la recepción de la siguiente documentación elaborada por el adjudicatario:

- **Base de datos de Obstáculos y Puntos de Interés del Aeropuerto y archivo kmz.** En esta documentación se incluyen las Bases de datos en formatos EXCEL y Geodata Base que el adjudicatario entregará con la información completa de obstáculos y puntos de interés de acuerdo a lo especificado en el PPT. Además, también se incluirá un archivo kmz de acuerdo a lo especificado en el PPT.
- **Documentación completa del Estudio de Obstáculos del Aeropuerto.** Esta documentación corresponde a la documentación final completa del Estudio de obstáculos del Aeropuerto y que comprende todos los documentos especificados en el PPT (memoria, bases de datos, planos, reseñas, informes de calidad internos y externos, etc.)
- **Documentación final del Estudio de Obstáculos.** Se refiere a la entrega de la documentación completa y definitiva

Partida 3. Actividades extraordinarias para la actualización de estudios de obstáculos.

Se contempla en este punto una sola partida por prestación del servicio de carácter extraordinario cuyo importe se justificará por cada actividad según la ubicación geográfica donde se desarrolle y su alcance. Las actividades diferenciadas son:

- **Servicios topográficos de campo e informe correspondiente.**
Esta partida incluye, además de las horas de prestación del servicio, los gastos que se originen tanto por desplazamientos como por cualquier otra causa, los cuales deberán ser asumidos por la empresa adjudicataria. Cuando se requiera mayor dedicación, ya sea por las necesidades del servicio bien por cuestiones operativas del centro afectado

Se deberá entregar la documentación asociada a los obstáculos medidos: archivo y listado de observaciones realizadas, cálculos y compensaciones, Bases de Datos, Geodata Base, reseñas y memoria, en los formatos de solicitados en el PPT.

- **Modificación, mantenimiento y actualización de Estudios de obstáculos**
Estas actuaciones consisten en los servicios de gabinete necesarios para actualizar el Estudio de Obstáculos de un aeropuerto con la información que se haga llegar al adjudicatario sobre obstáculos eliminados, nuevos obstáculos, nueva geometría de pista,

etc.... Incluye la generación de las modificaciones que correspondan: nuevas superficies, la evaluación de los nuevos obstáculos, la evaluación de los obstáculos existentes respecto a las nuevas superficies, etc.; y la elaboración de la documentación del estudio afectada: bases de datos, planos y reseñas, y la correspondiente memoria descriptiva de los servicios realizados conforme a los formatos solicitados en el PPT.

La valoración de este servicio se ajustará al tipo de cambio que ha ocasionado la necesidad de modificación del Estudio y conforme al desglose de la tabla contenida en este apartado:

- Cambios en el aeropuerto que afecten a las operaciones de llegada
- Cambios en el aeropuerto que afecten a las operaciones de salida
- Cambio en una superficie de evaluación del Estudio de obstáculos.
- Cambio para el análisis de una FATO
- Generación archivo KMZ de otros aeropuertos a partir de Geodatabase ya existente.

Madrid, 3 de junio de 2024

JEFE DE DIVISIÓN DE GESTIÓN
DE OPERACIONES

DEPARTAMENTO DE CAMPO DE
VUELO Y PLATAFORMA,

Vicente Ramos Muñoz

Federico Marín Vázquez

ANEXO I. Red de Control Topográfica Aeroportuaria

Red de Control Topográfica Aeroportuaria de Aena SME S.A. (RCTA).

Actualmente **Aena SME S.A.** cuenta con una Red de Control establecida para dar cobertura topográfica a las actuaciones que se han de realizar en los aeropuertos y sus proximidades, relacionadas con el levantamiento topográfico de puntos en los sistemas de referencia ETRS89 y ED50.

Esta Red, denominada *Red de Control Topográfica Aeroportuaria, RCTA*, cumple con todos los requisitos establecidos por EUROCONTROL⁵ y OACI⁶.

Descripción de la RCTA.

La *Red de Control Topográfica Aeroportuaria* constituye la materialización, en cada aeropuerto de **Aena SME S.A.**, de los sistemas de referencia ETRS89, ED50 y Local de cada aeropuerto.

Esta Red está formada por un conjunto de puntos repartidos homogéneamente por el recinto aeroportuario, perfectamente localizados, monumentados y reseñados, de los cuales se han determinado, mediante observaciones topográficas y/o geodésicas, coordenadas, precisión y fiabilidad, respecto a los sistemas de referencia ETRS89, ED50 y local de cada aeropuerto. Además, se conoce la relación entre cada uno de estos sistemas, ya que se han determinado, para cada aeropuerto, los parámetros de transformación entre cada uno de ellos, con precisión y fiabilidad conocidos. Estos parámetros serán únicos para cada aeropuerto y son los que se usarán para la transformación de coordenadas en todos los servicios y actividades que realice **Aena SME S.A.** en el aeropuerto y sus proximidades.

La *Red de Control Topográfica Aeroportuaria* será el único marco de referencia para todos los servicios que realice **Aena SME S.A.** en cada aeropuerto y sus proximidades, y a ella se enlazará para la determinación de coordenadas de cualquier punto de interés para **Aena SME S.A.** dentro y fuera del aeropuerto, para la ejecución de servicios topográficos y cartográficos que se realicen en el aeropuerto y sus proximidades, así como para la determinación de puntos de interés aeronáutico, y determinación de longitudes, acimutes, dimensiones, etc. necesarios para la navegación aérea.

Características de la RCTA.

A continuación, se describen las características más importantes de la *Red de Control Topográfica Aeroportuaria* de **Aena SME S.A.**, las cuales cumplen ampliamente los requisitos impuestos por OACI y EUROCONTROL:

- La *RCTA* está formada por un conjunto de puntos cuyo número es función de las dimensiones del aeropuerto y nunca inferior a 15, los cuales están repartidos homogéneamente por el recinto aeroportuario, perfectamente monumentados y reseñados.
- En el caso del lado aire, se cumple que existen un mínimo de 6 puntos, distribuidos homogéneamente a ambos lados de la pista o pistas del aeropuerto. Existe intervisibilidad entre puntos de la *RCTA*. Cada umbral de pista se visa desde, al menos dos de los puntos de la *RCTA*.

⁵Doc. 007-97 de EUROCONTROL, "Surveying of Navigation Facilities", apartado 4.6.

⁶ Doc. 9674 AN/946 de OACI, "Manual del Sistema Geodésico Mundial – 1984 (ETRS89)", apartado 5.2.

- Los puntos que formen la *RCTA* tienen coordenadas en los sistemas de referencia ED50, ETRS89 y Local de cada aeropuerto, así como altitud ortométrica referida al nivel medio del mar. Las precisiones mínimas de los puntos de la *RCTA* se muestran en la tabla siguiente:

Precisión Interna	± 1 cm.
Precisión respecto a ED50	± 7 cm.
Precisión respecto a WGS84)	± 3 cm.
Precisión altitud ortométrica	± 2 cm.

Precisiones mínimas en los puntos de la *RCTA*.

Los requisitos mínimos impuestos por OACI en la precisión de las coordenadas de los puntos de la *RCTA* son; precisión absoluta respecto a ETRS89 ± 1 m., precisión relativa o interna ± 10 cm. Como se puede apreciar, las precisiones obtenidas en los puntos de la *RCTA* superan con creces las requeridas por OACI, esto es debido fundamentalmente a que la *RCTA* es utilizada para otros fines además de los que contempla OACI (datos aeronáuticos y navegación aérea), como es la ejecución de obras de infraestructura aeroportuaria, para lo cual se necesita una mayor precisión en las coordenadas de los puntos de la *RCTA* que la requerida por OACI.

- En el caso general, la obtención de coordenadas de los puntos que forman la *RCTA*, se ha realizado empleando la técnica GPS, método de observación estático relativo o diferencial y se cumple en todo caso que como mínimo a cada punto de la *RCTA* lleguen tres líneas base, lo cual verifica el requisito de integridad y fiabilidad de la OACI, que clasifica a los puntos de la *RCTA* como críticos (con un nivel de integridad de 1×10^{-8}) y que por tanto deben tener la máxima fiabilidad en su medición.
- Para cada aeropuerto se han determinado los parámetros de transformación locales entre los sistemas ETRS89 y ED50.
- Se conocen las ondulaciones del Geoide para cada punto de la *RCTA*, estableciendo un modelo local del Geoide en el sistema ETRS89 para cada aeropuerto de **Aena SME S.A.**

ANEXO II. Puntos de Interés Aeronáutico en Aeropuerto

Además de los Puntos de Interés del aeropuerto de fácil identificación por encontrarse publicados en AIP y/o materializado mediante clavo, se tomarán los puntos significativos de la intersección de calles de rodaje referidos a continuación:

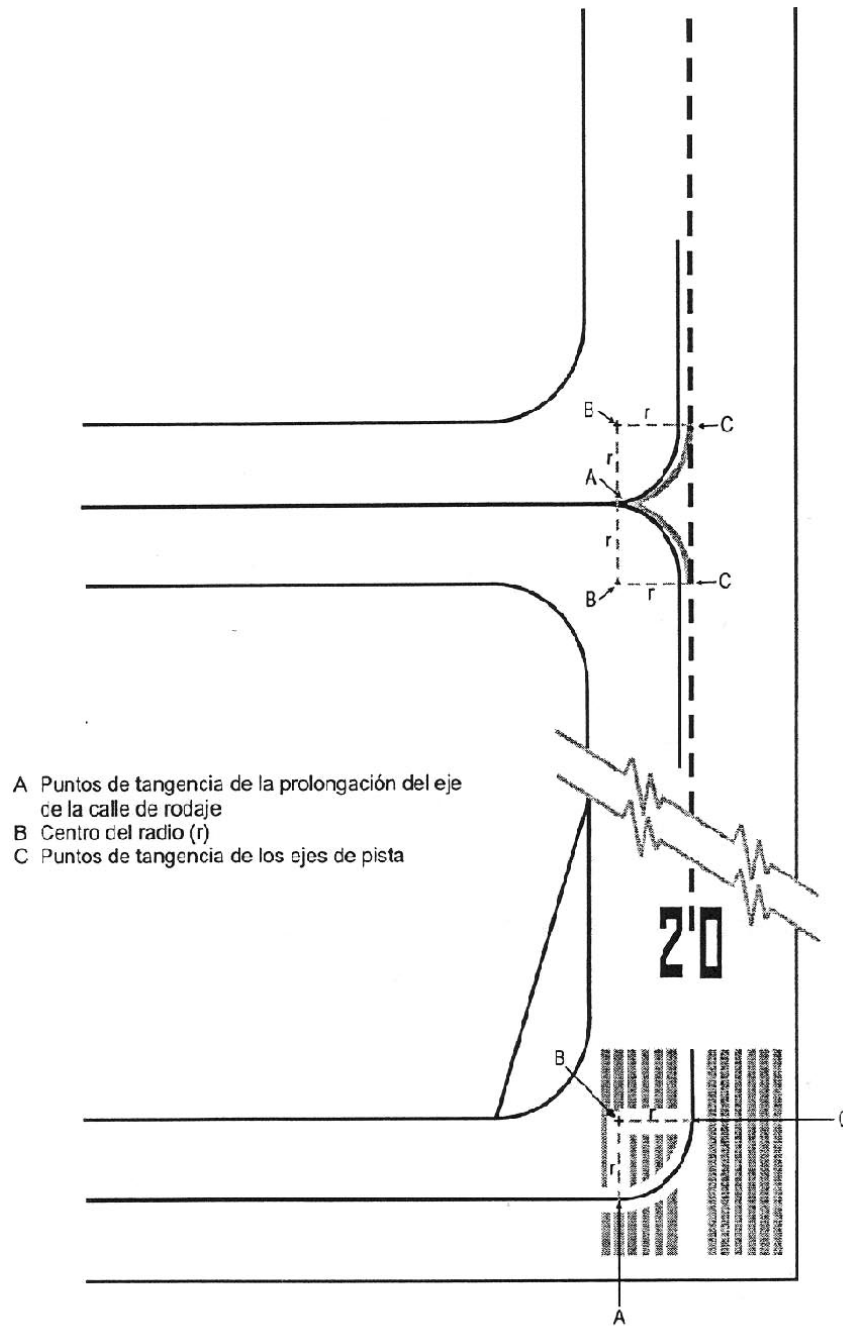


Figura 1. Intersecciones de pista y calle de rodaje.

- (d) When intersection take-offs are performed, the datum line from which the reduced runway declared distances for take-off are determined, should be defined by the intersection of the downwind edge as shown in the figure below:

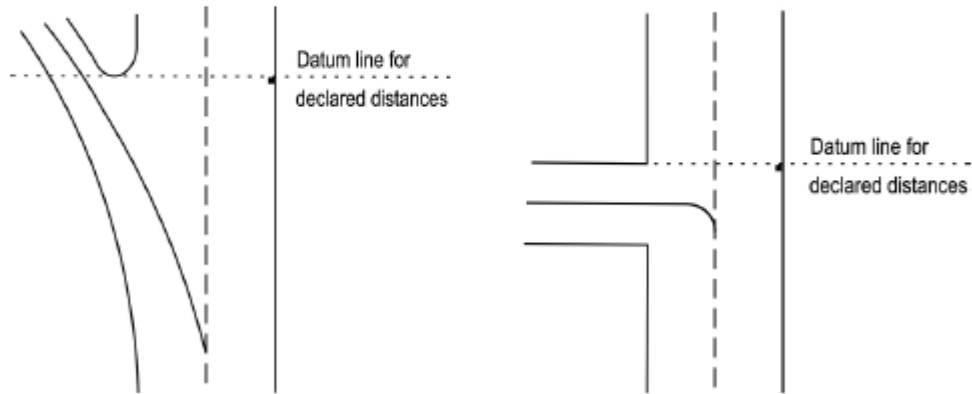
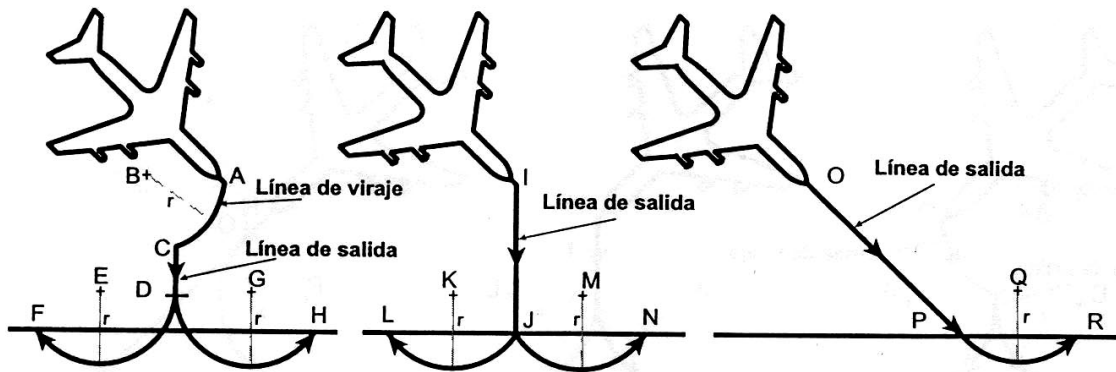


Figura 2. Puntos de despegue desde Intersección.

Y se tendrán en cuenta los diferentes tipos de acceso a puesto de estacionamiento para la definición de los puntos de interés significativos del rodaje a puesto.



Líneas de salida de rueda de proa desplazadas.

Posición	Descripción del punto objeto de levantamiento topográfico
A	Centro del inicio de la señal de línea de viraje
B	Centro del arco de la línea de viraje y radio
C	Centro de la intersección de la señal de línea de viraje y de la señal de línea de salida
D	Centro del fin de la parte recta de la señal de línea de salida
E	Centro del arco de la línea de salida y radio
F	Intersección del centro de la señal de línea de salida y de la señal de calle de acceso
G	Centro del arco de la línea de salida y radio
H	Intersección del centro de la señal de línea de salida y de la señal de calle de acceso
I	Inicio de la línea de salida
J	Centro del inicio de la parte curva de la línea de salida
K	Centro del arco de la línea de salida y radio
L	Intersección del centro de la señal de línea de salida y de la señal de calle de acceso
M	Centro del arco de la línea de salida y radio
N	Intersección del centro de la señal de línea de salida y de la señal de calle de acceso
O	Inicio de la línea de salida
P	Centro del inicio de la parte curva de la línea de salida
Q	Centro del arco de la línea de salida y radio
R	Intersección del centro de la señal de línea de salida y de la señal de calle de acceso

Figura 3. Puestos de estacionamiento de aeronaves.

ANEXO IV. MODELO DE NOTA DE RECEPCIÓN

MODELO DE NOTA DE RECEPCIÓN.

D. _____, en nombre y representación de la empresa _____, adjudicataria del expediente nº _____, con título “ _____”, manifiesta:

El documento “ _____”, que en este momento entrega a D. _____, _____(cargo)_____ en nombre y representación de **Aena SME S.A.**, ha sido realizado con estricta sujeción a los requisitos establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas y demás documentos que sirvieron de base para la adjudicación.

Así mismo garantiza que la información / datos facilitados a colación del presente expediente de Determinación de Obstáculos, correspondientes a los Aeropuertos de _____, cumplen con los requisitos de calidad (integridad, exactitud y resolución) requeridos para los mismos por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en el capítulo 3 de su Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional “Servicios de Información Aeronáutica”, el Reglamento de ejecución (UE) 2017/373 de la Comisión de 1 de marzo de 2017 consolidado tras la modificación del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/469 de la Comisión de 14 de febrero de 2020 y la Normativa EASA correspondiente.

Y para que así conste se firma el presente documento en _____, a ____ de _____ de _____.

Recibí:

 EL REPRESENTANTE DE
LA EMPRESA.

EL DIRECTOR DEL EXPEDIENTE

Fdo.:

Fdo.:

LISTA DE DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO.

Ejemplar número	Entregado a
1	
2	
3	
4	