

3.- DESARROLLO DEL ESTUDIO AERONÁUTICO

3.1.- ESTRUCTURACIÓN GENERAL

La estructura propuesta para el análisis de las distintas afecciones a las Superficies Limitadoras del Aeropuerto de Málaga va a seguir el mismo esquema empleado para redactar el Informe emitido por la Dirección General de Aviación Civil.

Es decir analizará, en primer lugar las afecciones a las Servidumbres Físicas (a excepción de la Superficie Horizontal Interna y Cónica), es decir Superficies de Aproximación, Ascenso al Despegue, Transición o Aproximación Frustrada.

En segundo lugar se analizarán el resto de afecciones de las Servidumbres Físicas, las correspondientes a la Horizontal Interna y Cónica.

Por último se acometerá el Estudio de la Servidumbres Radioeléctrica, incluyendo el análisis de las áreas de seguridad y la zona de limitación de alturas de cada instalación.

Como se ha indicado con detalle en los párrafos anteriores, en el Aeropuerto de Málaga se presentan dos escenarios de análisis, a nivel de Servidumbres Aeronáuticas, por un lado el Estado Actual y por otro el Desarrollo Previsible. Sin embargo, se propone que **el análisis de detalle** (en respuesta a las observaciones del Informe emitido por la DGAC) de las afecciones a las Servidumbres se haga (básicamente con el objeto de aportar una visión más clara del resultado obtenido) únicamente en base al Desarrollo Previsible atendiendo al siguiente razonamiento:

- El escenario del Desarrollo Previsible está muy próximo a convertirse en “Estado Actual” puesto que ya están en marcha las obras de construcción de la segunda pista y por lo tanto la validez de las Servidumbres del Estado Actual está muy limitada en el tiempo, cuando lo que se pretende es establecer un planeamiento urbanístico con mucho mayor alcance temporal.
- Las Servidumbres del Desarrollo Previsible son, a nivel de limitación de obstáculos, las correspondiente Estado Actual, más la incorporación de las Servidumbres Físicas y Radioeléctricas de la segunda pista, por lo que al analizar el Desarrollo Previsible se cubre simultáneamente cualquier afección o limitación del Estado Actual.
- Por último, como se ha indicado anteriormente, también se aportan las hojas completas de las servidumbres Aeronáuticas del Aeropuerto de Málaga del Estado Actual, para comprobar cualquier incertidumbre sobre el escenario mencionado.

3.2.- ANÁLISIS DE LAS SUPERFICIES DE APROXIMACIÓN, SUBIDA EN EL DESPEGUE, TRANSICIÓN Y APROXIMACIÓN FRUSTRADA

3.2.1.- TRAZADO DE LAS SUPERFICIES LIMITADORAS

El término municipal de Málaga se ve afectado por las superficies de aproximación y aproximación frustrada de las pistas RWY 13, RWY 31, RWY 12 y RWY 30 en los términos que se han descrito en los apartados anteriores.

Igualmente, se ve afectado por las superficies de subida en el despegue de las pistas RWY 13, RWY 31, RWY 12 y RWY 30 en los términos que se han descrito en los apartados anteriores.

Por último, se ve afectado por las superficies de transición de las pistas 13-31 y 12-30.

Con el fin de mostrar las posibles afecciones de los distintos ámbitos urbanísticos sobre las Servidumbres Aeronáuticas referidas en este capítulo, la influencia de las superficies de aproximación frustrada o transición sobre terrenos más allá del SGA es nula, puesto que como puede verse en los planos aportados anteriormente, éstas se sitúan siempre en terrenos muy próximos a la pista de vuelo.

Para el resto se efectúa el siguiente análisis a partir de las Servidumbres Aeronáuticas aprobadas en el Plan Director para el Desarrollo Previsible:

APROXIMACIÓN RWY 13		
INICIO	60 m THR 13	ALTITUD = 16 m
TRAMO 1	L = 3.000 m	PTE: 2,0 % / DIV: 15 %
TRAMO 2	L = 12.000 m	PTE: 2,5 % / DIV: 15 %
FINAL	15.060 THR 13	376 m
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta.		

APROXIMACIÓN RWY 31		
INICIO	60 m THR 31	ALTITUD = 9 m
TRAMO 1	L = 3.000 m	PTE: 2,0 % / DIV: 15 %
TRAMO 2	L = 12.000 m (ó 159 m)	PTE: 2,5 % / DIV: 15 %
FINAL	15.060 THR 31	159 m
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta.		

APROXIMACIÓN RWY 12		
INICIO	60 m THR 12	ALTITUD = 13 m
TRAMO 1	L = 3.000 m	PTE: 2,0 % / DIV: 15 %
TRAMO 2	L = 12.000 m	PTE: 2,5 % / DIV: 15 %
FINAL	15.060 THR 12	373 m
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta.		

APROXIMACIÓN RWY 30		
INICIO	60 m THR 30	ALTITUD = 9 m
TRAMO 1	L = 3.000 m	PTE: 2,0 % / DIV: 15 %
TRAMO 2	L = 12.000 m (ó 159 m)	PTE: 2,5 % / DIV: 15 %
FINAL	15.060 THR 30	159 m
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta.		

SUBIDA EN EL DESPEGUE RWY 13		
INICIO	219 m THR 13	ALTITUD = 16 m
TRAMO 1	L = 15.000 m	PTE: 2,0 % DIV: 12,5 % (HASTA 1.200 m)
FINAL	15.219 THR 13	316 m
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta		

SUBIDA EN EL DESPEGUE RWY 31		
INICIO	250 m THR 31	ALTITUD = 9 m
TRAMO 1	L = 15.000 m	PTE: 2,0 % DIV: 12,5 % (HASTA 1.200 m)
FINAL	15.250 THR 31	309 m
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta.		

SUBIDA EN EL DESPEGUE RWY 12		
INICIO	240 m THR 12	ALTITUD = 13 m
TRAMO 1	L = 15.000 m	PTE: 2,0 % DIV: 12,5 % (HASTA 1.200 m)
FINAL	15240 m THR 12	ALTITUD = 313 m
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta.		

SUBIDA EN EL DESPEGUE RWY 30		
INICIO	240 m THR 30	ALTITUD = 9 m
TRAMO 1	L = 15.000 m	PTE: 2,0 % DIV: 12,5 % (HASTA 1.200 m)
FINAL	15240 m THR 30	ALTITUD = 309 m
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta.		

Por lo tanto, no se encuentra ningún error significativo en el trazado de dichas superficies, en lo referente al ámbito de análisis del PGOU de Málaga. Dada la importancia y el carácter "crítico" que se le otorga a estas superficies como protección de las operaciones aéreas, no se propone ninguna exención de carácter general que permita la vulneración de estas superficies referidas anteriormente. Cualquier otro análisis, caso de poderse realizar, debe desarrollarse dentro del estudio de ámbitos singulares.

Con carácter general, no se permite ninguna edificación ni ámbito urbanístico que o bien se sitúe en un terreno que por si mismo, ya vulnere las superficies limitadoras; o bien la altura de las edificaciones perfore las referidas superficies, bien entendido que todo lo anterior es de aplicación no solo para las edificaciones, sino para cualquier elemento como antenas, remates decorativos, pararrayos, chimeneas, equipos de climatización, cajas de ascensores o escaleras, e incluso los elementos empleados en su construcción, como grúas, andamios, u otro tipo de maquinaria que pudiera emplearse.

Se debe destacar asimismo que los ámbitos situados bajo estas superficies se encuentran previsiblemente sometidos a sobrevuelo de aeronaves (en ocasiones a baja cota, especialmente en las proximidades del SGA) y tal circunstancia deberá consignarse en procedimientos registrales oportunos.

3.3.- ANÁLISIS DE LAS SUPERFICIES HORIZONTAL INTERNA Y CÓNICA

3.3.1.- TRAZADO DE LAS SUPERFICIES LIMITADORAS

Las Superficies Horizontal Interna y Cónica se hayan representadas para las Servidumbres Aeronáuticas del Desarrollo Previsible, a partir de sendas circunferencias centradas en el punto ARP del Aeropuerto, cuyos radios son de 4.000 y 6.000 m, respectivamente. Hay que reseñar que la situación del punto ARP varía entre el Estado Actual y el Desarrollo Previsible, precisamente por la aparición de la nueva pista.

Para el Desarrollo Previsible, el Plan Director propone un nuevo punto ARP situado aproximadamente entre el Centro de Emisores y la TWR. La elevación del aeródromo se mantiene en los 13 m, al igual que ocurría para el Estado Actual. Se efectúa el siguiente análisis a partir de las Servidumbres Aeronáuticas aprobadas en el Plan Director para el Desarrollo Previsible:

HORIZONTAL INTERNA		
INICIO	CÍRCULO R = 4 km (CENTRADO ARP)	ALTITUD = 58 m (PLANO HORIZONTAL)
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta. Podría asumirse que la elevación del aeródromo es de 16 m (en lugar de 13 m) puesto que es el valor reflejado en el AIP – AD2 – LEMG, aunque este aspecto tiene poca incidencia en el entorno.		

CÓNICA		
INICIO	CÍRCUNFERENCIA R = 4 km (CENTRADA ARP)	ALTITUD = 58 m
TRAMO 1	PTE: 5 %	
FINAL	CÍRCUNFERENCIA R = 6 km (CENTRADA ARP)	ALTITUD = 158 m
OBSERVACIONES: La representación de la Superficie Limitadora para el Desarrollo Previsible del Plan Director es correcta.		

3.3.2.- ANÁLISIS OPERATIVO

Como se ha indicado, la altitud de la Superficie Horizontal Interna representada está situada a 58 m de altura, mientras que hay obstáculos naturales en el S - SW, que presentan valores superiores a los 320 m. Para la Superficie Cónica, si bien presenta una pendiente ascendente del 5 %, se sitúan en la misma zona valores superiores a los 600 m, según se detalla en la cartografía analizada.

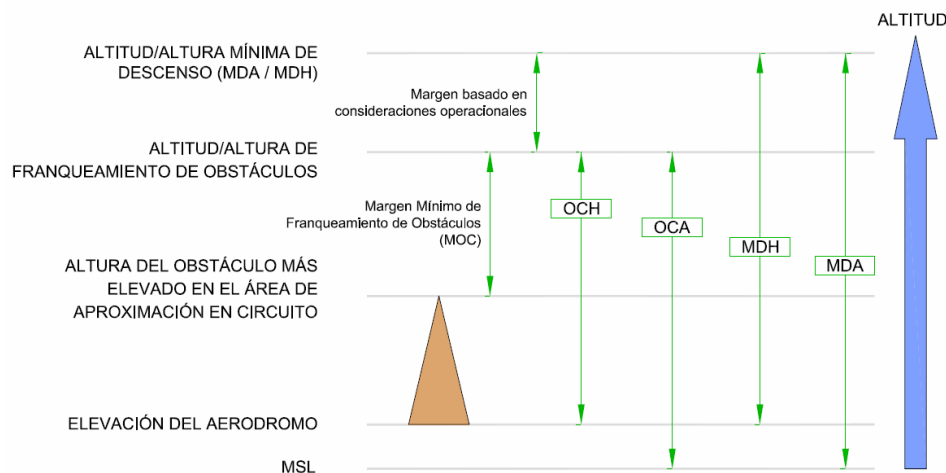
El objeto de estas superficies (horizontal y cónica) es la protección **de las aproximaciones en vuelo visual en circuito** (*Ampliación de un procedimiento de aproximación por instrumentos, que prevé antes de aterrizar, el recorrido en circuito del aeródromo en condiciones de vuelo visual*).

Ésta es una fase de aproximación por instrumentos, que sitúa a una aeronave en posición de aterrizaje en una pista que no está adecuadamente situada para una aproximación directa. Se establecen los niveles de vuelo (OCA/H) mediante un margen de franqueamiento de obstáculos (MOC) sobre los obstáculos dominantes en la zona.

Las dimensiones del área destinada a la aproximación en circuito varían según la velocidad de la aeronave, pero en cualquier caso, contienen a las superficies de limitación de obstáculos que vamos a analizar. Para procedimientos de aproximación visual en circuito, se establecen, en función de las categorías de las aeronaves, los siguientes parámetros:

CATEGORÍA DE LA AERONAVE	MARGEN DE FRANQUEAMIENTO DE OBSTÁCULOS (m)	OCH <u>MÁS BAJA</u> SOBRE EL NIVEL DEL AERÓDROMO (m)
A	90	120
B	90	150
C	120	180
D	120	210
E	150	240

El MOC podría comprender un margen adicional, en virtud de lo mencionado en el siguiente párrafo para terrenos montañosos, de hasta el 100% del indicado en la tabla: *“Cuando se planifican los procedimientos con el fin de utilizarlos en regiones caracterizadas por terreno montañoso, hay que tener en cuenta el error altimétrico inducido y los problemas de pilotaje que presentan cuando se dan vientos de 37 km/h (20 nudos) o más por encima de estas regiones. Cando se sabe que reinan estas condiciones, el MOC debería aumentarse hasta un máximo del 100%...”*



Con estos parámetros y la orografía del entorno, la construcción de un procedimiento de aproximación visual en circuito supondría en la práctica establecer una **OCA/H de al menos 470 m** (MOC de 150 m sobre obstáculos de 320 m) y un MDA/H superior a dicho valor; cuando las referencias visuales exigidas para culminar este procedimiento (elementos del sistema de luces de aproximación, umbral, marcas de umbral, luces de identificación de umbral, indicador visual de senda de planeo, área de toma de contacto, luces del área de toma de contacto y luces de borde de pista) se encuentran en torno a los 10 m.

Esto supone que este procedimiento, en su desarrollo completo, carece de validez, pues la propia esencia del mismo, que es el contacto visual con el Aeropuerto está seriamente comprometida con tan elevadas diferencias de altitud.

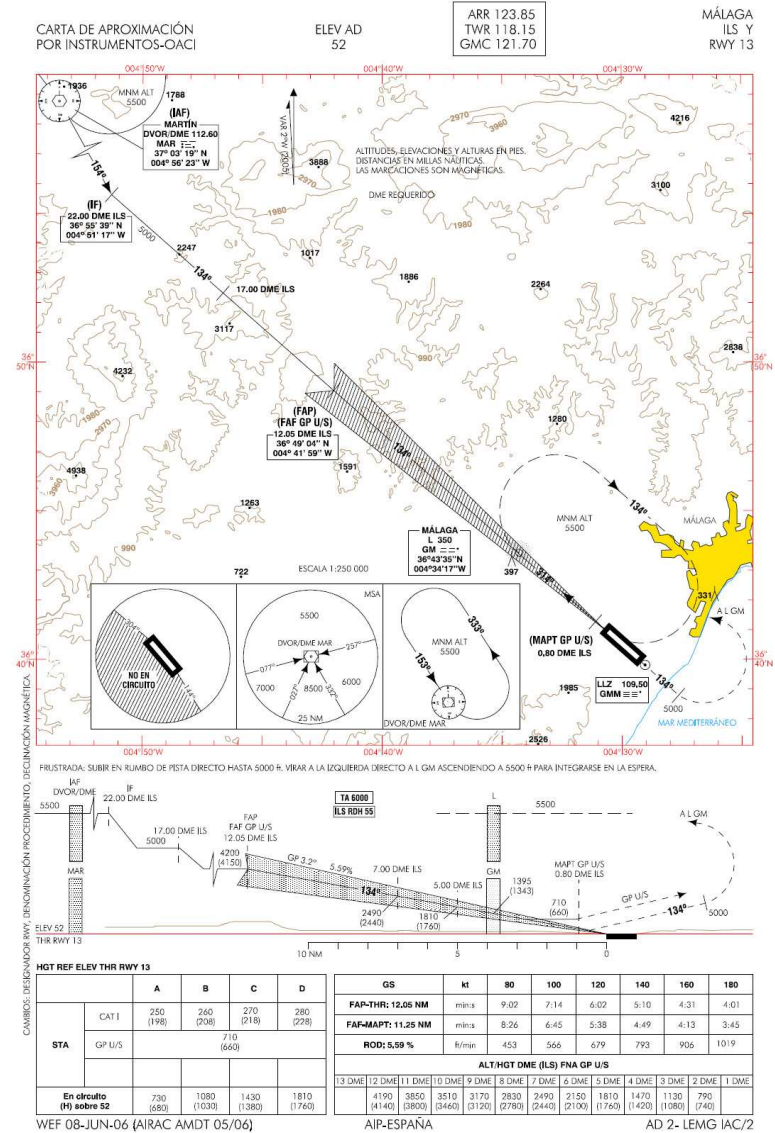
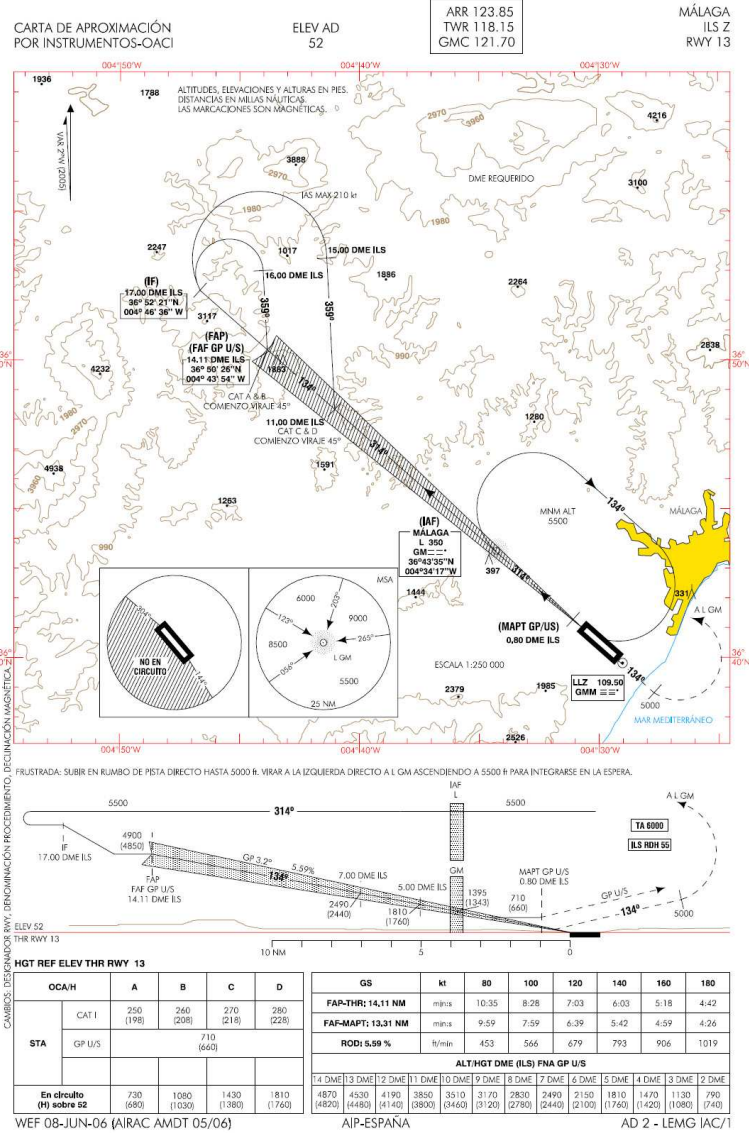
En el capítulo 8 del Documento 8168 – Operación de Aeronaves de OACI, se recogen los criterios para la definición de las áreas de exclusión para aproximación visual en circuito: *“Se puede hacer caso omiso de un sector dado cuando haya en él un obstáculo importante en el área de maniobras de aproximación visual (en circuito), que esté fuera de las áreas de aproximación final y de aproximación frustrada. Este sector, dentro del área de aproximación en circuito, está limitado por las dimensiones de las superficies de aproximación por instrumentos que se indican en el Anexo 14.”*

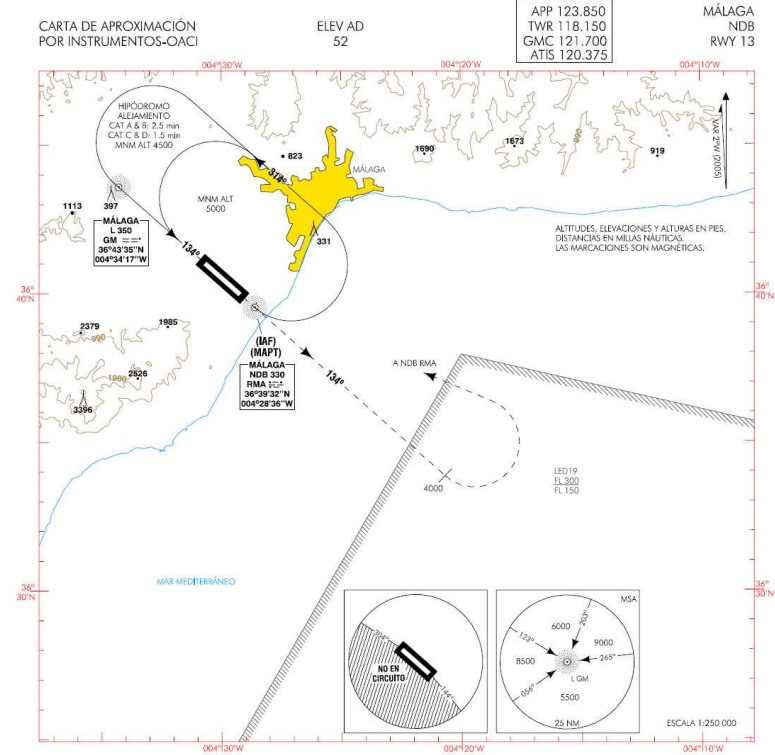
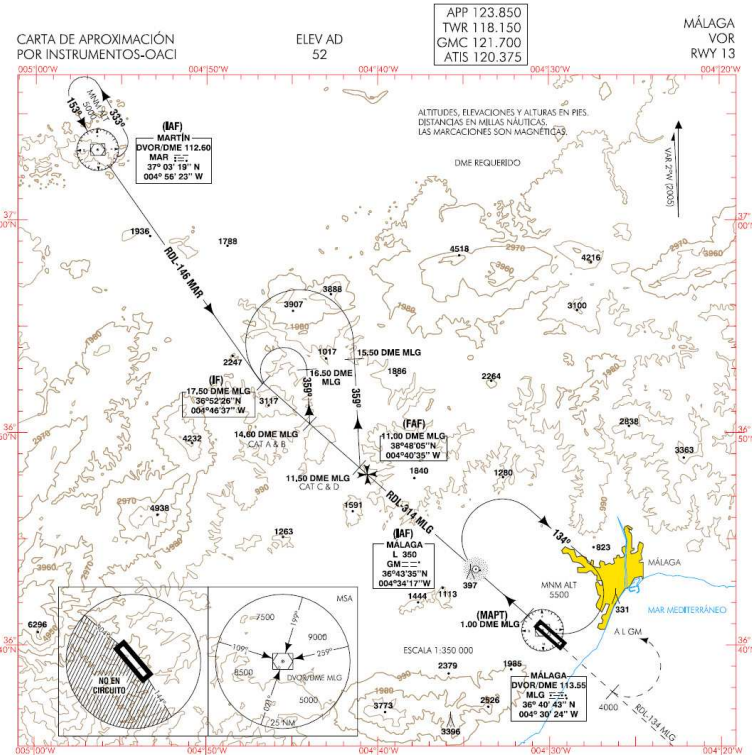
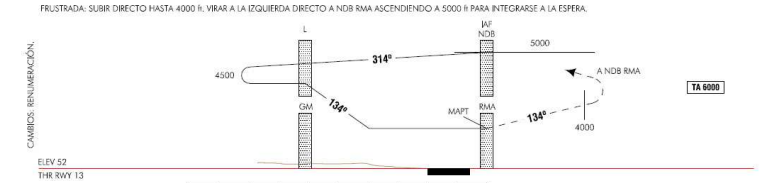
Esta es la razón que debe motivar, para el Aeropuerto de Málaga, **la exclusión del sector comprendido entre los rumbos correspondientes a 144° y 304°**, tal y como se detalla en el AIP actualmente en vigor y que se adjunta a continuación, en todas las maniobras consideradas hasta la fecha.

Como puede observarse, para las distintas operaciones definidas actualmente:

- ILS Z RWY 13
- ILS Y RWY 13
- VOR RWY 13
- NDB RWY 13
- ILS RWY 31
- VOR RWY 31
- NDB RWY 31

En todas ellas, se ha limitado el sector comprendido entre los rumbos magnéticos 144° y 304° respecto a los procedimientos de aproximación visual en circuito y además, todas las maniobras de los procedimientos definidos, se realizan fuera de dicho sector, concentrándose en las aproximaciones y en la zona al Norte y Noreste de la pista de vuelo.



HGT REF ELEV AD

OCA/H	A	B	C	D
2.5%	740 (690)			
STA				
En circuito (H) sobre	740 (690)	1080 (1030)	1430 (1380)	1810 (1760)

WEF 22-NOV-07 (AIRAC AMDT 14/07)

GS	kt	80	100	120	140	160	180
FAP-THR:	mins						
FAP-MAPT: 10.00 NM	mins	7:30	6:00	5:00	4:17	3:45	3:20
ROD: 6.08 %	ft/min	492	615	739	862	985	1108

ALT/HGT DME (MLG) FNA

	13 DME	12 DME	11 DME	10 DME	9 DME	8 DME	7 DME	6 DME	5 DME	4 DME	3 DME	2 DME	1 DME
En circuito (H) sobre	3840 (3590)	3270 (3220)	2900 (2850)	2530 (2480)	2160 (2110)	1790 (1740)	1420 (1370)	1050 (1000)					

AIP-ESPAÑA AD 2 - LEMG IAC/3

HGT REF ELEV THR 13

OCA/H	A	B	C	D
2.5%	RESTRINGIDA A CIRCUITO			
STA				
En circuito (H) sobre	2400 (2350)			

WEF 22-NOV-07 (AIRAC AMDT 14/07)

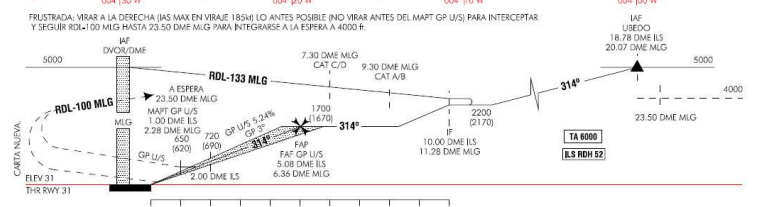
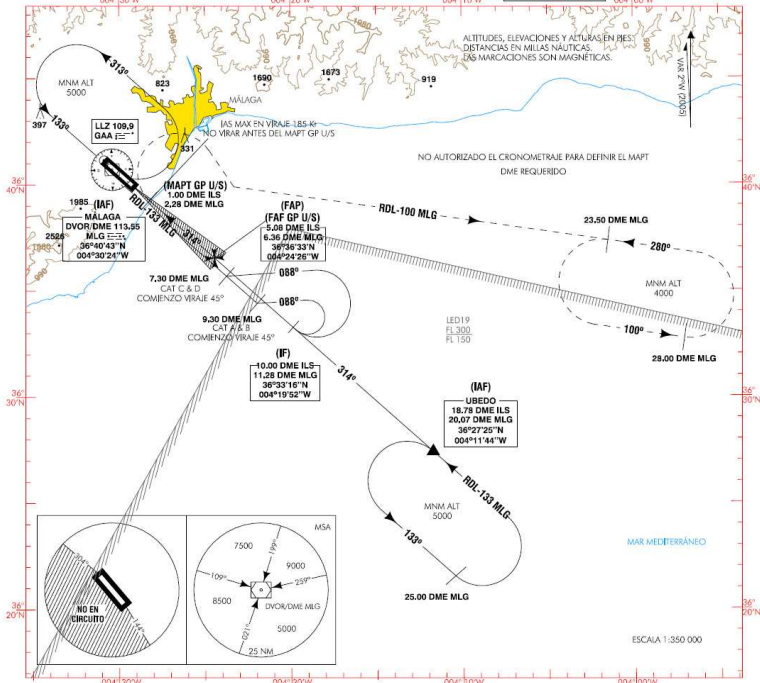
GS	kt	80	100	120	140	160	180
FAP-THR:	mins						
FAP-MAPT:	mins						
ROD:	ft/min						

ALT/HGT DME () FNA

	14 DME	13 DME	12 DME	11 DME	10 DME	9 DME	8 DME	7 DME	6 DME	5 DME	4 DME	3 DME	2 DME
En circuito (H) sobre													

AIP-ESPAÑA AD 2 - LEMG IAC/4

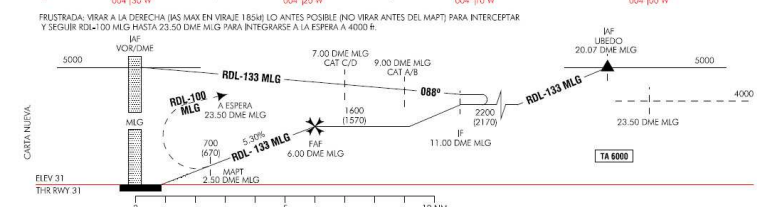
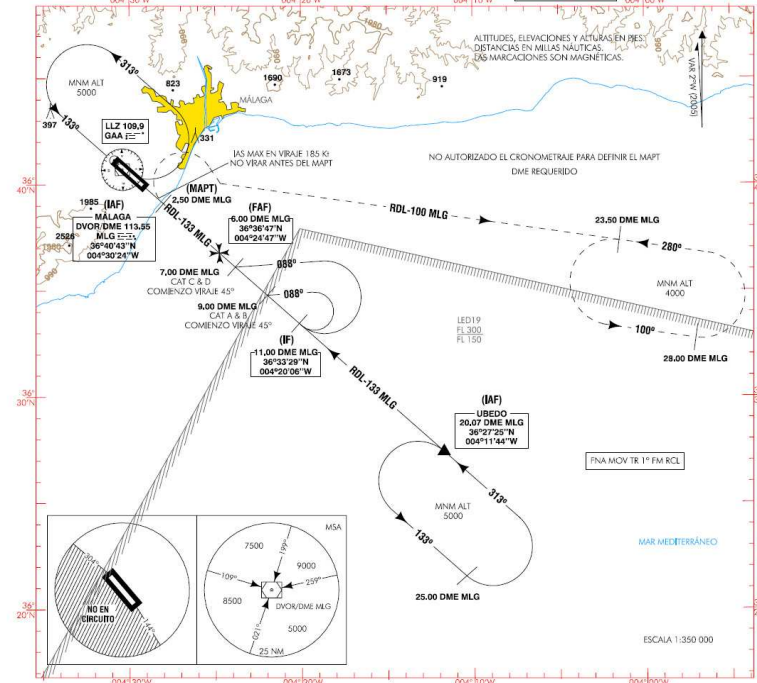
CARTA DE APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS-OACI ELEV AD 52 APP 123.850 ILS RWY 31 TWR 118.150 GMC 121.700 ATIS 120.375 MÁLAGA ILS RWY 31



HGT REF ELEV THR RWY 31					GS																		
OCA/H	A	B	C	D	kt	80	100	120	140	160	180												
CAT I	530 (499)	542 (511)	550 (519)	561 (530)	FAP-THR:	m/min																	
					FAP-MAPT:	m/min																	
STA					ROD: 5.24 %	f/min	425	531	637	743	849	955											
					ALT/HGT DME (LS) FNA GP U/S																		
					13 DME	12 DME	11 DME	10 DME	9 DME	8 DME	7 DME	6 DME	5 DME	4 DME	3 DME	2 DME	1 DME						
En circuito (H) sobre 52	730 (689)	1080 (1030)	1430 (1385)	1810 (1764)																			

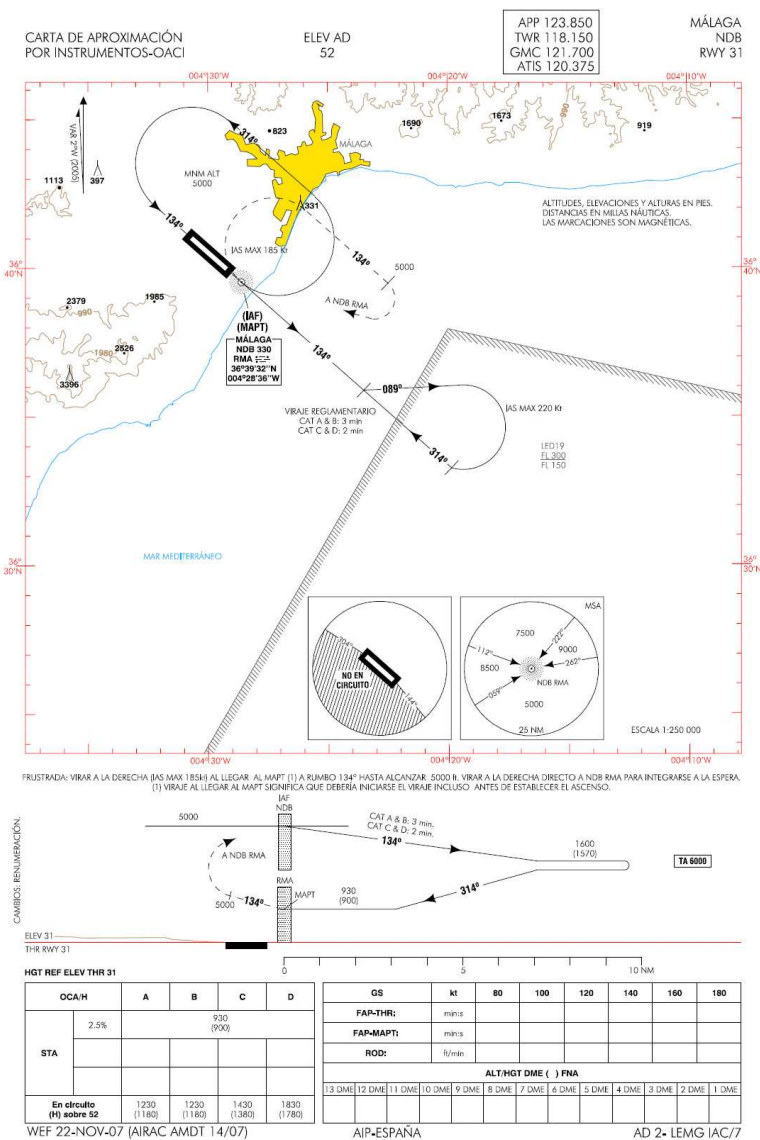
WF 22-NOV-07 (AIRAC AMDT 14/07) AIP-ESPAÑA AD 2- LEMG IAC/5

CARTA DE APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS-OACI ELEV AD 52 APP 123.850 ILS RWY 31 TWR 118.150 GMC 121.700 ATIS 120.375 MÁLAGA VOR RWY 31



HGT REF ELEV THR RWY 31					GS																		
OCA/H	A	B	C	D	kt	80	100	120	140	160	180												
CAT I	530 (499)	542 (511)	550 (519)	561 (530)	FAP-THR:	m/min																	
					FAP-MAPT:	m/min																	
STA					ROD: 5.30 %	f/min	429	537	644	751	859	966											
					ALT/HGT DME (MLG) FNA																		
					13 DME	12 DME	11 DME	10 DME	9 DME	8 DME	7 DME	6 DME	5 DME	4 DME	3 DME	2 DME	1 DME						
En circuito (H) sobre 52	730 (689)	1080 (1030)	1430 (1385)	1810 (1764)																			

WF 22-NOV-07 (AIRAC AMDT 14/07) AIP-ESPAÑA AD 2- LEMG IAC/6



Para este caso, el Documento 9137 – Manual de Servicios de Aeropuertos. Parte 6 – Limitación de Obstáculos de OACI establece en su apartado 1.2.3.2 que “... En ciertos casos, algunos sectores del circuito visual no serán esenciales para las operaciones de aeronaves y si se pueden establecer procedimientos para que las aeronaves no vuelen tales sectores, no será necesario extender a éstos la protección proporcionada por la Superficie Horizontal Interna...”

Esta exención no es aplicable a otras superficies limitadoras, como las áreas de protección de las instalaciones radioeléctricas. Por supuesto, tampoco serán aplicables estas exenciones fuera del sector indicado. Por ello, una vez justificada la exención de las Superficies Horizontal Interna y Cónica en el sector reseñado, se deberán desarrollar (en el mismo sector) el resto de Superficies Limitadoras que inicialmente quedaba por encima de las anteriores, pero que ahora pasarán a ser determinantes a la hora de imponer limitaciones a la presencia de obstáculos.

En las figuras **Modificación de las Servidumbres de Aeródromo e Instalaciones Radioeléctricas. Desarrollo Previsible**, se detalla a partir del sector de no sobrevuelo marcado en el AIP, la zona de la Superficie Horizontal interna y Cónica que puede “excluirse” respecto a la imposición de servidumbres, al mismo tiempo que han aparecido las nuevas superficies limitadoras antes indicadas.

Por lo tanto, en virtud del REAL DECRETO 1541/2003, de 5 de diciembre, por el que se modifica el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas, y el Decreto 1844/1975, de 10 de julio, de servidumbres aeronáuticas en helipuertos, para regular excepciones a los límites establecidos por las superficies limitadoras de obstáculos alrededor de aeropuertos y helipuertos, se desprende que:

La vulneración de la superficie horizontal interna (y por extensión de la superficie cónica) entre los radiales magnéticos 144° y 304°, no compromete la seguridad ni regularidad de las operaciones de las aeronaves en el Aeropuerto de Málaga y por lo tanto, la limitación de obstáculos en dicha zona vendrá impuesta por el resto de superficies que sean determinantes en la zona.