



Titulació:

Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales

Alumno (*nombre y apellidos*):

Didac Royuela Domingo

Título del TFG:

Proyecto de diseño de un aeropuerto corporativo para Cataluña

Director del TFG:

Luis Manuel Pérez Llera

Convocatoria de entrega del TFG:

Junio del 2015

Contenido de este volumen:

DOCUMENTO 5.- PLIEGO DE CONDICIONES

Lista de contenido

Tabla de tablas	2
1.- Introducción	4
2.- Pista	5
3.- Calles de rodadura	6
3.1.- Calles de rodadura de distribución	6
3.2.- Calles de rodadura de salida rápida	7
3.3.- Calles de rodadura en plataforma	8
4.- Área de plataforma	9
5.- Servidumbres físicas del aeropuerto.....	9
6.- Área terminal	11
6.1.- Configuración general	11
6.2.- Planta inferior del edificio terminal.....	12
6.3.- Planta superior del edificio terminal.....	12
7.- Torre de control.....	13
8.- Equipamiento de salvamento y extinción de incendios.....	13
9.- Instalaciones de suministros.....	14
10.- Hangar.....	15
11.- Helipuerto	15
11.1.- Especificaciones del helipuerto	15
11.2.- Servidumbres físicas del helipuerto.....	17
12.- Bibliografía	18

Lista de tablas

<i>Tabla 1.- Especificaciones de la pista</i>	<i>5</i>
<i>Tabla 2.- Especificaciones de las calles de rodadura de distribución.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabla 3.- Especificaciones de las calles de rodadura de salida rápida.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 4.- Especificaciones de las calles de rodadura en plataforma</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 5.- Especificaciones del área de plataforma.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 6.- Especificaciones de las servidumbres físicas del aeropuerto.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 7.- Especificaciones del área terminal.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 8.- Especificaciones de la planta inferior del edificio terminal.....</i>	<i>12</i>



<i>Tabla 9.- Especificaciones de la planta superior del edificio terminal.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 10.- Especificaciones de la torre de control.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 11.- Especificaciones del equipamiento de salvamento y extinción de incendios.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 12.- Especificaciones de las instalaciones de suministros.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 13.- Especificaciones del hangar</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 14.- Especificaciones del helipuerto.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 15.- Especificaciones de las servidumbres físicas del helipuerto</i>	<i>17</i>

1.- Introducción

Este documento recoge las especificaciones y condiciones que deberán tenerse en consideración a la hora de construir las diferentes infraestructuras presentes en el aeropuerto corporativo de Santa Agnès de Malanyanes.

Así pues, seguidamente se presentan dichas condiciones y especificaciones, infraestructura a infraestructura, respectivamente.

2.- Pista

Las especificaciones para la construcción de la pista se detallan en la siguiente tabla [Tabla 1].

Superficie asfaltada [m²]	106954
TORA [m]	1754
TODA [m]	2018
ASDA [m]	1754
LDA [m]	1754
CWY [m]	132
Anchura [m]	33
Señalización horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Señal de umbral (8 fajas) • Señales designadoras de pista (04 y 22) • Señales de toma de contacto (4 pares de señales por sentido de aproximación, el segundo se elimina por coincidencia con con la señal del punto de visada) • Señal de punto de visada (situada en cada extremo de aproximación de pista) • Señal de eje de pista • Señal de faja lateral
Sistemas de guiado	<ul style="list-style-type: none"> • Luces de eje de pista • Luces de borde de pista • Luces de umbral de pista • Luces de extremo de pista • Luces de zona de toma de contacto • Luces de zona de parada • Sistema de luces de aproximación de precisión Cat. II • Sistema indicador de pendiente de aproximación PAPI • ILS por umbral • VOR/DME
Orientación geográfica de la pista	41° / 221°
Orientación magnética del emplazamiento	2° E
Denominación	04-22
Pendiente transversal efectiva [%]	1,5

Tabla 1.- Especificaciones de la pista

3.- Calles de rodadura

En esta sección se detallan las especificaciones y condiciones más importantes para la construcción de los diferentes tipos de calles de rodadura presentes en el aeropuerto diseñado.

3.1.- Calles de rodadura de distribución

En la siguiente tabla [Tabla 2], se detallan las condiciones de construcción de las calles de rodadura de distribución.

Número de calles	3
Superficie asfaltada para cada calle[m²]	5600,62
Distancia del eje a cabecera de pista más próxima [m]	<ul style="list-style-type: none"> • Calle de rodadura contigua a cabecera de pista 04. • Calle de rodadura cuyo eje está a 200 m de la cabecera 04. • Calle de rodadura contigua a cabecera de pista 22.
Longitud [m]	117,66
Anchura [m]	27
Radio de la curva central [m]	30
Radio de la curva de ensanche [m]	16,50
Señalización horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Señales de eje de calle de rodadura • Señales de borde de calle de rodadura • Señales de punto de espera de configuración A (una por calle) • Señal de punto de espera intermedio (situada en la calle de rodadura de distribución cuyo eje está a 200 m de cabecera de pista)
Sistemas de guiado	<ul style="list-style-type: none"> • Luces de eje de calle de rodadura • Luces de borde de calle de rodadura • Luces de barra de parada • Luces de punto de espera intermedio. • Luces de protección de pista

Tabla 2.- Especificaciones de las calles de rodadura de distribución

3.2.- Calles de rodadura de salida rápida

A continuación se detallan las características principales para llevar a cabo la construcción de las calles de rodadura de salida rápida presentes en el aeropuerto (ver *Tabla 3*).

Número de calles	2
Superficie asfaltada para cada calle[m²]	16955,60
Distancia del eje a la cabecera de pista en la que finaliza la pista para la maniobra de despegue en esa dirección [m]	<ul style="list-style-type: none"> • Calle de rodadura de salida rápida a 1067,71 m de la cabecera de pista 04. • Calle de rodadura de salida rápida a 857 m de la cabecera de pista 22.
Longitud [m]	356,21
Anchura [m]	27
Radio de la curva central [m]	550
Radio de la curva de ensanche [m]	488
Ángulo entre la calle y la pista [°]	30
Señalización horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Señales de eje de calle de rodadura • Señales de borde de calle de rodadura • Señales de punto de espera de configuración A (una por calle)
Sistemas de guiado	<ul style="list-style-type: none"> • Luces de eje de calle de rodadura • Luces de borde de calle de rodadura • Luces indicadoras de calle de salida rápida (RETIL) • Luces de barra de parada • Luces de protección de pista

Tabla 3.- Especificaciones de las calles de rodadura de salida rápida

3.3.- Calles de rodadura en plataforma

En la siguiente tabla [Tabla 4], se detallan las especificaciones que se deben satisfacer en la construcción de las calles de rodadura en plataforma.

Número de calles	2
Superficie asfaltada para cada calle[m²]	<ul style="list-style-type: none"> • 20675,54 (calle más próxima a la cabecera de pista 04) • 10652,88 (calle más próxima a la cabecera de pista 22)
Distancia entre ejes de pista y de calle de rodadura en plataforma [m]	167,70
Longitud de cada calle [m]	<ul style="list-style-type: none"> • 434,36 (calle más próxima a la cabecera de pista 04) • 223,8 (calle más próxima a la cabecera de pista 22)
Anchura [m]	27
Radio de la curva central [m]	30
Radio de la curva de ensanche interior [m]	16,50
Radio de la curva de ensanche exterior [m]	43,80
Señalización horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Señales de eje de calle de rodadura • Señales de borde de calle de rodadura • Señales de punto de espera intermedio
Sistemas de guiado	<ul style="list-style-type: none"> • Luces de eje de calle de rodadura • Luces de borde de calle de rodadura • Luces de protección de pista • Luces de punto de espera intermedio

Tabla 4.- Especificaciones de las calles de rodadura en plataforma

4.- Área de plataforma

En la tabla que se muestra a continuación [Tabla 5], se detallan las especificaciones principales para llevar a cabo la construcción del área de plataforma.

Superficie asfaltada [m²]	83685
Número de puestos de estacionamiento	29
Tipo de puesto de estacionamiento	VII
Longitud de cada puesto de estacionamiento [m]	44,50
Anchura de cada puesto de estacionamiento [m]	40
Solape entre puestos de estacionamiento [m]	4,50
Señalización horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Señales de puestos de estacionamiento (una por cada puesto de estacionamiento) • Señal de identificación del puesto de estacionamiento (una por cada puesto de estacionamiento, numeradas del 1 al 29).
Sistemas de guiado	<ul style="list-style-type: none"> • Luces de plataforma de viraje • Proyector para la iluminación de plataforma

Tabla 5.- Especificaciones del área de plataforma

5.- Servidumbres físicas del aeropuerto

En esta sección se especifican las dimensiones de las superficies limitadoras de obstáculos que deberán estar presentes en el aeropuerto diseñado (ver Tabla 6).

Superficie cónica	
Pendiente [%]	5
Altura [m]	100
Superficie horizontal interna	
Altura [m]	45
Radio [m]	4000
Superficie de aproximación interna	
Altura [m]	120
Distancia desde el umbral [m]	60
Longitud [m]	900
Pendiente [%]	2
Superficie de aproximación	
Longitud del borde interior [m]	300
Distancia desde el umbral [m]	60
Divergencia (a cada lado) [%]	15
Primera sección	
Longitud [m]	3000
Pendiente [%]	2
Segunda sección	
Longitud [m]	3600
Pendiente [%]	2,5
Sección horizontal	
Longitud [m]	8400
Longitud total [m]	15000
Superficie de transición	
Pendiente [%]	14,3
Superficie de transición interna	
Pendiente [%]	33,3
Superficie de aterrizaje interrumpido	
Longitud del borde interior [m]	120
Distancia desde el umbral [m]	1754
Divergencia (a cada lado) [%]	10
Pendiente [%]	3,33
Superficie de ascenso en despegue	
Longitud del borde interior [m]	180
Distancia desde el extremo de la pista [m]	60
Divergencia (a cada lado) [%]	12,5
Ancho final [m]	1200
Longitud [m]	15000
Pendiente [%]	2

Tabla 6.- Especificaciones de las servidumbres físicas del aeropuerto

6.- Área terminal

Seguidamente, se detallan las características principales del área terminal, de la planta inferior y de la planta superior, respectivamente.

6.1.- Configuración general

En esta sección se especifican las características generales que deberán tenerse en cuenta durante la construcción del área terminal (ver *Tabla 7*).

Superficie asfaltada [m²]	25480
Dimensiones del edificio terminal [m x m]	70 x 30
Características de la zona de aparcamiento exterior asociada al área terminal	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para 29 plazas de aparcamiento. • Cada plaza de aparcamiento tiene unas dimensiones de 2,50 m (ancho) por 4,50 m (longitud).
Características de la carretera de acceso al aeropuerto	<ul style="list-style-type: none"> • Conectará la carretera del exterior del aeropuerto con la zona de aparcamiento situada en el exterior del aeropuerto. • Dimensiones: 256 m (longitud) por 8 m (ancho). • Será de doble sentido de circulación para garantizar mayor fluidez en la circulación de los vehículos.
Características del muelle	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones: 1050 m (longitud) por 10 m (ancho). • Va a disponer de puertas de embarque que permitirán el acceso de los pasajeros a las aeronaves. • El acceso al muelle se encuentra en la planta inferior del edificio terminal.

Tabla 7.- Especificaciones del área terminal

6.2.- Planta inferior del edificio terminal

En la siguiente tabla [Tabla 8], se muestran las condiciones más importantes que se deberán cumplir durante la construcción de la planta inferior del edificio terminal.

Instalación	Características principales
Salas VIP (Gold, Platinum y Diamond)	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión: 200 m² • Servicios prestados al usuario: catering, prensa, televisión, acceso a Internet, información de vuelos, ordenadores, Wifi y aseos.
Sala de espera	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión: 150 m² • Zona de descanso y de espera de los clientes usuarios del aeropuerto.
Zona comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión: 150 m² • Zona de venta de diferentes productos comerciales.
Bar-restaurante	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión: 150 m²
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión: 50 m²
Otras dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • 2 controles de seguridad • 2 controles de identificación • 2 accesos al muelle • Ascensores • Escaleras • Acceso al edificio terminal

Tabla 8.- Especificaciones de la planta inferior del edificio terminal

6.3.- Planta superior del edificio terminal

En la siguiente tabla [Tabla 9], se observan las especificaciones para llevar a cabo la construcción de la planta superior del edificio terminal.

Instalación	Características principales
Salas de reuniones (Sala 1, Sala 2, Sala 3, Sala 4 y Sala 5)	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión: 150 m² • Servicios prestados al usuario: equipamiento multimedia, Wifi, acceso a Internet
Oficinas de las compañías (Gestair, ExecuJet, Executive Airlines y Menzies Aviation)	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión: 50 m² • Servicio de atención al cliente ofrecido por la compañía
Cafetería	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión: 100 m²
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión: 50 m²
Otras dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • Ascensores • Escaleras

Tabla 9.- Especificaciones de la planta superior del edificio terminal

7.- Torre de control

En esta sección se muestran las condiciones para la construcción de la torre de control (ver *Tabla 10*).

Ubicación	Situada a 85 m del puesto de estacionamiento número 29.
Altura [m]	30
Ángulo de visión de la trayectoria de los aviones [°]	0,86
Ángulo de visual por consola [°]	70,56
Caracterización interior	<ul style="list-style-type: none"> • Fanal con forma en planta hexagonal. • Planta técnica formada por despachos y oficinas de personal de control y mantenimiento, biblioteca, vestuarios, aseos y sala de descanso con cafetería. • Planta de equipamiento y energía formada por talleres, almacenes y sala de supervisión. • Planta de descanso y simulación formada por una sala de simulación, cuarto de taquillas, dos habitaciones. • Planta inferior formada por hall de entrada con control de seguridad, cafetería, aseos y sala de formación laboral. • Ascensores, escaleras y escaleras de emergencia. • Contiene un acceso asfaltado al área de plataforma de 43,20 m (longitud) por 8 m (ancho).

Tabla 10.- Especificaciones de la torre de control

8.- Equipamiento de salvamento y extinción de incendios

Seguidamente, se muestran las consideraciones importantes a tener en cuenta para la construcción del equipamiento de salvamento y extinción de incendios (ver *Tabla 11*).

Superficie asfaltada [m²]	1800 (coincide con las dimensiones)
Ubicación	Situada a 877 m de ambas cabeceras de pista y a 50 m del exterior del borde de pista
Características generales	<ul style="list-style-type: none"> • Va a disponer de dos vehículos de salvamento y extinción de incendios, con un tiempo estimado de llegada a cabecera de pista de 45,315 s. • Otras instalaciones: cocheras, sala de descanso y espera, dormitorios, comedor, gimnasio, duchas, lavabos, taquillas, almacenes y enfermería. • Va a estar conectado con las instalaciones de servicio (mediante un acceso asfaltado de 50 m x 8 m) y con la pista (mediante una carretera de servicio de 1754 m x 8 m).

Tabla 11.- Especificaciones del equipamiento de salvamento y extinción de incendios

9.- Instalaciones de suministros

En esta sección se detallan las condiciones para el emplazamiento de las instalaciones de suministros en el aeropuerto corporativo diseñado en Santa Agnès de Malanyanes (ver *Tabla 12*).

Superficie asfaltada [m²]	5000 (coincide con las dimensiones)
Ubicación	Emplazadas a 50 m del equipamiento de salvación y extinción de incendios, a 50 m del exterior del borde de pista.
Características generales	<ul style="list-style-type: none"> • Van a estar formadas por depósitos de combustible para las aeronaves, una central eléctrica, depósitos de agua, agentes extintores y de instalación antihielo. • Acceso: se efectuará mediante una zona asfaltada que conectará estas instalaciones con el equipamiento de salvamento y extinción de incendios o mediante la carretera de servicio paralela a la pista.

Tabla 12.- Especificaciones de las instalaciones de suministros

10.- Hangar

En la siguiente tabla [Tabla 13], se muestran las condiciones principales para la construcción de un hangar en el aeropuerto corporativo diseñado.

Superficie asfaltada [m²]	20475,71
Dimensiones del hangar [m x m]	98,30 x 53
Ubicación	Situado a 35,30 m del exterior del borde de pista, quedando alineado el extremo posterior del hangar con el fin de la superficie asfalta del área de plataforma.
Capacidad	Dos aeronaves.
Accesos	Conectado con el helipuerto mediante una carretera de servicio. También se puede acceder al mismo mediante el área de plataforma.
Señalización horizontal	Dos señales de puestos de estacionamiento.
Sistemas de guiado	Luces de plataforma de viraje

Tabla 13.- Especificaciones del hangar

11.- Helipuerto

A continuación se detallan las especificaciones que tendrán que ser tomadas en consideración para la construcción de un helipuerto asociado al aeropuerto diseñado, así como las dimensiones de las servidumbres físicas del mismo.

11.1.- Especificaciones del helipuerto

En la siguiente tabla [Tabla 14], se muestran las especificaciones que se deben satisfacer en la fase constructiva del helipuerto.

Superficie asfaltada [m²]	2000
Ubicació	Situado a 36,10 m del exterior del borde de pista y a 148,90 m del extremo del área de plataforma.
Diàmetre de la TLOF [m]	20
Diàmetre de la FATO [m]	18,30
Diàmetre del área de seguridad [m]	36,60
Masa máxima admisible [t]	7,30
Número de puestos de estacionamiento	4
Tipo de puesto de estacionamiento	VIII
Longitud de cada puesto de estacionamiento [m]	34,50
Anchura de cada puesto de estacionamiento [m]	37
Solape entre puestos de estacionamiento [m]	3
Señalización horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Señal de identificación de helipuerto (H) • Señal de masa máxima admisible (7,3 t) • Señal de TLOF • Señal de punto de contacto • Señal de identificación del puesto de estacionamiento (una por cada puesto de estacionamiento, numeradas del 1 al 4).
Señalización vertical	Manga indicadora de la dirección del viento
Sistemas de guiado	<ul style="list-style-type: none"> • Luces de perímetro de TLOF • Iluminación de plataforma • Faro de helipuerto • Luces de plataforma de viraje
Accesos	Contará con dos accesos, uno que lo conectará con la plataforma del aeropuerto y otro que lo conectará con la pista del aeropuerto y, obviamente, con las instalaciones de suministros y con el equipamiento de salvamento y extinción de incendios.

Tabla 14.- Especificaciones del helipuerto

11.2.- Servidumbres físicas del helipuerto

Finalmente, se detallan las dimensiones de las superficies limitadoras de obstáculos que se deberán tener en consideración en el proceso de construcción del helipuerto (ver *Tabla 15*).

Superficie de aproximación	
Anchura del borde interior [m]	36,6
Lugar del borde interior	Límite del área de seguridad
<i>Primera sección</i>	
Divergencia en operaciones diurnas [%]	10
Divergencia en operaciones nocturnas [%]	15
Longitud en operaciones diurnas [m]	245
Longitud en operaciones nocturnas [m]	245
Anchura exterior en operaciones diurnas [m]	85,6
Anchura exterior en operaciones nocturnas [m]	110,1
Pendiente máxima [%]	8
<i>Segunda sección</i>	
Divergencia en operaciones diurnas [%]	10
Divergencia en operaciones nocturnas [%]	15
Longitud en operaciones diurnas [m]	93,5
Longitud en operaciones nocturnas [m]	212
Anchura exterior en operaciones diurnas [m]	55,3
Anchura exterior en operaciones nocturnas [m]	79
Pendiente máxima [%]	12,5
<i>Tercera sección</i>	
Divergencia [%]	Paralela a la de la segunda sección
Longitud en operaciones diurnas [m]	1000
Longitud en operaciones nocturnas [m]	1000
Anchura exterior en operaciones diurnas [m]	55,3
Anchura exterior en operaciones nocturnas [m]	79
Pendiente máxima [%]	15

Tabla 15.- Especificaciones de las servidumbres físicas del helipuerto

Cabe destacar que en la tabla anterior [*Tabla 15*], no se han incluido las dimensiones y pendientes de la superficie de ascenso ya que son los mismos en ambos casos, diferenciándose en el hecho de que el lugar del borde interior corresponde al límite de la zona libre de obstáculos.

12.- Bibliografía

[1] OACI. (2004). *Anexo 14. Volumen I: Diseño y operaciones de aeródromos* (p. 240).

[2] OACI. (2009). *Anexo 14. Volumen II: Helipuertos* (p. 100).