



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
**Direcció General
de Transports i Mobilitat**

HELIPORT DE MÓRA D'EBRE

ESTUDI URBANÍSTIC

MEMÒRIA

EDICIÓ 1 REVISIÓ 2 – DESEMBRE 2023

itor Martin
AIR MOBILITY SOLUTIONS

FULL DE CONTROL

Dades d'identificació

Projecte	ESTUDI PREVI PER AVALUAR LES NECESSITATS URBANÍSTIQUES DE L'HELIPORT DEL PARC DE BOMBERS DE MÓRA D'EBRE COM A BASE COMPARTIDA H24 DEL SISTEMA D'EMERGÈNCIES MÈDIQUES (SEM)
Promotor	DIRECCIÓ GENERAL DE TRANSPORTS I MOBILITAT
Autor	ITOR MARTIN
Document	ESTUDI URBANÍSTIC – HELIPORT DE MÓRA D'EBRE
Referència	ITOR-DGTM-BMÓRA – URB – Memòria

Registre de canvis

VERSIÓ	DATA	MOTIU DEL CANVI	RESPONSABLE
E1R0	12/12/2023	Edició inicial	Aitor Martín
E1R1	20/12/2023	Observacions DGTM	Aitor Martín
E1R2	22/12/2023	Correccions del text	Aitor Martín

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1 INTRODUCCIÓ	1
2 MARC NORMATIU	2
3 ANTECEDENTS	4
3.1 Heliport actual	4
3.2 Entorn urbanístic	5
4 GRAU DE COMPLIMENT AMB NORMATIVA VIGENT	6
4.1 Heliport actual	6
4.2 Trajectòries actuals	7
5 DEFINICIÓ CONCEPTUAL DEL NOU HELIPORT	8
5.1 Flota usuària	8
5.1.1 Flota HEMS	8
5.1.2 Flota LCI.....	11
5.2 Paràmetres de disseny	13
5.3 Superfícies Limitadores d'Obstacles	14
5.3.1 Normativa de referència.....	14
5.3.2 Envolupant màxima.....	17
6 DESCRIPCIÓ DE LES FUTURES INSTAL·LACIONS	18
6.1 Àrea de moviment de l'heliport	18
6.1.1 Definició geomètrica de la plataforma heliportuària	18
6.1.2 Dimensions de la plataforma heliportuària.....	19
6.2 Definició de trajectòries d'aproximació final i d'ascens en l'enlairament	20
6.2.1 Consideracions de definició	20
7 DADES TOPOGRÀFIQUES	21
8 COMPATIBILITAT AMB L'ENTORN	23
8.1 Opció A – Heliport a cota	23
8.1.1 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota bombers.....	23
8.1.2 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota SEM.....	24
8.2 Opció B – Heliport a cota +1	25
8.2.1 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota bombers.....	25
8.2.2 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota SEM.....	25
8.3 Opció C – Heliport a cota +2	26

8.3.1 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota bombers.....	26
8.3.2 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota SEM.....	27
8.4 Opció D – Heliport a cota +3	27
8.4.1 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota bombers.....	27
8.4.2 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota SEM.....	28
8.5 Valoració de les opcions	28
9 AFECTACIÓ URBANÍSTICA	30
10 CONCLUSIONS	33
EQUIP REDACTOR	35
APÈNDIXS	36

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1. Actual heliport de MÓRA D'EBRE.	1
Figura 2. Configuració actual de l'heliport de MÓRA D'EBRE.	4
Figura 3. Entorn urbanístic actual de l'heliport de MÓRA D'EBRE.	5
Figura 4. Diferència de cota entre la plataforma heliportuària i el c/ Martí Rouret i Callol.	6
Figura 5. Dimensions principals de l'AIRBUS H145.	9
Figura 6. Dimensions principals de l'AIRBUS H135.	10
Figura 7. AIRBUS H135 del SEM a l'heliport de MÓRA D'EBRE.	10
Figura 8. Dimensions principals del BELL 412.	11
Figura 9. Dimensions principals de l'AS 350 B3.	12
Figura 10. AS 350 B3 de Bombers de la Generalitat.	12
Figura 11. Exemple de maniobres d'enlairament i aterratge vertical de classe de <i>performance</i> 1.	14
Figura 12. Esquema general de superfície limitadora d'obstacles en enlairament (categoria de pendent A).	16
Figura 13. Esquema general de superfície limitadora d'obstacles en aproximació (categoria de pendent A).	16
Figura 14. Esquema general de superfície limitadora d'obstacles (categoria de pendent B).	16
Figura 15. Esquema general de superfície limitadora d'obstacles (categoria de pendent C).	16
Figura 16. Esquema general de les superfícies limitadores d'obstacles i envoltant màxima.	17
Figura 17. Superfície de protecció de la maniobra de back-up del EC 145 (esquerra) i del EC 135 P2 (dreta).	17
Figura 18. Futura àrea de moviment de l'heliport de MÓRA D'EBRE.	19
Figura 19. Emplaçament dels elements limitants de l'entorn de l'heliport de MÓRA D'EBRE.	22
Figura 20. Vulneracions de les SLO de l'heliport de MÓRA D'EBRE a cota 0 – opció A.	24
Figura 21. Vulneracions de les SLO de l'heliport de MÓRA D'EBRE a cota +1 – opció B.	26
Figura 22. Vulneracions de les SLO de l'heliport de MÓRA D'EBRE a cota +2 – opció C.	27
Figura 23. Vulneracions de les SLO de l'heliport de MÓRA D'EBRE a cota +3 – opció D.	28
Figura 24. Superfícies Limitadores d'Obstacles futures (en blau) de l'heliport de MÓRA D'EBRE i edificacions properes en 3D - Aproximació est.	31
Figura 25. Superfícies Limitadores d'Obstacles futures (en blau) de l'heliport de MÓRA D'EBRE i edificacions properes en 3D - Aproximació oest.	32
Figura 26. Afectació urbanística del futur heliport de MÓRA D'EBRE.	32

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1. Classificació d'helicòpters i característiques tècniques en PC-1.	9
Taula 2. Classificació d'helicòpters i característiques tècniques en PC-3.	11
Taula 3. Paràmetres geomètrics i màssics dels helicòpters usuaris	13
Taula 4. Dimensions característiques de les Superfícies Limitadores d'Obstacles de l'heliport de MÓRA D'EBRE	15
Taula 5. Coordenades del Punt de Referència del futur heliport de MÓRA D'EBRE	19
Taula 6. Orientació geogràfica i magnètica de les trajectòries aèries del futur heliport de MÓRA D'EBRE.	20
Taula 7. Requisits de qualitat de les dades aeronàutiques per elevació, altitud i altura	21
Taula 8. Coordenades i elevacions dels elements limitants de l'entorn de l'heliport de MÓRA D'EBRE.	22
Taula 9. Resum de valoracions de les diverses opcions del futur heliport de MÓRA D'EBRE.	29

1 INTRODUCCIÓ

El Parc de Bombers de Móra d'Ebre disposa d'un heliport de superfície annex a les seves instal·lacions. El titular i gestor de l'heliport és el Departament d'Interior i arran la petició del Servei d'Emergències Mèdiques (SEM) a la Direcció General de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament (DGPEIS), des de 2009 l'heliport és d'ús compartit entre el Parc de Bombers i el SEM, sent base H24 del SEM fins que no es construeixi una nova base a Móra d'Ebre.

L'Ajuntament de Móra d'Ebre va sol·licitar en març de 2023 a la Direcció General de Transports i Mobilitat (DGTm) l'elaboració de l'estudi preliminar per poder donar compliment a la normativa aeronàutica vigent, ja que es confirma la mobilització de dues finques, propietat de l'Ajuntament de Móra d'Ebre, contigües amb l'actual heliport per tal de convertir l'heliport en una base aèria única d'ús compartit entre ambdós serveis la qual disposi de dos llocs d'estacionament per helicòpters, hangar, combustible i espai per al personal.

La normativa aeronàutica demana que tant les bases de serveis mèdics d'emergències en helicòpter (HEMS¹, per les seves sigles en anglès) com els heliports de Lluita Contra Incendis (LCI), han d'estar autoritzats com a heliports d'ús restringit especialitzat. Tanmateix, l'heliport actual no compleix amb la normativa vigent per canvis normatius. Per tant, s'ha d'identificar l'espai i les modificacions necessàries per encabir la nova base aèria.

Dins d'aquestes necessitats, les trajectòries d'enlairament i aterratge han d'estar lliures d'obstacles. En aquest sentit, la qualificació urbanística de l'entorn de l'heliport preveu la construcció d'habitatges que poden impedir la definició d'unes trajectòries. Si bé en les Normes Subsidiàries de Móra d'Ebre contemplem unes servituds aeronàutiques per evitar la proliferació obstacles, aquestes han quedat obsoletes, ja que els criteris de definició i les necessitats de l'heliport han canviat.

El present document es correspon amb l'ESTUDI URBANÍSTIC de l'heliport de MÓRA D'EBRE, elaborat per la Consultora Aeronàutica iTOR MARTIN, que té com a objectiu l'estudi previ del disseny de la base aèria conjunta i l'anàlisi de les necessitats urbanístiques per donar-n'hi cabuda.



Figura 1. Actual heliport de MÓRA D'EBRE.

¹ Helicopter Emergency Medical Service.

2 MARC NORMATIU

La normativa de referència aeronàutica actualment vigent, tant autonòmica com estatal, que s'ha seguit per al desenvolupament d'aquest estudi és:

- Llei 14/2009, de 22 de juliol, d'aeroports, heliports i altres infraestructures aeroportuàries en l'àmbit de Catalunya, que fixa la documentació i els tràmits necessaris per autoritzar heliports a Catalunya.
- Reial decret 1070/2015, de 27 de novembre, per al qual s'aproven les normes tècniques de seguretat operacional d'aeròdroms d'ús restringit i es modifica el Reial decret 1189/2011, de 19 d'agost, pel qual es regula el procediment d'emissió dels informes previs al plantejament d'infraestructures aeronàutiques, establiment, modificació i obertura al trànsit d'aeròdroms autonòmics, i l'Ordre de 24 d'abril de 1986, per la qual es regula el vol en ultralleuger.
- Reial decret 1189/2011, de 19 d'agost, que regula l'obtenció del certificat de compatibilitat amb l'espai aeri circumdant, així com la seva validesa per autoritzar infraestructures heliportuàries tant eventuais com permanents.

Aquest reial decret fixa la necessitat d'una autorització de compatibilitat de l'espai aeri de l'emplaçament de l'heliport, i ha de ser aprovat per la *Comisión Interministerial Defensa-Fomento* (CIDEFO) que es reuneix periòdicament diverses vegades l'any.

- Reial decret 217/2014, de 28 de març, pel qual es modifica el Reial decret 862/2009, de 14 de maig, pel qual s'aproven les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic i el Reglament de certificació i verificació d'aeroports i altres aeròdroms d'ús públic, i el Reial decret 1133/2010, de 10 de setembre, pel qual es regula la provisió del servei d'informació de vol d'aeròdroms (AFIS).

Aquest Reial decret permet flexibilitzar l'ús d'aeròdroms públics, si bé introdueix una nova definició d'"ús públic" i emfatitza la necessitat de realitzar operacions de transport comercial, de passatgers, mercaderies i correu, inclosos els aerotaxis, deixant la resta dels aeròdroms amb la consideració d'ús restringit.

- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental d'infraestructures.
- Decret 8/2009, de 20 de gener, pel qual s'aprova el Pla d'Aeroports, Aeròdroms i Heliports de Catalunya (PAAHC) 2009-2015.
- Decret 248/2000, de 24 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 11/1998, d'heliports.
- Reglament Europeu (UE) núm. 965/2012 de la Comissió de 5 d'octubre de 2012, pel qual s'estableixen requisits tècnics i procediments administratius en relació amb les operacions aèries en virtut del Reglament (CE) núm. 216/2008 del Parlament Europeu i del Consell.

D'altra banda, també s'ha seguit la normativa i recomanacions de referència en matèria d'heliports del següents documents, pertanyents a organismes mundials de regulació d'aquest sector:

- Annex 14 de l'OACI, Volum II, Edició 5 (juliol 2020) d'Heliports.
- Annex 14 de l'OACI, Volum I, Edició 9 (juliol 2022) d'Aeròdroms.
- Manual d'Heliports Doc 9261-AN/903 de l'OACI, Edició 5 (2021)
- Manual de Disseny d'Heliports *AC Heliport Design 150/5390-2C* de la FAA (*Federal Aviation Administration*) dels Estats Units d'Amèrica, de 5 de gener de 2023.
- Manuals de vol dels helicòpters EC/H135, EC/H145, AS 350 B3 i BELL 412.

Referent a la normativa urbanística, s'han seguit les Normes Subsidiàries (NNSS) de l'Ajuntament de Móra d'Ebre. Concretament, s'ha agafat com a referència aquelles on es defineixen les servituds urbanístiques de l'heliport i el seu entorn proper:

- Modificació puntual de les normes subsidiàries de Móra d'Ebre, a l'àmbit de les illes 3 i 4 del polígon d'actuació 19 i 20 i illa 1 del polígon d'actuació 21. Expedient: 2007 / 029198 / E
- Modificació puntual de les normes subsidiàries de Móra d'Ebre, a l'àmbit de la zona verda i equipaments dels polígons d'actuació 19-20 i polígon d'actuació 11. Expedient: 2008 / 031992 / E
- Text refós de la modificació puntual de les normes subsidiàries de Móra d'Ebre, a l'àmbit dels polígons d'actuació (discontinus) 14 i 19-20. Expedient: 2010 / 41319 / E
- Modificació puntual de les normes subsidiàries de Móra d'Ebre, a l'àmbit de polígons d'actuació 19-20, polígon 14 i equipaments Fase II polígon industrial "Les Verdagueres" Expedient: 2014 / 054763 / E

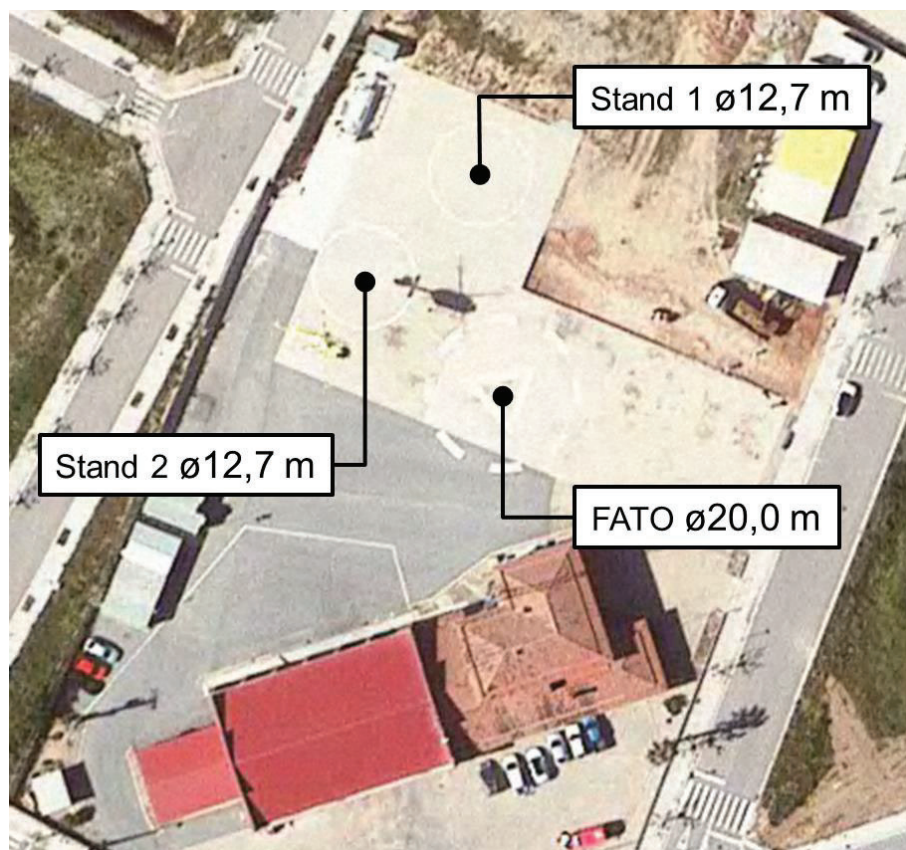
3 ANTECEDENTS

3.1 HELIPORT ACTUAL

El Parc de Bombers de Móra d'Ebre disposa d'un heliport de superfície en la mateixa finca, ubicada en l'Avinguda de les Comarques Catalanes, 90, dins del terme municipal de Móra d'Ebre, pertanyent a la comarca de la Ribera d'Ebre (província de Tarragona), a uns 700 metres al oest del centre del municipi.

L'heliport de MÓRA D'EBRE es troba a una elevació de 62 metres (203 peus) sobre el nivell mitjà del mar (AMSL², per les seves sigles en anglès). Disposa d'una àrea d'aproximació final i enlairament (FATO³, per les seves sigles en anglès) pavimentada de $\varnothing 20,0$ m de diàmetre, que conté la zona de presa de contacte i elevació inicial (TLOF⁴, per les seves sigles en anglès). Té definits dos llocs d'estacionament per helicòpters (*stands*, en anglès) de $\varnothing 12,7$ m de diàmetre i dos carrers de rodatge que uneixen els *stands* amb la FATO.

Es defineixen dues trajectòries d'enlairament i aterratge en configuració est-oest per tal d'evitar l'edificació del Parc de Bombers.



Ortofoto: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)
Figura 2. Configuració actual de l'heliport de MÓRA D'EBRE.

² Above mean sea level.

³ Final Approach and Take-Off area.

⁴ Touchdown and Lift-Off area.

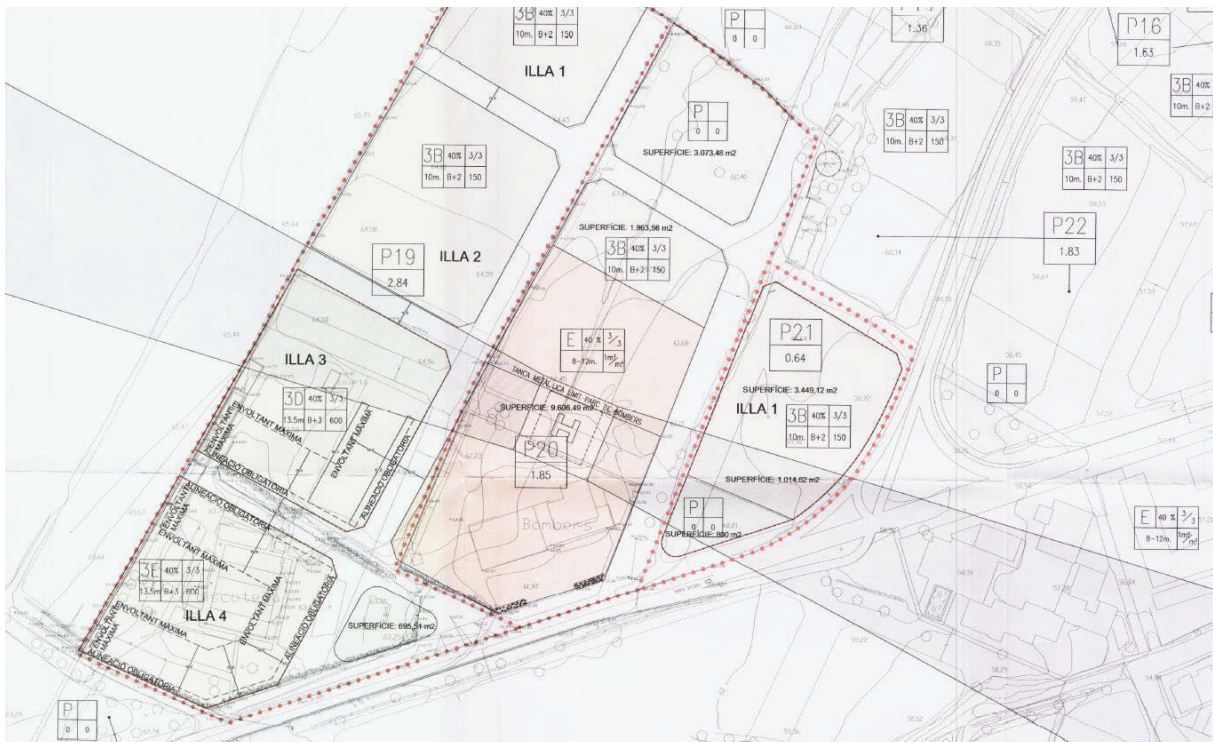
3.2 ENTORN URBANÍSTIC

L'heliport de MÓRA D'EBRE es troba dins del Polígon d'Actuació (PA) 20, a la parcel·la amb referència cadastral 1013903CF0511S0001SA, la qual està classificada com *Equipaments*.

Aquesta finca es troba entre els carrers Ramon Nogués i Biset, al est, i el carrer de Martí Rouret i Callol al oest, els quals creuen perpendicularment les trajectòries aèries. Al nord de l'heliport hi ha dues parcel·les, propietat de l'Ajuntament de Móra d'Ebre, amb referències cadastrals 1013902CF0511S0001EA i 1013905CF0511S0001UA, les quals estan classificades com *Equipaments* i *Parcs i jardins* respectivament i també ubicades al polígon d'actuació 20.

Les Normes Subsidiàries (NNSS) de Móra d'Ebre recullen una servitud aeronàutica mitjançant una modificació puntual de les NNSS que daten de 2007. En aquesta modificació puntual es delimita unes trajectòries aèries les quals afecten principalment a l'illa 3 del polígon d'actuació 19, classificada com *Residencial*, amb referència cadastral 0912301CF0501S0001KU, ubicada al oest de l'heliport i a l'illa 1 del polígon d'actuació 21, conformada per dues parcel·les amb referències cadastrals 1113305CF0511S0001ZA i 1113306CF0511S0001UA classificades com *Parcs i jardins* i *Residencial* respectivament.

Aquesta servitud aeronàutica implica la no edificabilitat en altura per sobre de la rasant de quasi la meitat de l'illa 3 del PA 19 i un bon tros de l'illa 1 del PA 21. Per tal de no disminuir l'edificabilitat, es va repartir l'edificabilitat no possible de les illes 1 i 3 requalificant la part no afectada per la servitud aeronàutica de l'illa 3 a clau 3D, permetent-ne una planta més, i modificant la clau de l'illa 4 del PA 19 de 3D a 3E.



Font: NNSS de Móra d'Ebre Exp. 2007/029198/E

Figura 3. Entorn urbanístic actual de l'heliport de MÓRA D'EBRE.

4 GRAU DE COMPLIMENT AMB NORMATIVA VIGENT

En aquest apartat s'analitzarà tant la configuració de l'heliport actual com la definició de les servituds aeronàutiques utilitzades per la delimitació de l'edificabilitat de les parcel·les circumdants a l'heliport de MÓRA D'EBRE. Per a més informació vegeu l'apèndix A2 - Grau de compliment del Reial Decret 1070/2015 a l'heliport.

4.1 HELIPORT ACTUAL

La configuració de l'heliport no és correcta. L'*stand* número 2 s'ubica sota de la trajectòria de vol oest, fet que no es considera una bona pràctica, tal com recull l'Annex IV del Reial Decret 1070/2015 en el seu punt 2.6. També, la ubicació actual de la FATO no permet establir-ne dues trajectòries d'enlairament i aterratge suficient separades entre si (preferentment com a mínim 135°) per evitar les operacions amb vent lateral i especialment en cua, ja que minva la controlabilitat de l'aeronau.

Això es produeix perquè la plataforma heliportuària es troba a una cota inferior a la del carrer Martí Rouret i Callol, tal com es mostra en la següent figura. Aquest desnivell fa que la trajectòria oest es vegi vulnerada per la pròpia orografia, fet que nega la seva definició. Cal destacar que l'heliport ha de donar cabuda tant a la flota usuària de Bombers per operacions LCI com la flota usuària del SEM per a operacions HEMS, sent la flota de Bombers més limitant a quant la definició de les trajectòries, ja que aquestes operen sota la classe de *performance* 3 (PC-3⁵, per les seves sigles en anglès) mentre que la flota HEMS del SEM opera en PC-1, la qual permet alçar virtualment les Superfícies Limitadores d'Obstacles (SLO) respecte la cota de l'heliport mitjançant operacions d'enlairament i aterratge vertical (VTOL⁶, per les seves sigles en anglès) i el respectiu Estudi Aeronàutic de Seguretat (EAS) el qual ha de ser aprovat per l'Agència Estatal de Seguretat Aèria (AESA).

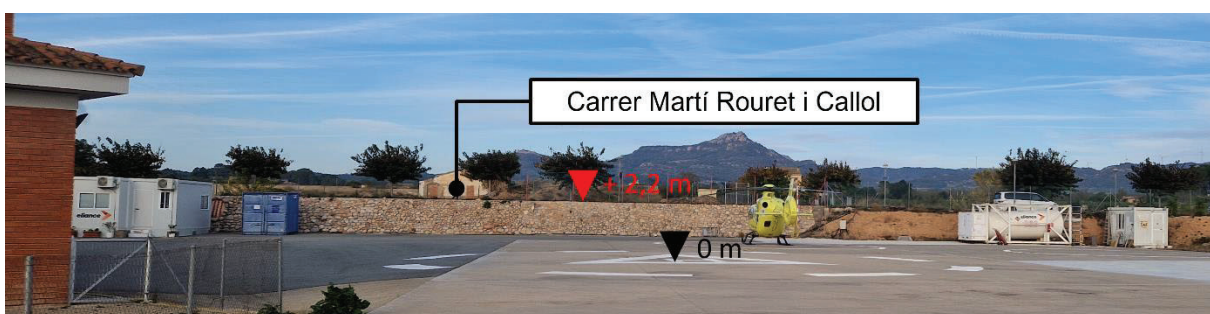


Figura 4. Diferència de cota entre la plataforma heliportuària i el c/ Martí Rouret i Callol.

La senyalització horitzontal no compleix amb l'especificat al Annex IV del Reial Decret 1070/2015. La línia de perímetre de FATO hauria de ser una línia discontinua d'una amplada mínima de 30 cm i d'una llargària màxima de 1,5 metres. No obstant això, el senyal de perímetre de FATO pot ser obviada si el senyal de perímetre de TLOF és coincident. En

⁵ Performance Class

⁶ Vertical Take-Off and Landing.

aquest sentit, manca el senyal de perímetre de TLOF, que hauria de ser una línia continua de color blanc i de 30 cm d'amplària.

El senyal de punt de visada (el triangle blanc) hauria d'esborrar-se, ja que hauria de proporcionar-se quan sigui necessari que el pilot hagi d'efectuar una aproximació cap a un punt per sobre de la FATO abans de dirigir-se a la TLOF, fet que no és el cas de l'heliport de MÓRA D'EBRE, ja que es vol donar servei fins a 3 helicòpters a la vegada.

Referent a la senyalització dels llocs d'estacionaments, aquesta hauria de ser de color groc per tal de complir amb els requeriments de la normativa. A més, només s'indica la línia de perímetre del lloc d'estacionament mentre que es necessari indicar tant el perímetre del *stand* com el senyal de presa de contacte, el qual varia en funció del helicòpter el qual se li vol donar cabuda, és a dir, l'helicòpter de disseny de l'*stand*.

L'heliport tindrà operacions tant diürnes com nocturnes (H24), per tant ha de disposar d'un sistema d'il·luminació i abalisament per tal de complir amb els requisits establerts pel Reial Decret 1070/2015. L'heliport actual no disposa de cap sistema d'il·luminació ni abalisament. Conseqüentment, es necessari dotar la infraestructura, però no limitat a, del següent equipament:

- Il·luminació de l'indicador de la direcció del vent.
- Llums de perímetre de TLOF.
- Reflectors de la TLOF.
- Abalisament d'obstacles fixos.
- Far d'heliport.
- Llums de guia d'alineació de la trajectòria de vol.

En resum, l'heliport actual té un seguit de deficiències les quals inhabiliten la seva autorització sense una remodelació substancial, sent el factor més limitant la definició de trajectòries segures i sense obstacles per la flota d'helicòpters de Bombers, més restrictives que les de la flota del SEM.

4.2 TRAJECTÒRIES ACTUALS

En l'annex 1 de la modificació puntual de les Normes Subsidiàries de 2007 (expedient 2007 / 029198 / E) es defineixen les servituds aeronàutiques de l'heliport de MÓRA D'EBRE.

Prèviament, defineixen una grandària d'heliport la qual no és suficient amb la normativa actual. Com les trajectòries es defineixen arran l'amplada de l'heliport, aquestes d'entrada ja no complirien amb els criteris normatius.

A més, les trajectòries definides estan dissenyades per ús diürn, mentre que la futura base ha de donar ús tant nocturn com diürn (H24). Això implica que la divergència del 10% definida en les NNSS no sigui correcta ja que, per ús nocturn, aquesta ha de ser del 15%.

Finalment, es defineixen un seguit de trams i pendents que, degut a canvis normatius, han quedat desfasats. Per tant, s'han de redefinir les trajectòries aèries al marc normatiu actual i a les necessitats de la futura base conjunta.

5 DEFINICIÓ CONCEPTUAL DEL NOU HELIPORT

L'Heliport de MÓRA D'EBRE es concep com una infraestructura de caràcter **permanent**, de titularitat **pública** i d'ús **restringit especialitzat**. Està destinat tant al trasllat amb helicòpter de malalts i accidentats en situacions d'emergències sanitàries (HEMS⁷, per les seves sigles en anglès) com a la Lluita Contra Incendis (LCI). Les condicions d'ús de l'heliport són sota normes de **vol visual** (VFR⁸, per les seves sigles en anglès), tant horari diürn com nocturn (**H24**). Aquest heliport es troba en un entorn hostil⁹ i ambients congestionats¹⁰.

Un dels paràmetres fonamentals a l'hora de definir els requeriments funcionals i operatius d'un heliport és la identificació de l'**helicòpter de disseny**. La flota d'helicòpters usuària determina les dimensions de la zona heliportuària i estableix els requeriments de l'estructura i de les instal·lacions associades a l'heliport. A més, és un aspecte clau per a determinar el nivell de compatibilitat ambiental de la infraestructura heliportuària amb l'activitat del seu entorn.

5.1 FLOTA USUÀRIA

Els helicòpters que està previst que operin a l'heliport de MÓRA D'EBRE són bàsicament aquells dels serveis d'emergències i de transport sanitari de Catalunya i aquells de Lluita Contra Incendis. Aquests són principalment els helicòpters adscrits al Sistema d'Emergències Mèdiques (SEM) del Servei Català de la Salut (CatSalut) i del Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya (Bombers). A més, es pot esperar un ús esporàdic de la instal·lació per part d'altres serveis públics d'emergències (Policia, Protecció civil, Salvament marítim, etc.) o helicòpters HEMS d'altres comunitats autònomes.

5.1.1 Flota HEMS

La flota d'aeronaus operada per aquests serveis està composta principalment pel model H135 / EC 135 versions P2, P2+ i T3 i el model H145 / EC 145 versions C2 i D2, actualment tots operats pel SEM i del fabricant Airbus Helicopters (anomenat antigament Eurocopter), considerats helicòpters lleugers, amb característiques dimensionals, propulsives i aerodinàmiques similars.

L'operació d'aquests helicòpters HEMS usuaris, de grandària petita i multi-turbina, serà en classe de **performance 1**, segons exigeix la normativa europea per realitzar serveis en entorn hostil i ambients congestionats. Els paràmetres de disseny de l'heliport per acollir la flota definida seran els següents:

⁷ *Helicopter Emergency Medical Service.*

⁸ *Visual Flight Rules.*

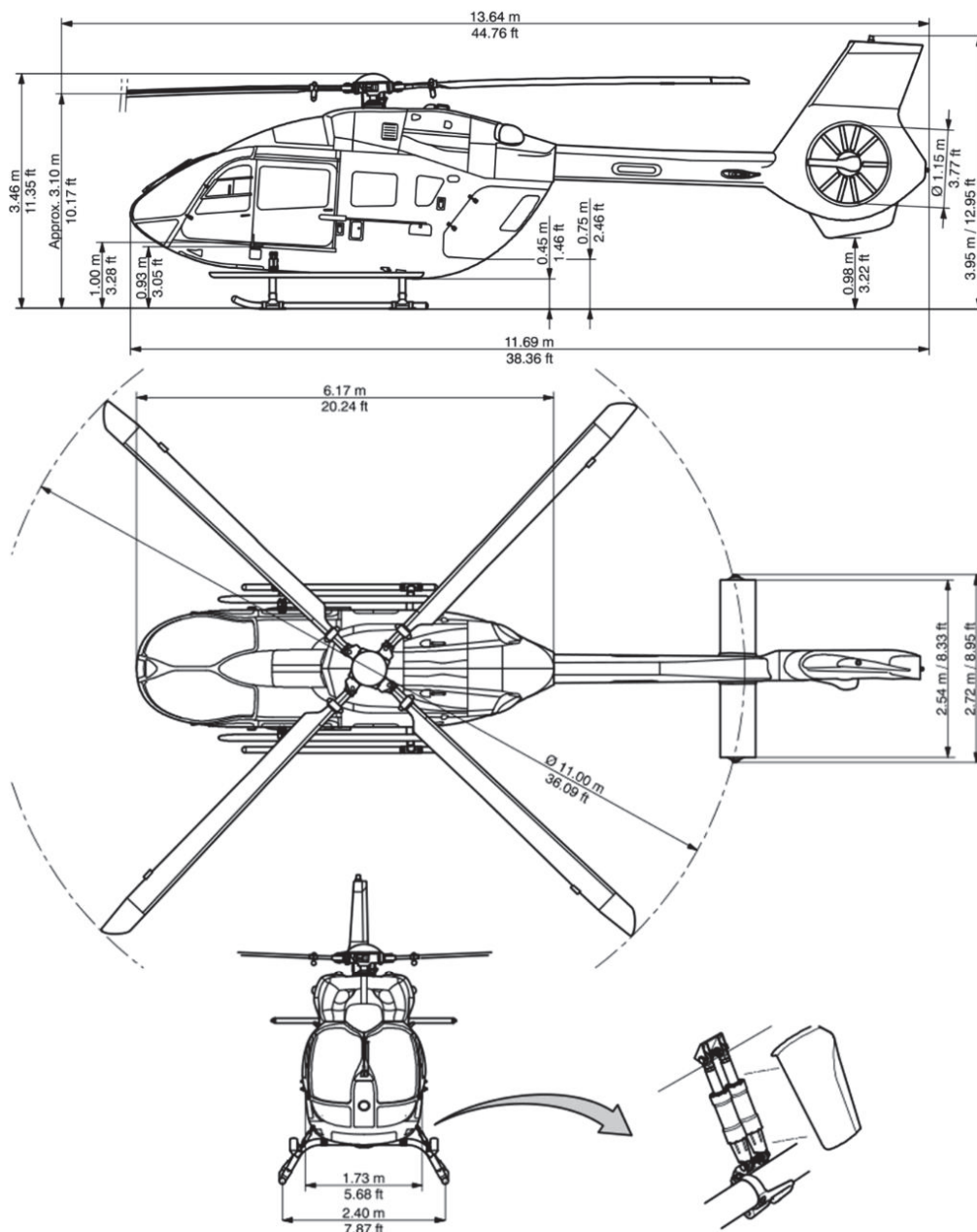
⁹ L'entorn hostil és aquell en el qual l'aterratge forçós no és possible a causa de la superfície, de la protecció inadequada dels ocupants, d'una capacitat de recerca/rescat no consistent o bé perquè existeix un risc inacceptable de danys a tercers.

¹⁰ Una àrea congestionada és qualsevol àrea de població residencial, comercial o d'oci situada en una ciutat, poble o assentament. Pot haver-hi zones d'aterratge forçós segur.

- Geomètrics:
 - Longitud total D = 13,65 m
 - Diàmetre de rotor RD = 11,00 m
- Paràmetre màssic:
 - Massa màxima admissible MTOM ≤ 4.000 kg (4 tones)

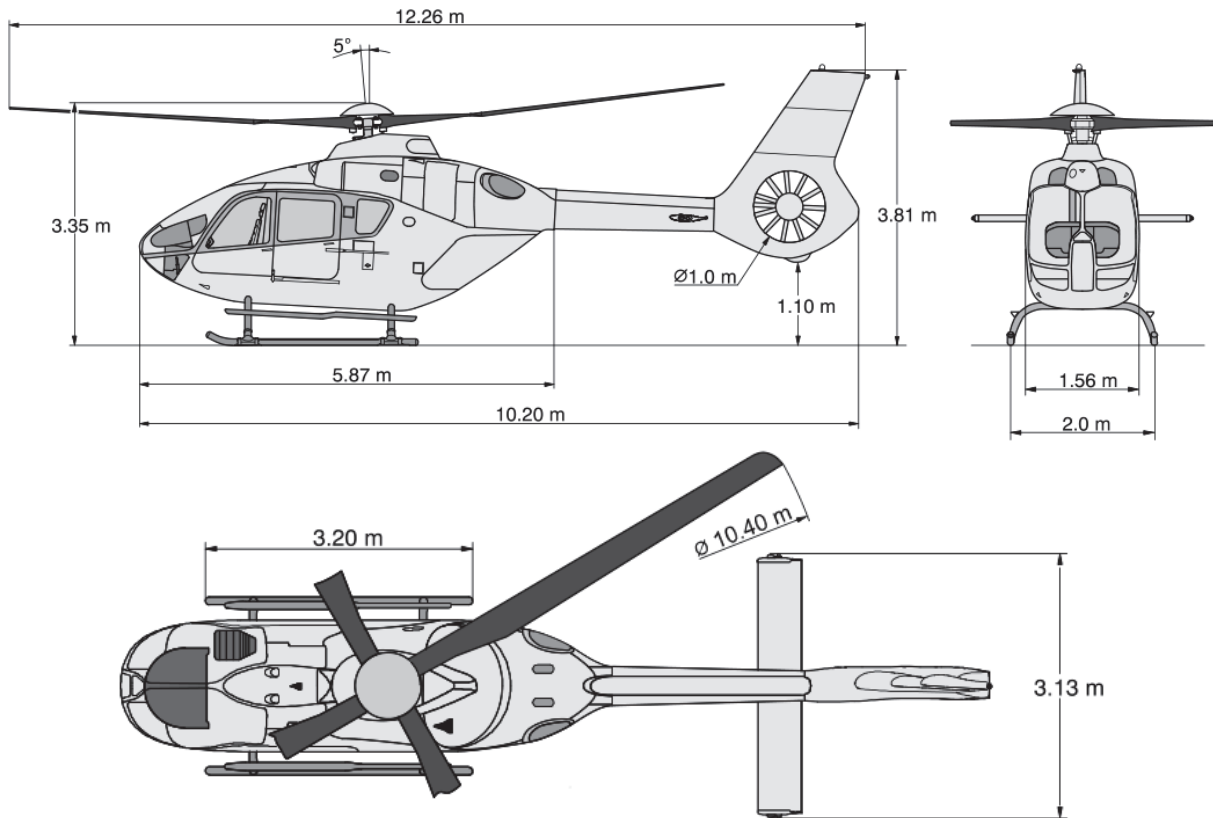
Categoria	Model d'helicòpter	Massa màxima (MTOM)	Longitud total (D)	Diàmetre rotor (RD)	Capacitat (pil+pax)
BITURBINA LLEUGER	Airbus H135/EC135	2.910 kg	12,26 m	10,20 m	1+6/7
	Airbus H145/EC145	3.700 kg	13,63 m	11,00 m	1+7/9

Taula 1. Classificació d'helicòpters i característiques tècniques en PC-1.



Font: Helicopter Flight Manual (HFM) de l'AIRBUS H145 (Airbus Helicopters)

Figura 5. Dimensions principals de l'AIRBUS H145.



Font: Helicopter Flight Manual (HFM) de l'H135 (Airbus Helicopters)

Figura 6. Dimensions principals de l'AIRBUS H135.



Figura 7. AIRBUS H135 del SEM a l'heliport de MÓRA D'EBRE.

5.1.2 Flota LCI

La flota d'aeronaus operada per aquests serveis està composta principalment pel model AS 350 versió B3 del fabricant Aérospatiale (actual Airbus Helicopters), considerat com helicòpter lleuger i monomotor. Aquest model és actualment operat per Bombers de la Generalitat.

També és contempla el model Bell 212 i el Bell 412 del fabricant Bell Helicopter Textron, considerats com helicòpters mitjans, bimotores i amb rotor principal de dues i quatre pales respectivament.

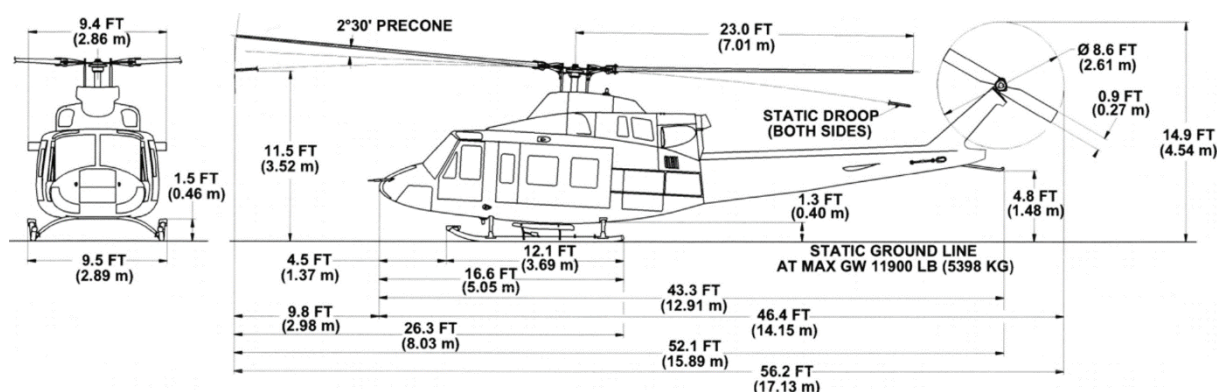
D'igual manera, també s'inclou el model H145 (prèviament inclòs en la flota HEMS), ja que la tendència és que en un futur aquest model també s'utilitzi per a operacions LCI.

L'operació d'aquests helicòpters LCI usuaris, de grandària petita i mitjana, serà en classe de **performance 3**, ja sigui pel tipus d'aeronau (monomotor) i pel tipus d'operació (LCI). Els paràmetres de disseny de l'heliport per acollir la flota definida seran els següents:

- Geomètrics:
 - Longitud total $D = 17,46 \text{ m}$
 - Diàmetre de rotor $RD = 14,02 \text{ m}$
- Paràmetre màssic:
 - Massa màxima admissible $MTOM \leq 5.500 \text{ kg (5,5 tones)}$

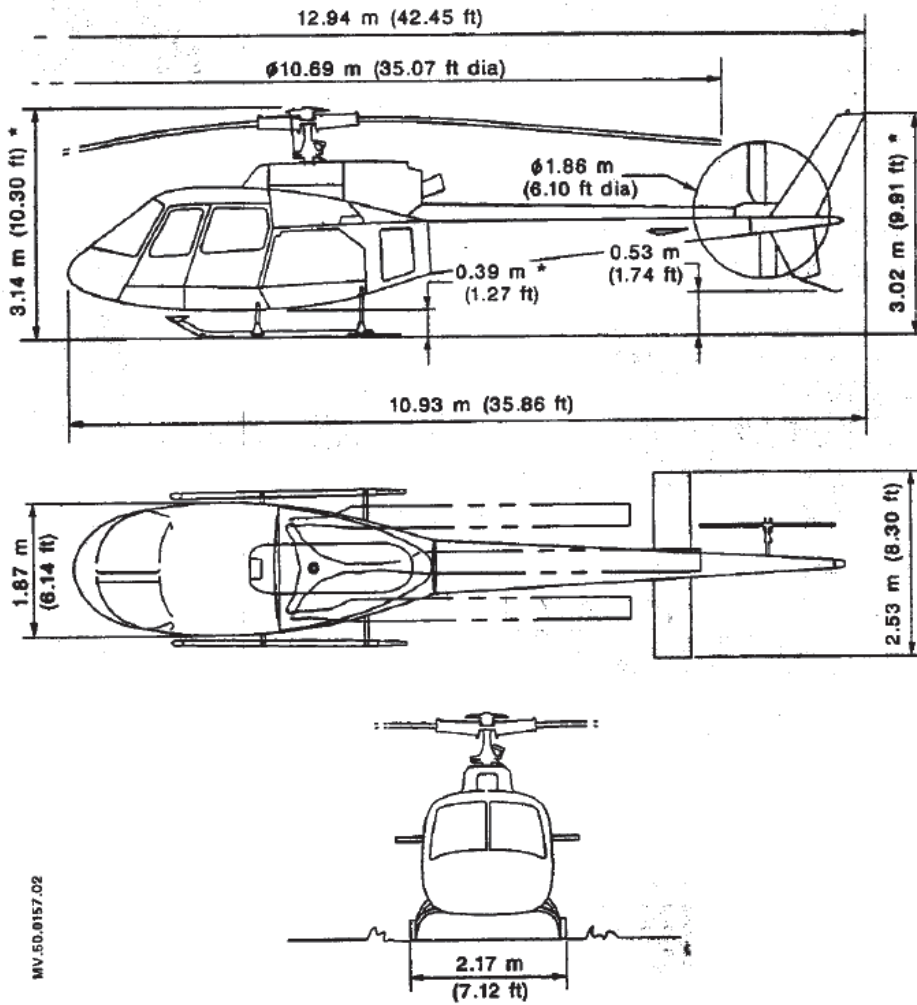
Categoria	Model d'helicòpter	Massa màxima (MTOM)	Longitud total (D)	Diàmetre rotor (RD)	Capacitat (pil+pax)
MONOTURBINA LLEUGUER	Aérospatiale AS350 B3	2.250 kg	12,94 m	10,69 m	1+5/6
BITURBINA LLEUGER	Airbus H145/EC145	3.700 kg	13,63 m	11,00 m	1+7/9
BITURBINA MITJÀ	BELL 212	5.080 kg	17,46 m	14,00 m	1+14/15
	BELL 412EP	5.398 kg	17,13 m	14,02 m	1+14 /15

Taula 2. Classificació d'helicòpters i característiques tècniques en PC-3.



Font: HFM BELL 412EP (Bell Helicopters Textron)

Figura 8. Dimensions principals del BELL 412



Font: Helicopter Flight Manual (HFM) de l' AS 350 B3 (Airbus Helicopters)

Figura 9. Dimensions principals de l'AS 350 B3



Font: Jetphotos

Figura 10. AS 350 B3 de Bombers de la Generalitat

5.2 PARÀMETRES DE DISSENY

Els paràmetres de disseny per a tenir en compte quan es dimensiona un heliport són:

- **Paràmetre geomètric – Longitud total (D):** dimensió màxima d'un helicòpter amb els rotors en moviment. Normalment és la distància des del punt més avançat del disc del rotor principal fins al punt més endarrerit del disc del rotor de cua. És el criteri que estableix les proporcions de la plataforma d'aterratge i enlairament.
- **Paràmetre màssic – Massa màxima a l'enlairament (MTOM):** massa màxima amb la qual es permet enlairar a un helicòpter. Determina la resistència estructural de la plataforma, limitant l'ús d'helicòpters més pesats que el valor autoritzat

En general, per a un heliport de superfície, el paràmetre limitant és el geomètric, ja que les superfícies disponibles solen ser reduïdes i la presència d'obstacles dificulta la definició de superfícies limitadores d'obstacles (SLO). El paràmetre màssic no acostuma a imposar restriccions pel fet que una fallada estructural és altament improbable en aquests casos.

Per part seva, per a un heliport elevat, són importants tant el paràmetre geomètric com el paràmetre màssic. D'una banda, el paràmetre geomètric és limitant ja que les superfícies disponibles solen ser reduïdes en una plataforma elevada. D'altra banda, el paràmetre màssic és també limitant perquè l'estructura de la plataforma té un límit de resistència determinat per a evitar una eventual fallada estructural.

Per tant, resulta apropiat definir les dimensions de l'heliport segons la geometria de l'helicòpter més gran que estigui previst que operi habitualment en les instal·lacions. Per a la definició de resistència estructural es segueix el mateix criteri, és a dir, s'estableix un valor tenint en compte les masses màximes en enlairament dels helicòpters usuaris.

A continuació, en la següent taula, s'indiquen els paràmetres geomètrics i màssics dels helicòpters usuaris de l'heliport de MÓRA D'EBRE.

Tipus	Helicòpter	Longitud màxima	Diàmetre de rotor	MTOM
Classe de Performance 1	AIRBUS H145	13,63 m	11,00	3.700 kg
Classe de Performance 3	BELL 212/412	17,46 m	14,02	5.398 kg

Taula 3. Paràmetres geomètrics i màssics dels helicòpters usuaris

En definitiva, els paràmetres de disseny de l'heliport per a acollir la flota anteriorment definida s'incrementen i són els següents:

- Geomètrics (PC-1):
 - Longitud total: D = 13,65 m
 - Diàmetre del rotor: RD = 11,00 m
- Geomètrics (PC-3):
 - Longitud total: D = 17,46 m
 - Diàmetre del rotor: RD = 14,00 m
- Paràmetre màssic (PC-1 i PC-3):
 - Massa màxima permissible: MTOM ≤ 7.000 kg (7 t)

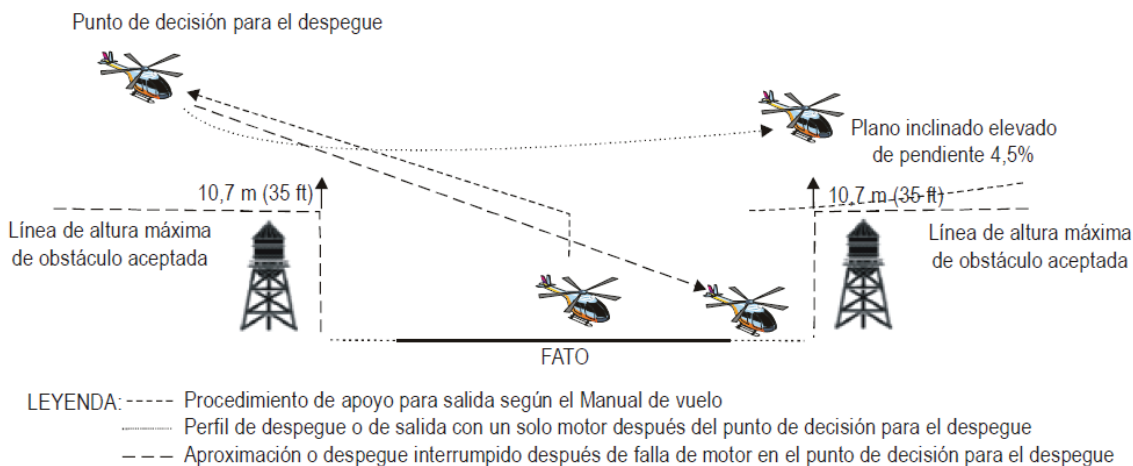
5.3 SUPERFÍCIES LIMITADORES D'OBSTACLES

5.3.1 Normativa de referència

Les Superfícies Limitadores d'Obstacles (SLO) delimiten unes zones de seguretat segons les trajectòries d'aproximació final i d'ascens a l'enlairament de l'heliport. Aquestes superfícies queden definides pel Reial decret 1070/2015 i per l'OACI per operacions diürnes i nocturnes, sent les nocturnes més exigents (de majors dimensions), de manera que inclouen les diürnes en tot el seu traçat. Com que l'operativa aèria serà tan diürna com nocturna (H24), només s'estudiaran les SLO per operacions nocturnes, entès que les diürnes hi són incloses.

Seguint les recomanacions del Reial decret 1070/2015 i de l'Annex 14 de l'OACI, Volum II - Heliports, s'observa que hi ha unes dimensions i pendents establerts per a les SLO, diferenciades per les categories de disseny de pendent A, B i C. La mateixa normativa estableix que la categoria de pendent A correspon generalment als helicòpters que operen amb classe de *performance* 1, la categoria de pendent B correspon generalment als helicòpters que operen amb classe de *performance* 3 i la categoria de pendent C correspon generalment als helicòpters que operen amb classe de *performance* 2. Tanmateix, la normativa indica que les consultes amb els operadors d'helicòpters han d'ajudar a determinar la categoria de pendent apropiada que s'haurà d'aplicar d'acord amb l'entorn de l'heliport i al tipus de helicòpter més crític que es prevegi que s'utilitzarà a l'heliport. Això implica que, sempre i quan la flota usuària tingui la suficient capacitat propulsiva, es pot definir una categoria de pendent C (de pendent superior a la B) per a la classe de *performance* 3.

Les SLO de categoria de disseny de pendent B i C tenen un pendent major i una longitud inferior a les de categoria de disseny de pendent A. No obstant això, les SLO per a helicòpters de classe de *performance* 1 es poden elevar per sobre l'elevació de l'heliport mitjançant un Estudi Aeronàutic de Seguretat (EAS), tal com recull el RD 1070/2015, ja que els helicòpters en PC-1 poden realitzar maniobres d'enlairament i aterratge vertical (VTOL-1) mitjançant el suport de la maniobra de *back-up*, descrita als seus respectius manuals de vol.



Font: Reial decret 1070/2015

Figura 11. Exemple de maniobres d'enlairament i aterratge vertical de classe de *performance* 1

En canvi, les SLO en classe de *performance* 2 i 3 no és poden elevar, ja que les característiques de les aeronaus no permeten la realització de maniobres d'enlairament i aterratge vertical. Per tant, les SLO per a classe de *performance* 3, la corresponent per a la flota de Bombers, tot i tenir un pendent superior a les SLO de classe de *performance* 1, són més restrictives perquè no es poden alçar per sobre l'elevació de l'heliport.

Per l'heliport de MÓRA D'EBRE s'han analitzat les SLO en PC-1 amb una categoria de disseny de pendent A, corresponent a la flota usuària del SEM i les SLO en PC-3 amb una categoria de pendent B i C, corresponent a la flota usuària de Bombers, tot i que per a la delimitació d'alçades s'ha establert el criteri conservador (categoria de pendent B). En la taula següent s'indiquen les característiques de les diferents SLO.

Superfícies i dimensions	SLO PC-1	SLO PC-3	SLO PC-3
Operació nocturna	Categoria de disseny de pendent A	Categoria de disseny de pendent B	Categoria de disseny de pendent C
Diàmetre rotor principal	11,0 m	14,00 m	14,00 m
Altura	0,0 m *	0,0 m	0,0 m
Primera secció			
Longitud secció	237,0 m	245,0 m	337,0 m
Amplada interior	38,9 m	38,9 m	38,9 m
Amplada exterior	110,0 m	112,4 m	140,0 m
Altura	10,7 m *	19,6 m	42,1 m
Divergència	15,0%	15,0%	15,0%
Pendent	4,5%	8,0 %	12,5%
Segona secció			
Longitud secció	3.149,0 m	92,0 m	883,0 m
Amplada exterior	110,0 m	140,0 m	140,0 m
Altura exterior	152,4 m *	34,32 m	152,4 m
Divergència	0,0%	15,0%	0,0%
Pendent	4,5%	16,0%	12,5%
Tercera secció			
Longitud secció	-	738,0 m	-
Amplada exterior	-	140,0 m	-
Altura exterior	-	152,4 m	-
Divergència	-	0%	-
Pendent	-	16,0%	-
Superfície completa			
Longitud total	3.386 m	1.075,0 m	1.220,0 m
Altura	152,4 m	152,4 m	152,4 m
Observacions			
	* Es pot elevar per sobre l'elevació de la FATO però és necessari un EAS. S'ha de definir una zona lliure d'obstacles (CWY) en la SLO d'enlairament.		S'ha de verificar que la flota usuària és suficientment capaç d'albergar aquest pendent.

Taula 4. Dimensions característiques de les Superfícies Limitadores d'Obstacles de l'heliport de MÓRA D'EBRE

En les següents figures es representa de forma esquemàtica, les diferents Superfícies Limitadores d'Obstacles amb les respectives categories de disseny de pendent.

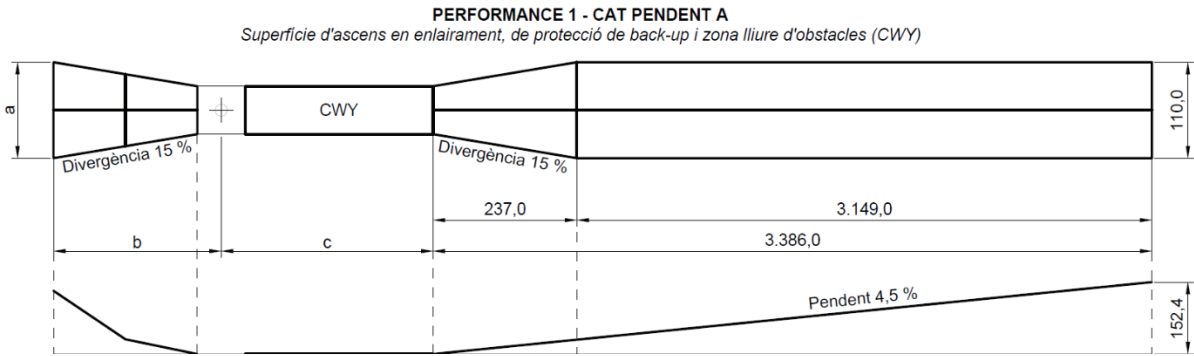


Figura 12. Esquema general de superfície limitadora d'obstacles en enlairament (categoria de pendent A).

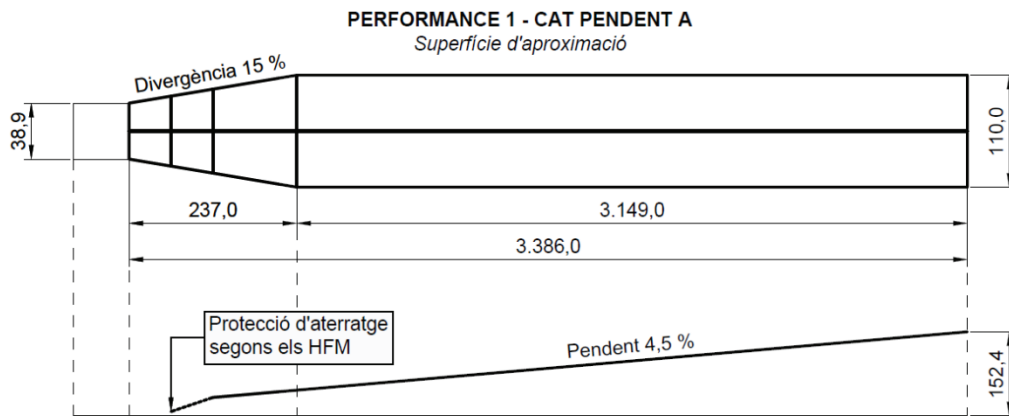


Figura 13. Esquema general de superfície limitadora d'obstacles en aproximació (categoria de pendent A).

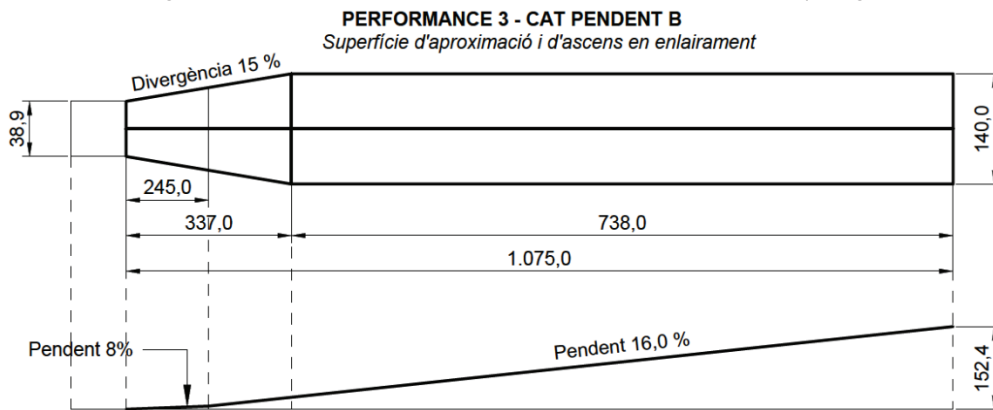
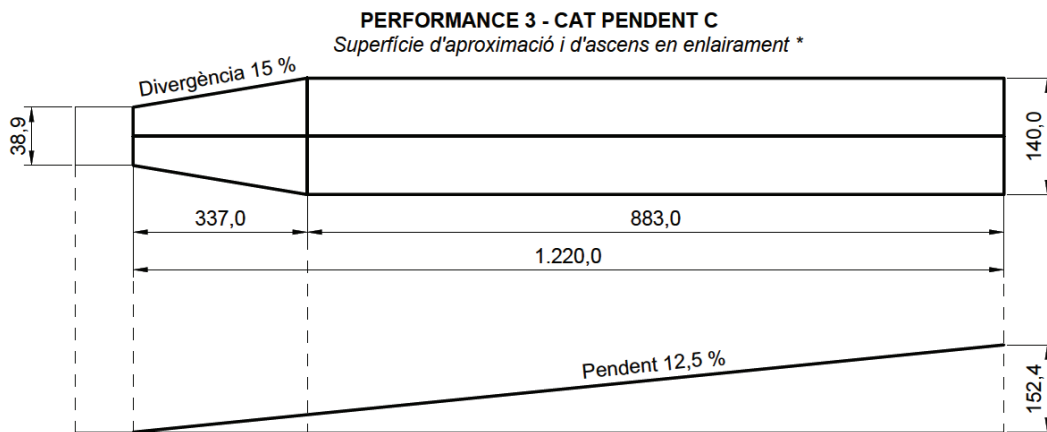


Figura 14. Esquema general de superfície limitadora d'obstacles (categoria de pendent B).



* S'ha de validar que la flota usuària de l'heliport permeti poder aplicar aquesta categoria de pendent, tal com indica el Annex IV del RD 1070/2015

Figura 15. Esquema general de superfície limitadora d'obstacles (categoria de pendent C).

5.3.2 Envolutant màxima

De cara a les limitacions d'alçades, s'ha de definir l'envolutant màxima, fruit de la combinació de les SLO en PC-1 i PC-3. En la següent figura es defineixen les SLO en totes les categories de pendent de disseny (part superior) i la seva envolutant màxima (part inferior). Cal destacar que la SLO de color blau marí en la part superior, corresponent a la SLO de categoria de pendent A per a PC-1, està representada per triplicat, sent la descrita per una línia de punts la SLO sense elevar i la descrita per una línia continua la SLO elevada al seu màxim (vegeu plànols 2.2 per més informació).

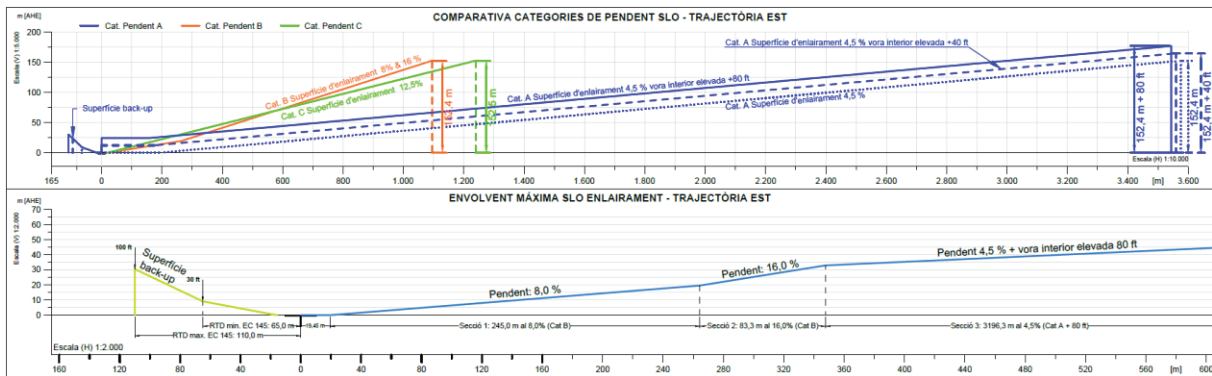


Figura 16. Esquema general de les superfícies limitadores d'obstacles i envolutant màxima.

En aquest sentit, també s'han definit unes superfícies de protecció de *back-up* per a les SLO en PC-1, ja que es requereix dels fabricants dels helicòpters usuaris de l'heliport de MÓRA D'EBRE, indicat als seus manuals de vol (HFM) per a les operacions d'enlairament i aterratge vertical (VTOL-1).

S'han analitzat els protocols d'operació d'enlairament i aterratge vertical (VTOL-1) dels helicòpters usuaris de l'heliport: EUROCOPTER EC135 P2, P2+, AIRBUS H135, AIRBUS EC 145 i AIRBUS H145. Es conclou que el model EC 145 és el més restrictiu referent a la superfície de protecció de *back-up*, seguit pel model EC135 P2.

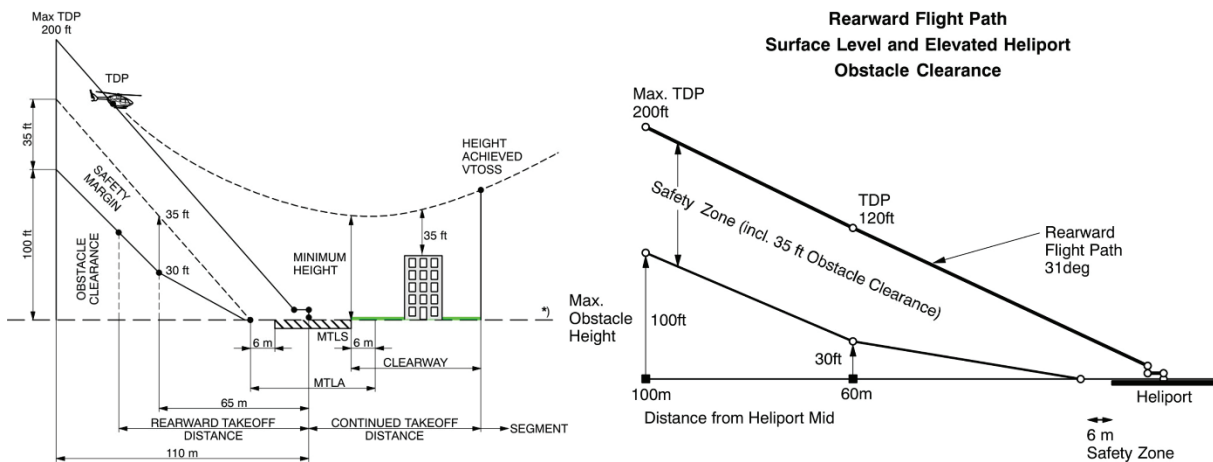


Figura 17. Superfície de protecció de la maniobra de back-up del EC 145 (esquerra) i del EC 135 P2 (dreta).

6 DESCRIPCIÓ DE LES FUTURES INSTAL·LACIONS

L'heliport de MÓRA D'EBRE actuarà com a base d'helicòpters del Sistema d'Emergències Mèdiques (SEM) de Catalunya i com a base dels Bombers de la Generalitat per a la Lluita Contra Incendis. De manera que és projectat per a la realització de parades llargues dels helicòpters d'emergències, tant HEMS com LCI. Per aquest motiu, s'ha escollit una instal·lació heliportuària tipus "heliport", que permeti l'operació d'aterratge o enlairament amb un màxim de 2 helicòpters estacionats. És a dir, donar servei fins a tres aeronaus a la vegada, dos als respectius *stands* i el tercer en la FATO. Cal destacar que els dos *stands* es defineixen per donar cabuda a l'Airbus H145, ja que és el model d'helicòpter més gran el qual es preveu que estigui basat en la futura base i que, per donar cabuda fins a 3 aeronaus, tant els *stands* com la TLOF han de ser portants i capaços de rebre càrregues dinàmiques.

La infraestructura disposarà d'una plataforma per a l'aterratge i l'enlairament dels helicòpters, dos llocs d'estacionament amb dos carrers de rodatge aeris, zona de combustible i d'un hangar, el qual pot esdevenir-se en dos, un pel SEM i l'altre per Bombers, o bé en un hangar el qual la mateixa construcció englobi un hangar més l'espai per a tripulacions.

També haurà de disposar dels equipaments bàsics com l'indicador de la direcció del vent, la senyalització horitzontal, la il·luminació i l'abalisament aeronàutics, entre altres.

6.1 ÀREA DE MOVIMENT DE L'HELIPORT

Per a la definició del conjunt de la plataforma, fonamentalment es segueixen les indicacions del Reial decret 1070/2015 i del Volum II de l'Annex 14 de l'OACI (5a Edició) com a normativa de referència. El dimensionament de la plataforma heliportuària ve determinat per l'elecció de l'anomenat helicòpter de disseny, descrit anteriorment.

6.1.1 Definició geomètrica de la plataforma heliportuària

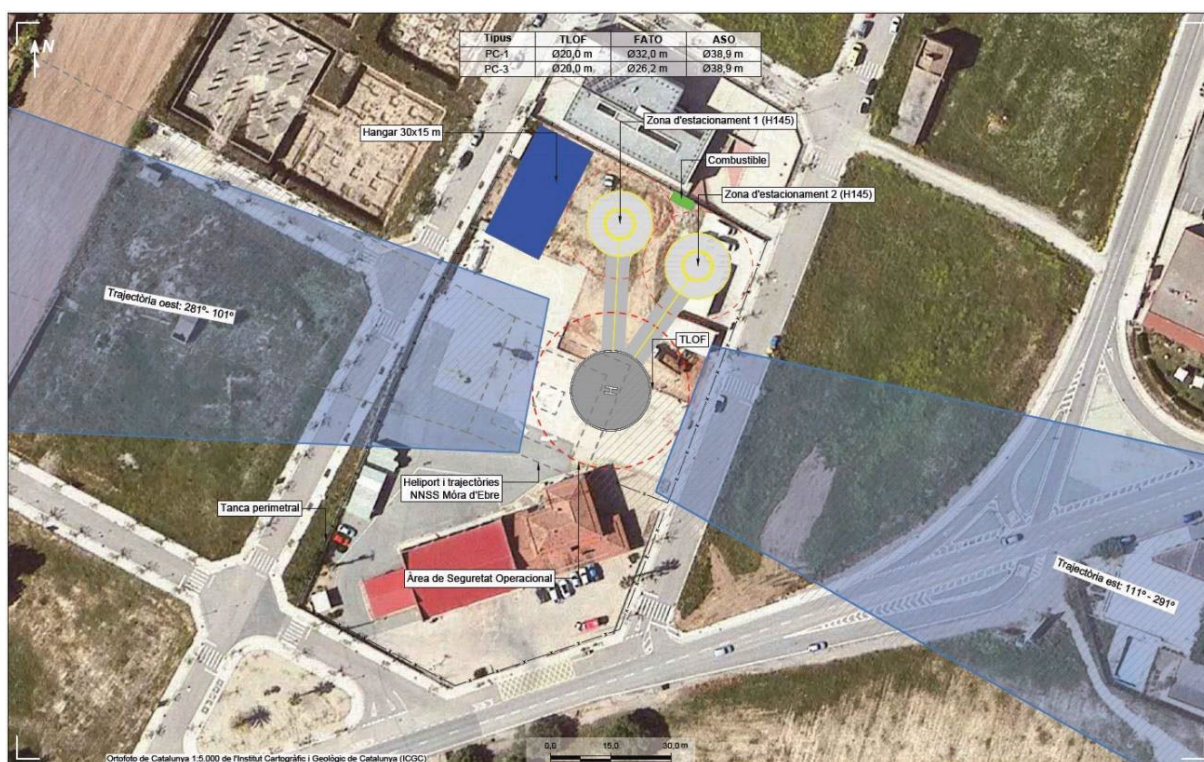
D'acord amb la normativa actual vigent, s'estableix la necessitat de definir les diferents àrees associades al camp de vol destinades principalment a permetre les maniobres de les operacions d'aterratge i d'enlairament i a establir els marges de seguretat:

- Àrea de presa de contacte i d'elevació inicial (**TLOF**): àrea capaç de suportar les càrregues dinàmiques dels helicòpters previstos a tot punt de la seva superfície, així com les càrregues estàtiques màximes de l'helicòpter de major pes que hi operi.
- Àrea d'aproximació final i enlairament (**FATO**): àrea sobre la qual es completa la fase final de la maniobra d'aproximació fins al vol estacionari i a partir de la qual es comença la maniobra d'enlairament.
- Àrea de seguretat operacional (**ASO**): àrea definida entorn de la FATO que està lliure d'obstacles (excepte aquells que siguin necessaris per a la navegació aèria) i que està destinada a reduir el risc de danys dels helicòpters que accidentalment es desviïn de la FATO.

6.1.2 Dimensions de la plataforma heliportuària

Les dimensions de les diferents àrees associades al camp de vol, especificades per l'OACI, Annex 14, Volum II, 5a Edició i el Reial Decret 1070/2015 són les següents:

- **TLOF:** àrea circular de **20,0 metres de diàmetre**
- **FATO:** Es defineixen dues FATO concèntriques, les quals varien en funció la classe de performance:
 - PC-1: àrea circular de **32,0 metres de diàmetre**
 - PC-3: àrea circular de **26,2 metres de diàmetre**
- **ASO:** àrea circular de **38,9 metres de diàmetre**



Ortofoto: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

Figura 18. Futura àrea de moviment de l'heliport de MÓRA D'EBRE

S'ha desplaçat la FATO respecte l'actual en ordre de salvar el desnivell del carrer Martí Rouret i Callol a l'hora de definir la trajectòria oest, sent la posició del nou centre, el nou Punt de Referència de l'Heliport (HRP¹¹, per les seves sigles en anglès) la següent:

Punt de referència (HRP)	UTM 31N (ETRS89)		Geogràfiques (ETRS89)	
	X (m)	Y (m)	Latitud	Longitud
	300.939,2	4.551.072,4	41° 05' 11,61" N	000° 37' 48,28" E

Taula 5. Coordenades del Punt de Referència del futur heliport de MÓRA D'EBRE

¹¹ Heliport Reference Point.

6.2 DEFINICIÓ DE TRAJECTÒRIES D'APROXIMACIÓ FINAL I D'ASCENS EN L'ENLAIRAMENT

Per a la definició de les trajectòries aèries, s'han seguit les indicacions del Reial decret 1070/2015 i del Volum II de l'Annex 14 de l'OACI (5a Edició) com a normativa de referència, mitjançant les categories de disseny de pendent prèviament descrites.

6.2.1 Consideracions de definició

Les trajectòries d'aproximació i enlairament que s'utilitzaran, així com la seva preferència d'utilització, es definiran tenint en compte la importància de mantenir un nivell de seguretat adequat durant l'operació de les aeronaus i, a més, atenent les següents consideracions:

- **Orografia i obstacles propers:** l'edificació del Parc de Bombers així com de la comissaria de Mossos d'Esquadra, inhabiliten una configuració nord-sud. D'igual manera, l'orografia a l'oest de l'heliport, principalment la diferencia de cota del carrer Martí Rouret i Callol, acoten bastant la definició de les trajectòries.
- **Entorn urbanístic:** per a la definició de les trajectòries s'ha buscat només afectar a aquelles parcel·les ja afectades per les servituds definides en les NNSS de Móra d'Ebre i no afectar-ne de noves per tal de minimitzar l'impacte.
- **Presència de zones sensibles:** les trajectòries s'han projectat de tal manera que s'eviti, en la mesura del possible, el sobrevol d'àrees i zones sensibles. En qualsevol cas, les trajectòries s'han establert de forma que ràpidament es segueixin infraestructures viàries o bé ubicant-se fora de nuclis de població, permetent no només minimitzar el possible impacte acústic sobre els habitatges, sinó també reduir el risc de danys a tercers en cas d'aterratge forçós d'un helicòpter.

Tots aquest criteris de disseny de les trajectòries d'aproximació i d'enlairament permeten definir una operació segura amb dues vies d'entrada i sortida de l'heliport, que es resumeixen en la següent taula:

SECTOR	Maniobra	Geogràfica	Magnètica	Rumbo
Est	Aproximació	291° 00' 00"	289° 21' 00"	APP-289°
	Enlairament	111° 00' 00"	109° 21' 00"	DEP-109°
Oest	Aproximació	101° 00' 00"	99° 21' 00"	APP-099°
	Enlairament	281° 00' 00"	279° 21' 00"	DEP-279°

Taula 6. Orientació geogràfica i magnètica de les trajectòries aèries del futur heliport de MÓRA D'EBRE.

Cal destacar que aquestes trajectòries podrien variar $\pm 10^\circ$ en un estudi detallat d'obstacles o bé per vents dominants. No obstant, en aquest estudi preliminar, on s'han analitzat els obstacles més propers, s'han determinat aquestes trajectòries com les més factibles.

També, en ordre d'evitar afectacions a parcel·les no afectades per les servituds de les NNSS, ambdós *back-up* s'han girat 10° per tal que siguin coincidents amb les trajectòries d'aproximació i enlairament. Conseqüentment, s'hauria d'elaborar un EAS per la realització del gir de la superfície de protecció de *back-up*.

7 DADES TOPOGRÀFIQUES

Per tal d'analitzar la compatibilitat amb l'entorn és necessari determinar les elevacions dels elements propers a l'heliport, com arbres, edificacions i orografia, entre altres.

Per l'elaboració d'aquest estudi s'han emprat les dades LiDAR¹² del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), pertanyents a la 2a cobertura, la qual disposa d'una densitat de 0,5 punts/m² i una exactitud altimètrica amb un error mitjà quadràtic d'uns 6 cm en àrees planes amb poca vegetació.

Si bé un aixecament topogràfic *in situ* realitzat per una estació total operada per un topògraf disposa d'una exactitud altimètrica superior; en l'entorn de l'heliport de MÓRA D'EBRE els principals punts a mesurar són aquells pertanyents a la pròpia orografia perquè les parcel·les a estudiar són solars buits sense edificar. En aquest sentit, aquest estudi té com objectiu una planificació urbanística, on una preavaluació dels obstacles és suficient, a diferència d'un estudi tècnic de detall com podria ser un Estudi Aeronàutic de Seguretat, on s'ha de realitzar el corresponent aixecament topogràfic en detall. No obstant això, els valors d'exactitud de les dades LiDAR compleixen, i amb escreix, els requisits de qualitat de les dades aeronàutiques per l'elevació, altitud i altura establerts per l'OACI.

Conseqüentment, les dades LiDAR de l'ICGC són més que suficients per a la realització d'aquest estudi urbanístic i el respectiu anàlisi preliminar d'obstacles.

Elevación/altitud/altura	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (de acuerdo con su integridad)
Elevación del helipuerto.....	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en la posición de la elevación del helipuerto	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Altura de franqueamiento del helipuerto, aproximaciones PinS	0,5 m calculado	esencial
Umbral de la FATO, para helipuertos con o sin aproximación PinS.....	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la FATO, centro geométrico de la TLOF, para helipuertos con o sin aproximación PinS.....	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Umbral de la FATO, para helipuertos destinados a funcionar con arreglo al Apéndice 2.....	0,25 m levantamiento topográfico	crítica
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la FATO, centro geométrico de la TLOF, para helipuertos destinados a funcionar con arreglo al Apéndice 2.....	0,25 m levantamiento topográfico	crítica
Puntos de eje de calle de rodaje en tierra para helicópteros y puntos de calle de rodaje aéreo para helicópteros	1 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del helipuerto).....	3 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m levantamiento topográfico	esencial

Font: Apéndice 1 del Annex 14, Volum II, de la OACI

Taula 7. Requisits de qualitat de les dades aeronàutiques per elevació, altitud i altura

¹² Light Detection And Ranging

Els elements més limitants de l'entorn de l'heliport de MÓRA D'EBRE són:

- Els gàlib viaris¹³ del carrer Martí Rouret i Callol (identificats com G01 i G02) a l'oest i del carrer Ramon Nogués i Biset (identificats com G03 i G04) a l'est.
- El tancament perimetral oest de l'heliport a dues alçades (identificats com V01 fins V03) i el corresponent al cantó est (identificat com V04).
- La cota del terreny del carrer Martí Rouret i Callol.
- El conjunt de arbres ubicats al Martí Rouret i Callol (identificats com A01 fins A04).
- L'edificació ruïnosa ubicada a l'illa 3 del polígon d'actuació 19, amb referència cadastral 0912301CF0501S0001KU (identificat com C01).

Apart d'aquest elements, també s'han analitzat altres no tan limitants, els quals no s'inclouen per falta de rellevància, ja que es troben suficientment allunyats de l'heliport i perquè la cota del terreny baixa cap a l'est de l'heliport, on es troba el terreny urbà consolidat.

ID	Tipus d'element	x [m] (ETRS89)	y [m] (ETRS89)	z [m]	Descripció
A01	Arbre	300.877,0	4.551.085,0	68,1	Arbre en c/ Martí Rouret i Callol
A02	Arbre	300.873,9	4.551.079,1	67,7	Arbre en c/ Martí Rouret i Callol
A03	Arbre	300.870,2	4.551.072,7	67,8	Arbre en c/ Martí Rouret i Callol
A04	Arbre	300.866,1	4.551.063,3	67,9	Arbre en c/ Martí Rouret i Callol
C01	Construcció	300.837,3	4.551.091,3	69,2	Construcció ruïnosa illa 3 PA. 19
G01	Gàlib viari	300.895,0	4.551.104,4	69,1	Gàlib viari de 4,5 m c/ Martí Rouret i Callol
G02	Gàlib viari	300.871,3	4.551.059,4	68,8	Gàlib viari de 4,5 m c/ Martí Rouret i Callol
G03	Gàlib viari	300.962,3	4.551.061,2	66,7	Gàlib viari de 4,5 m c/ Ramon Nogués i Biset
G04	Gàlib viari	300.969,1	4.551.078,6	66,8	Gàlib viari de 4,5 m c/ Ramon Nogués i Biset
V01	Tanca	300.878,8	4.551.058,7	66,6	Tanca a l'oest de l'heliport
V02	Tanca	300.888,3	4.551.082,3	66,7	Tanca a l'oest de l'heliport
V03	Tanca	300.899,7	4.551.103,8	66,6	Tanca a l'oest de l'heliport
V04	Tanca	300.960,8	4.551.064,1	64,0	Tanca a l'est de l'heliport

Taula 8. Coordenades i elevacions dels elements limitants de l'entorn de l'heliport de MÓRA D'EBRE.



Ortofoto: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

Figura 19. Emplaçament dels elements limitants de l'entorn de l'heliport de MÓRA D'EBRE.

¹³ Segons el Reial Decret 2822/1998, s'estableix com a altura màxima de vehicles 4,5 metres

8 COMPATIBILITAT AMB L'ENTORN

En aquest apartat s'analitzarà la compatibilitat del futur l'heliport de MÓRA D'EBRE, descrit anteriorment, amb el seu entorn, prestant especial atenció als obstacles actualment presents.

Per tal de dur a terme aquest anàlisi, s'han contemplat 4 opcions:

- Opció A – Heliport a cota: L'heliport manté l'elevació actual.
- Opció B – Heliport a cota +1: L'heliport s'eleva 1 metre respecte l'elevació actual.
- Opció C – Heliport a cota +2: L'heliport s'eleva 2 metres respecte l'elevació actual.
- Opció D – Heliport a cota +3: L'heliport s'eleva 3 metres respecte l'elevació actual.

Totes aquestes opcions mantenen la mateixa configuració i esquema que els descrits anteriorment, sent l'únic paràmetre que varia la seva cota respecte l'elevació actual de l'heliport. És important destacar que les pendents dels llocs d'estacionament, carrers de rodatge aeri, TLOF, etc. estan regulades pel Reial Decret 1070/2015 i són bastant suaus, entre un 2 i 7% de desnivell màxim depenent l'element. Per tant, les diverses opcions impliquen tant l'elevació de la TLOF com dels dos llocs d'estacionament amb els seus respectius carrers de rodatge aeri i l'hangar.

8.1 OPCIO A – HELIPORT A COTA

Aquesta opció contempla la implementació del nou heliport sobre la plataforma actual, sense haver-hi la necessitat d'aixecar l'heliport. És a dir, el nou heliport s'ubicaria a 62 metres d'elevació AMSL¹⁴. De totes les opcions, és la més favorable des de un punt de vista econòmic, ja que no fan falta treballs de moviment de terres.

8.1.1 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota bombers

Referent a les Superfícies Limitadores d'Obstacles (SLO) necessàries per la flota usuària de Bombers, amb categoria de pendent B (8%), el grau d'afectació dels obstacles a les SLO és **inacceptable**, ja que la SLO oest es veu vulnerada pel propi terreny del carrer Martí Rouret i Callol. Això implica que no es pot definir un tancament perimetral que separi el carrer amb el desnivell de la finca de l'heliport, que s'ubica a una cota inferior que el carrer. A més, els arbres ubicats en aquest carrer s'haurien de rebaixar, ja que també vulneren la alçada màxima permesa per la SLO oest. També, la construcció ruïnosa ubicada a l'illa 3 del polígon d'actuació 19, amb referència cadastral 0912301CF0501S0001KU, vulneraria la SLO oest de l'heliport. D'igual manera, la SLO al 8% de la flota de Bombers no és suficient com per respectar el gàlib viari de 4,5 metres¹⁵ del carrer Martí Rouret i Callol. Per tant, durant les operacions s'hauria de tallar el carrer al trànsit.

¹⁴ Above Mean Sea Level.

¹⁵ Segons el Reial Decret 2822/1998, s'estableix com a altura màxima de vehicles 4,5 metres.

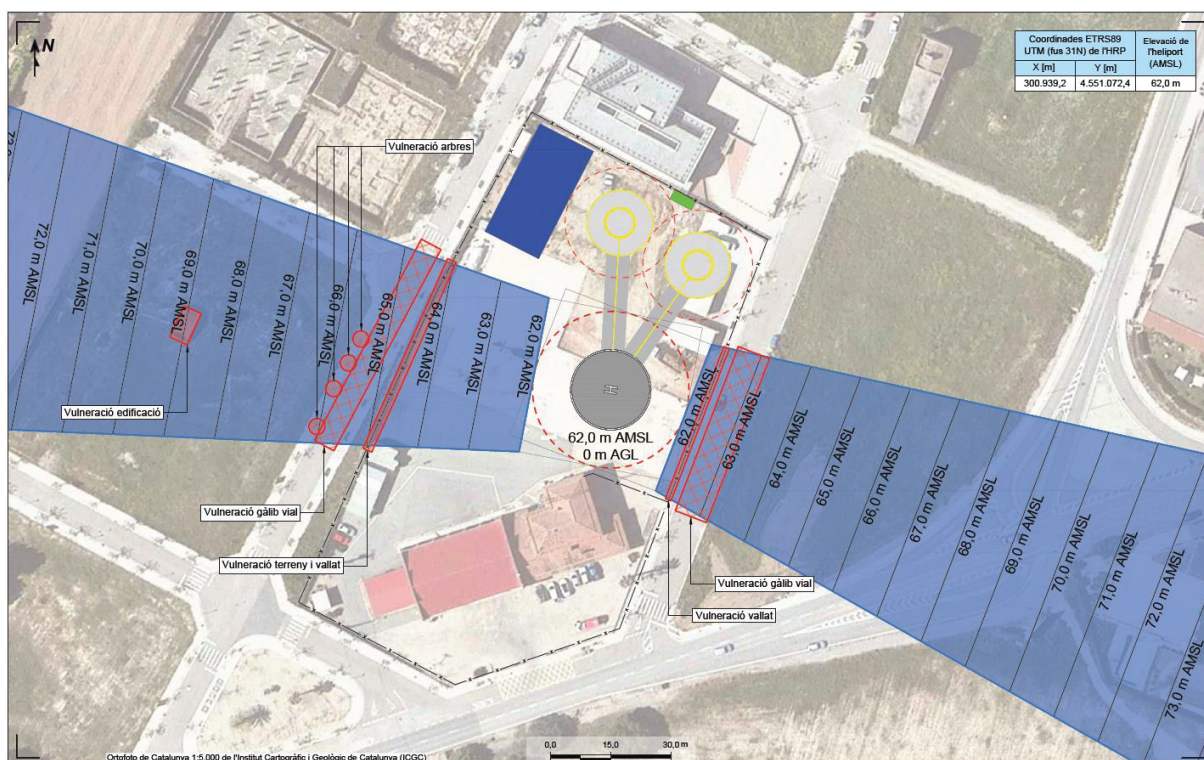
Respecte la trajectòria est, l'heliport a cota 0 (opció A) no permet definir un tancament dins de la parcel·la actual de l'heliport la qual delimiti el carrer Ramon Nogués i Biset amb la zona heliportuària sense que es vulneri la SLO est i, al igual que l'altre carrer, s'hauria de tancar el carrer Ramon Nogués i Biset al trànsit, ja que no es respecta el gàlib viari corresponent. Aquest tancament es pot realitzar mitjançant semàfors i senyalització horitzontal explicativa, els quals es posarien en vermell durant les operacions aèries, o bé tallant el trànsit d'una manera definitiva replantejant els propis vials dels carrers.

8.1.2 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota SEM

Referent a les SLO necessàries per la flota usuària del SEM, amb categoria de pendent A (4,5%), el grau d'afectació dels obstacles a les SLO és tolerable perquè les SLO, tot i ser més planes que les definides per la flota de Bombers, es poden elevar virtualment de la cota de l'heliport, ja que les característiques de les aeronaus del SEM permeten realitzar operacions d'aterratge i enlairament verticals mitjançant la maniobra de *back-up*. Tanmateix, seria necessari l'elaboració d'un EAS per l'elevació de les SLO.

Tot i que es poden elevar les SLO per a la flota SEM, amb l'heliport a cota també s'hauria de tallar el trànsit del carrer Ramon Nogués i Biset i rebaixar mig metre el tancament a l'est de l'heliport. En aquesta línia, el gàlib viari del carrer Martí Rouret i Callof, al oest de l'heliport, s'hauria de limitar a un màxim de 3,5 metres o bé també tallar el trànsit.

En la següent figura es mostren les diverses vulneracions d'obstacles a les SLO de l'opció A. Només s'ha representat les SLO de la flota de Bombers i les seves vulneracions per ser més restrictives que les de la flota del SEM (vegeu plànol 3.1 per més informació).



Ortofoto: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

Figura 20. Vulneracions de les SLO de l'heliport de MÓRA D'EBRE a cota 0 – opció A.

8.2 OPCIÓ B – HELIPORT A COTA +1

Aquesta opció contempla la implementació del nou heliport a 1 metre per sobre la plataforma actual. És a dir, el nou heliport s'ubicaria a 63 metres d'elevació AMSL¹⁶. Aquesta opció es pot realitzar únicament amb moviment de terres.

8.2.1 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota bombers

A diferència de l'opció A, la SLO necessària per la flota usuària de Bombers no es veu vulnerada per terreny a l'oest de l'heliport ni per l'edificació ruïnosa també a l'oest, ja que l'heliport s'ha elevat 1 metre.

D'igual manera, el tancament màxim que es pot posar al oest de l'heliport és de 0,5 metres d'alçada en el punt on el carrer Martí Rouret i Callol és més alt, delimitant així la parcel·la heliportuària del carrer. No obstant això, amb aquesta opció és continua vulnerant el gàlib viari i els arbres. Per tant s'hauria de continuar tancant el carrer al trànsit i rebaixar els arbres.

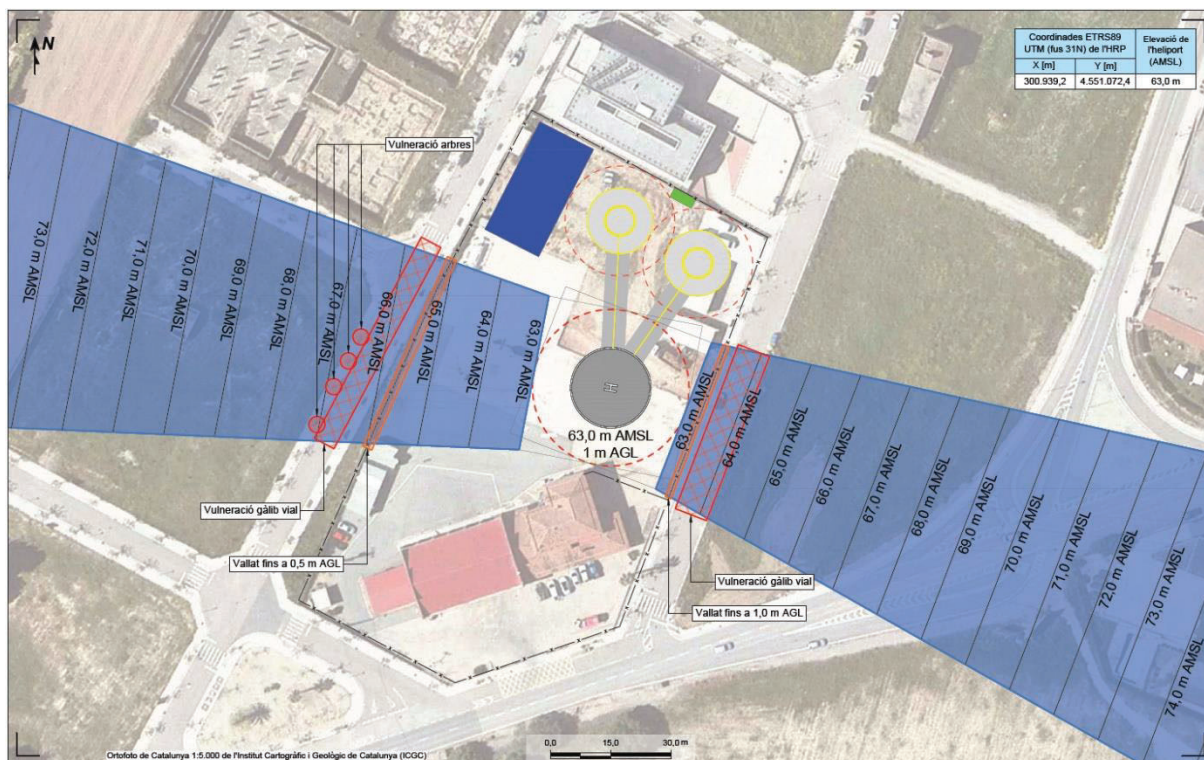
Respecte la trajectòria est, l'heliport a cota +1 m (opció B) permet definir un tancament fins a 1 metre d'alçada dins de la parcel·la actual de l'heliport el qual delimiti el carrer Ramon Nogués i Biset amb la zona heliportuària sense que es vulneri la SLO est, però s'hauria de continuar tancant el carrer Ramon Nogués i Biset al trànsit, ja que no es respecta el gàlib viari corresponent. Tot plegat fa que l'opció B sigui **tolerable** des del punt de vista de les SLO.

8.2.2 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota SEM

Donat que les SLO de la flota SEM es poden elevar virtualment i l'opció B eleva 1 metre la cota actual de l'heliport, no es detecten afectacions de cap mena amb els elements actuals i la SLO oest de l'heliport. No obstant, continua vulnerant-se el gàlib vial del carrer Ramon Nogués i Biset, al est de l'heliport. Conseqüentment, amb l'opció B únicament s'hauria de tallar al trànsit viari del carrer al est de l'heliport, no havent-hi més afectacions amb els elements actualment existents a l'entorn de l'heliport.

En la següent figura es mostren les diverses vulneracions d'obstacles a les SLO de l'opció B. D'igual manera que en l'opció A, només s'ha representat les SLO de la flota de Bombers i les seves vulneracions per ser més restrictives que les de la flota del SEM (vegeu plànol 3.2 per més informació).

¹⁶ Above Mean Sea Level.



Ortografia: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

Figura 21. Vulneracions de les SLO de l'heliport de MÓRA D'EBRE a cota +1 – opció B.

8.3 OPCIO C – HELIPORT A COTA +2

Aquesta opció contempla la implementació del nou heliport a 2 metres per sobre la plataforma actual. És a dir, el nou heliport s'ubicaria a 64 metres d'elevació AMSL¹⁷. Aquesta opció també es pot realitzar mitjançant moviment de terres, però superior al de l'opció B.

8.3.1 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota bombers

Aquesta opció permet un tancament màxim de 1,5 metres al oest de l'heliport delimitant així la parcel·la heliportuària del carrer d'una manera més adequada. Referent als arbres a l'oest de l'heliport, únicament 1 dels quatre arbres vulneraria la SLO oest. No obstant això, amb aquesta opció és continua vulnerant el gàlib viari. Per tant s'hauria de continuar tancant el carrer al trànsit i rebaixar l'arbre.

Respecte la trajectòria est, l'heliport a cota +2 m (opció C) permet definir un tancament al est fins a 2 metres d'alçada dins de la parcel·la actual de l'heliport, tancament adequat i suficient. En canvi, continua havent-hi afectació al gàlib viari del carrer Ramon Nogués, ja que s'hauria de limitar l'alçada dels vehicles fins un màxim de 2 metres o bé tallar el trànsit durant les operacions.

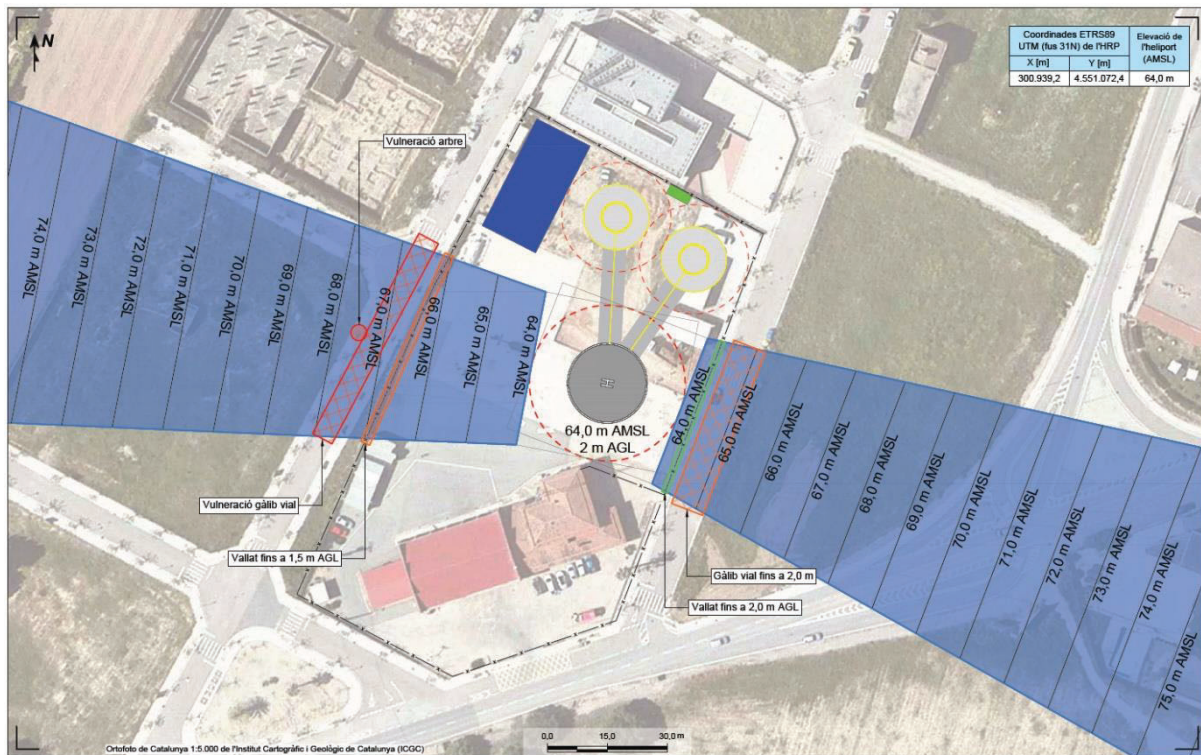
Tot plegat fa que l'opció C sigui **tolerable** des del punt de vista de les SLO.

¹⁷ Above Mean Sea Level.

8.3.2 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota SEM

L'única afectació que es detecta amb les SLO de la flota del SEM, les quals es poden elevar virtualment, és el gàlib del carrer Ramon Nogués i Biset, al est de l'heliport, ja que s'hauria de limitar l'alçada dels vehicles fins a 3,5 metres o bé tallar el trànsit d'aquest carrer.

En la següent figura es mostren les diverses vulneracions d'obstacles a la SLO més restrictiva de l'opció C. (vegeu plànol 3.3 per més informació).



Ortofoto: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

Figura 22. Vulneracions de les SLO de l'heliport de MÓRA D'EBRE a cota +2 – opció C.

8.4 OPCIO D – HELIPORT A COTA +3

Aquesta opció contempla la implementació del nou heliport a 3 metres per sobre la plataforma actual. És a dir, el nou heliport s'ubicaria a 65 metres d'elevació AMSL¹⁸. Aquesta opció es pot realitzar mitjançant una estructura i utilitzar l'espai inferior per a la realització d'un aparcament per a vehicles. Aquesta opció és la menys favorable des de un punt de vista econòmic.

8.4.1 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota bombers

Aquesta opció permet un tancament màxim de 2,5 metres al oest de l'heliport, tancament més que suficient. Referent als arbres a l'oest de l'heliport, no hi existeix vulneració amb la pertinent SLO. No obstant això, amb aquesta opció és continua vulnerant el gàlib viari. En

¹⁸ Above Mean Sea Level.

canvi, a diferència de les altres opcions, es podria limitar l'alçada dels vehicles fins a 2,5 m sense tenir la necessitat de tallar el carrer Martí Rouret i Callol, o bé s'hauria de continuar tancant el carrer al trànsit.

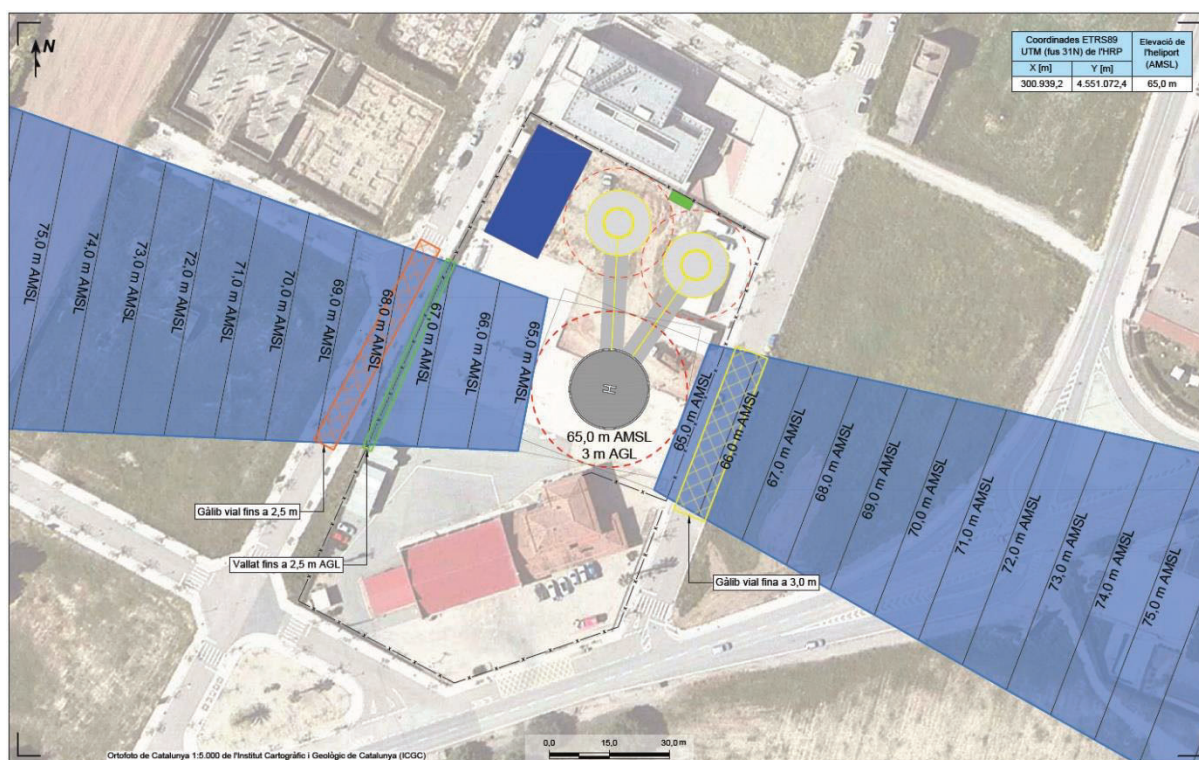
Respecte la trajectòria est, l'heliport a cota +3 m (opció D) continua havent-hi afectació al gàlib viari del carrer Ramon Nogués, ja que s'hauria de limitar l'alçada dels vehicles fins un màxim de 3 metres o bé tallar el transit durant les operacions.

Tot plegat fa que l'opció D sigui **tolerable** des del punt de vista de les SLO.

8.4.2 Superfícies Limitadores d'Obstacles – Flota SEM

No es detecten afectacions amb les SLO elevades de la flota del SEM amb l'heliport aixecat 3 metres per sobre la cota actual (opció D).

En la següent figura, al igual que les opcions anteriors es mostren les diverses vulneracions d'obstacles a la SLO més restrictiva de l'opció D, corresponent a la SLO de la flota de Bombers (vegeu plànol 3.4 per més informació).



Ortofoto: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

Figura 23. Vulneracions de les SLO de l'heliport de MÓRA D'EBRE a cota +3 – opció D.

8.5 VALORACIÓ DE LES OPCIONS

A continuació, mitjançant una taula resum, es valoraran les 4 opcions prèviament descrites avaluant diversos factors com l'econòmic, afectació a elements existents en l'entorn de la parcel·la actual, l'alçada del tancament a l'oest i est de l'heliport i l'afectació al gàlib viari dels dos carrers propers amb la zona heliportuària.

S'han emprat un conjunt de 4 colors, sent el vermell un grau no favorable, taronja tolerable, groc admissible i verd acceptable.

Criteri d'avaluació	Opció A – Cota 0	Opció B – Cota +1	Opció C – Cota +2	Opció D – Cota +3
Econòmic	No es necessiten treballs d'adequació	S'han de fer moviments de terres	S'han de fer moviments de terres considerables	S'ha de realitzar una estructura
Afectació elements existents a l'entorn	Vulneració del terreny i d'edificació ruïnosa a l'oest de l'heliport	Vulneració conjunt d'arbres a l'oest de l'heliport	Vulneració d'un únic arbre a l'oest de l'heliport	No hi ha afectació
Tancament perimetral oest	Impossibilitat de definició d'un tancament	Tanca fins a 0,5 metres	Tanca fins a 1,5 metres	Tanca fins a 2,5 metres
Tancament perimetral est	Impossibilitat de definició d'un tancament	Tanca fins a 1,0 metres	Tanca fins a 2,0 metres	Tanca fins a 3,0 metres
Gàlib viari oest	Necessari tall trànsit	Necessari tall trànsit	Necessari tall trànsit	Limitació d'alçada vehicles fins a 2,5 metres / tall trànsit
Gàlib viari est	Necessari tall trànsit	Necessari tall trànsit	Limitació d'alçada vehicles fins a 2 metres / tall trànsit	Limitació d'alçada vehicles fins a 3 metres / tall trànsit

Taula 9. Resum de valoracions de les diverses opcions del futur heliport de MÓRA D'EBRE.

Tal com s'observa en la taula anterior, l'opció A, tot i ser la més factible econòmicament, és inacceptable d'executar arran el grau d'afectació amb els elements existents a l'entorn de l'heliport, sent l'element més limitant la vulneració de la pròpia orografia del carrer Martí Rouret i Callol.

Les opcions C i D, tot i permetre un tancament perimetral acceptable de la zona heliportuària, continuen tenint un alt nivell d'afectació als gàlbers viaris dels dos carrers que transcorren perpendiculars a les SLO definides. Per tant, com es continua tenint una afectació, no es justifica l'augment en el cost d'execució respecte l'opció B. Conseqüentment, **es determina que l'opció B – Cota +1** és la més raonable per el nou heliport de MÓRA D'EBRE.

9 AFECTACIÓ URBANÍSTICA

Per a l'estudi d'afectació urbanística s'han empleat les SLO més restrictives, és a dir les necessàries per a la flota de Bombers, de l'opció B (heliport a cota +1 metre), ja que s'ha determinat que és l'opció més raonable i, a més, és la més conservadora des de un punt de vista de limitació d'alçades. L'opció A (heliport a cota) no es contempla perquè directament la seva implementació és inviable.

Primerament, el nou heliport ocupa un total de 3 parcel·les, l'actual i les dos a continuació, propietat de l'Ajuntament de Móra d'Ebre. No obstant, segons les Normes Subsidiàries (NNSS) de Móra d'Ebre, la parcel·la amb referència cadastral 1013905CF0511S0001UA, ubicada al polígon d'actuació 20 (c/ Martí Rouret i Callol UA 19-20, parcel·la 8) està qualificada com *Parcs i jardins*. Per tant, de cara a la construcció de la nova base aèria conjunta, aquesta finca s'hauria de requalificar com a *Equipaments*.

Referent a les parcel·les veïnes a l'heliport, s'ha establert com a criteri de disseny no afectar noves parcel·les que no estiguessin ja afectades per les servituds aeronàutiques definides en la modificació puntual de les NNSS del 2007. En aquest sentit, s'han girat les superfícies de protecció de *back-up* necessàries per l'operativa de la flota usuària del SEM per tal de focalitzar l'afectació a aquelles finques prèviament afectades. Aquest gir implicarà la redacció d'un Estudi Aeronàutic de Seguretat (EAS) per l'autorització del futur heliport. Conseqüentment, l'illa 2 del polígon d'actuació 19 (0913601CF0501S0001SU), en la qual es van inicialitzar treballs de fonamentació per a noves construccions, no té cap tipus d'afectació per les SLO del nou heliport gràcies al gir de 10° del *back-up*.

L'afectació a l'illa 3 del polígon d'actuació 19, classificada com *Residencial* clau 3D, amb referència cadastral 0912301CF0501S0001KU i sense edificar, s'ha vist incrementada. En les NNSS del 2007 no es permet l'edificació per sobre la rasant del terreny en la zona de les servituds i concentrava la edificabilitat al sector sud, ja que únicament el 45,0% dels m² totals de la parcel·la estaven afectats. No obstant això, les noves SLO, amb una divergència superior a les definides en les NNSS, afecten el 76,6% m² totals de la parcel·la. Per al càlcul de limitació d'alçada d'edificacions s'ha considerat, a mode conservador, que tota l'elevació de la parcel·la és la mateixa i corresponent amb l'elevació màxima del terreny dins la finca (67,5 m AMSL) i, com a cota de la SLO, la qual es considera constant al llarg de tota la parcel·la, la corresponent al punt de la finca més proper a l'heliport (66,4 m AMSL). Com a resultat, a l'illa 3 del PA 19, l'alçada màxima d'edificacions és d'1,1 metres (67,5 – 66,4); fet que limita significativament l'edificabilitat. En aquesta línia, es proposa reubicar la zona destinada a *Parcs i jardins* de la parcel·la amb referència cadastral 1013905CF0511S0001UA, que canviarà a *Equipaments*, a la totalitat de l'illa 3 del PA 19 i reubicar l'edificabilitat afectada a altres illes més allunyades de les SLO de l'heliport, tal com es va fer al 2007. D'aquesta manera, també es redueix l'impacte ambiental i de sorolls, ja que així s'allunyen possibles habitatges del soroll de les operacions aèries i es dona una zona d'aterratge d'emergència en cas de fallada motor, molt recomanable per aquells helicòpters que operin en PC-3.

L'afectació a l'illa 1 del polígon d'actuació 21, conformada per dues parcel·les amb referències cadastrals 1113305CF0511S0001ZA i 1113306CF0511S0001UA classificades

com *Parcs i jardins* i *Residencial* respectivament també s'ha vist incrementada. Respecte a la zona classificada com a *Parcs i jardins* no s'afecta a l'edificabilitat perquè no es poden construir habitatges. Malgrat això, cal destacar que s'ha d'evitar la plantació de vegetació alta la qual pugui interferir amb les SLO definides. Actualment, no hi ha vegetació dins d'aquesta parcel·la la qual afecti l'operativa aèria.

Per l'altra part, l'altra parcel·la que conforma l'illa 1 del PA 19 (1113306CF0511S0001UA) és *Residencial* de clau 3B i s'ha augmentat la seva afectació, ja que ha passat de tenir un 19,6% de la totalitat dels seus metres quadrats afectats per les servituds a un 37,8%. Utilitzant el criteri prèviament descrit, dins d'aquest 37,8% no es poden edificar construccions superiors a 1,9 metres d'alçada, ja que l'alçada màxima de la finca és de 62,7 m AMSL i la cota de la SLO permessa és de 64,6 m AMSL.

No és detecten altres afectacions referents a l'edificació més a l'est de l'heliport, passat la N-420, perquè principalment el terreny baixa cap a l'est i ja està consolidat, no esperant-se un increment d'alçada de les edificacions existents i, sobretot, la llunyania amb l'heliport fa que les SLO siguin més permissives.

Més a l'oest del polígon d'actuació 19, la totalitat de la SLO oest transcorre sobre parcel·les classificades com a sòl no urbanitzable, d'ús agrari, per tant no s'afecta a l'edificació més enllà de les afectacions prèviament descrites.

A banda de l'afectació a l'edificabilitat, els carrers Martí Rouret i Callol, i Ramon Nogués i Biset tenen afectació referent al gàlib viari, sent necessari la instal·lació de semàfors que tallin el trànsit viari o bé la redistribució dels propis carrers.

Un altre tema a tenir en consideració és l'afectació del flux descendent dels rotors dels helicòpters, els quals creen ràfegues de vent considerables, fent que la definició de voreres enganxades a la zona heliportuària no sigui el més adequat. Es recomana instal·lar cartells d'alerta d'heliport per tal d'informar i alertar als possibles vianants o bé redefinir els vorals per a vianants i ubicar-los a l'altra banda del carrer, allunyant-se així els transeünts de l'heliport. D'igual manera, s'han d'allunyar elements que puguin sortir volant per l'efecte del flux dels rotors, com pot ser papereres o contenidors, ja que la brossa pot acabar volant.

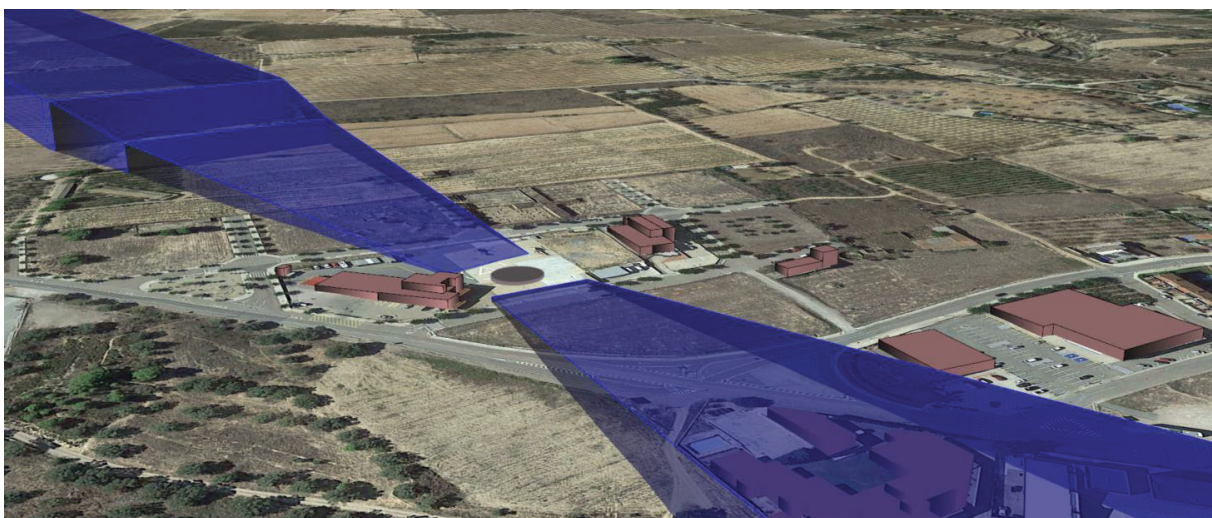


Figura 24. Superfícies Limitadores d'Obstacles futures (en blau) de l'heliport de MÓRA D'EBRE i edificacions properes en 3D - Aproximació est

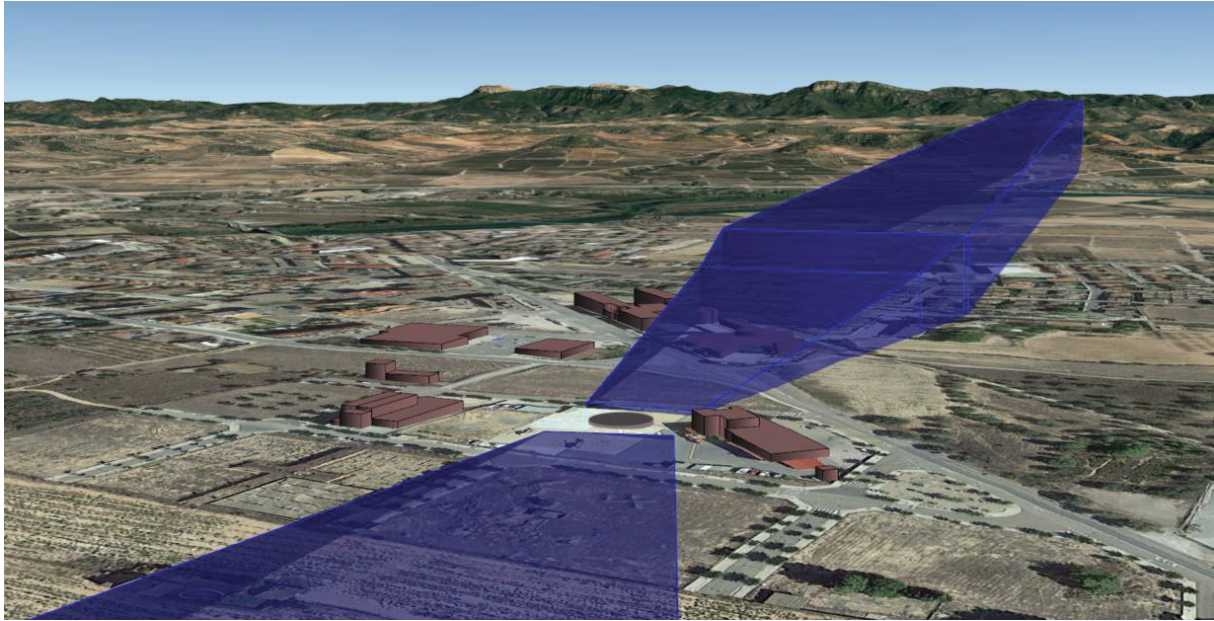


Figura 25. Superfícies Limitadores d'Obstacles futures (en blau) de l'heliport de MÓRA D'EBRE i edificacions properes en 3D - Aproximació oest

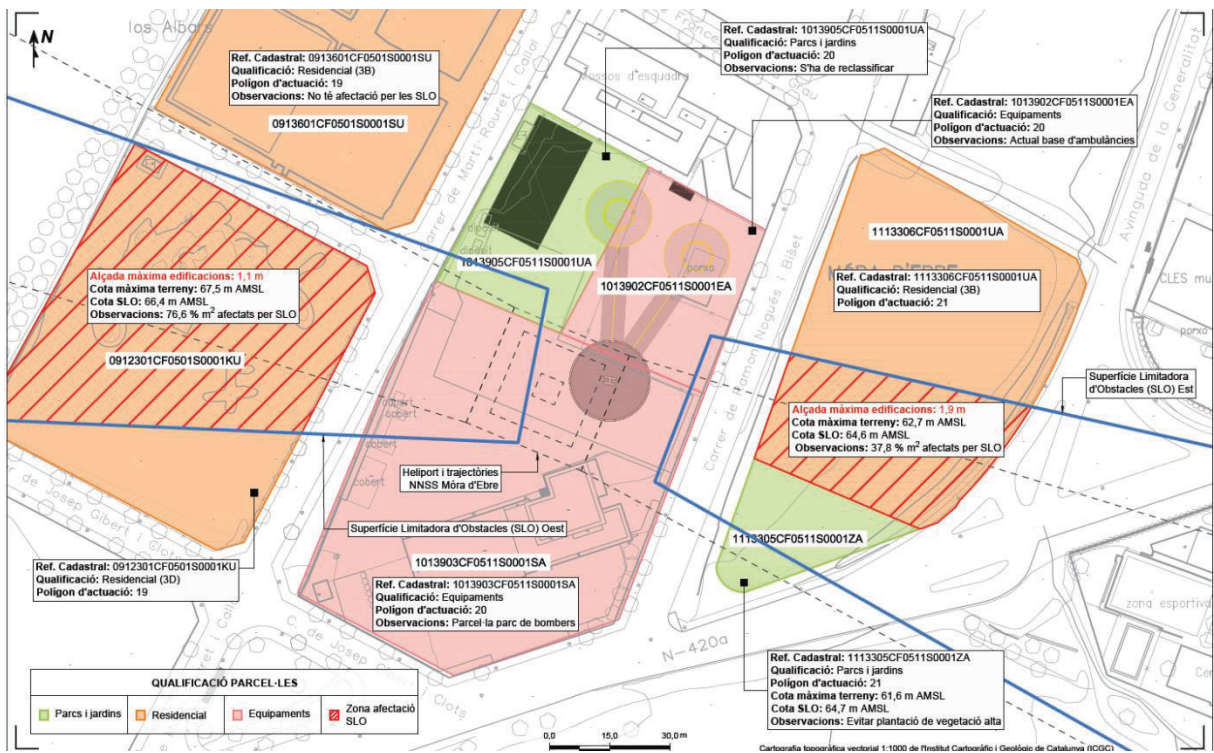


Figura 26. Afectació urbanística del futur heliport de MÓRA D'EBRE.

10 CONCLUSIONS

Primerament, s'ha analitzat l'heliport actual del Parc de Bombers de Móra d'Ebre, les seves servituds aeronàutiques definides en les respectives Normes Subsidiàries de Móra d'Ebre que daten des de 2007 i el seu entorn urbanístic.

Com es pretén utilitzar l'heliport actual com a base aèria conjunta entre la flota del Servei d'Emergències Mèdiques (SEM) i la flota de Bombers de la Generalitat, la normativa aeronàutica requereix que l'heliport estigui autoritzat com un heliport permanent, restringit i d'ús especialitzat. No obstant, l'heliport actual i les servituds definides presenten un seguit de deficiències que fan inviable la seva autorització sense modificacions substancials de la configuració del camp de vol i de l'equipament necessari.

Conseqüentment, s'ha definit un nou heliport el qual disposa dels elements necessaris per donar cabuda a les noves necessitats de la base aèria conjunta H24. Elements com dos llocs d'estacionament d'helicòpters, zona de combustible i hangar, el qual pot ser dividit en dos per tal d'allotjar tant els helicòpters del SEM com de Bombers, o bé englobar sota la mateixa edificació un hangar més espai per a les tripulacions; sistema d'abalisament, etc.

Per a la definició del camp de vol s'han seguit les indicacions de la normativa aeronàutica vigent, principalment les indicacions del Annex IV del Reial Decret 1070/2015, dels manuals de vol de les aeronaus usuàries i del Volum II del Annex 14 de l'OACI (5a Edició). D'aquesta manera, es defineix un heliport que compleix amb la normativa actual i futura, ja que es preveu un futur canvi normatiu basat en les últimes indicacions de l'OACI. A més, a l'hora de dissenyar un heliport s'ha d'estudiar a quins helicòpters se'ls vol donar cabuda. Per tant, s'ha avaluat la flota usuària del SEM, composta principalment pels models EC / H135 i EC / H145, sent aquest últim el més exigent en quant a superfície necessària. En la mateixa línia, s'ha estudiat la flota actual de Bombers, principalment composta pel model AS 350 B3 i possibles helicòpters que operen o operaran en Lluita Contra Incendis (LCI), com el Bell 212, Bell 412 i l'H145.

S'ha de destacar que la flota HEMS del SEM ha d'operar en classe de *performance 1* perquè l'heliport es troba en un entorn hostil i congestionat, mentre que la flota LCI de Bombers opera en classe de *performance 3*, ja sigui per les característiques propulsives (monomotor) o pel tipus d'operació que realitza (LCI).

Això comporta que les Superfícies Limitadores d'Obstacles (SLO) necessàries per donar cabuda a la flota de Bombers són més restrictives que les necessàries per a la flota del SEM, ja que aquestes últimes es poden elevar virtualment per sobre l'elevació de l'heliport mitjançant maniobres d'enlairament o aterratge verticals amb el suport de la maniobra de *back-up* (VTOL-1), mentre que la de Bombers no perquè les capacitats de les seves aeronaus no ho permeten. En contrapartida, l'elevació de les SLO implica l'elaboració d'un Estudi Aeronàutic de Seguretat (EAS).

Per a la definició de les trajectòries, i les seves respectives SLO, s'han seguit un conjunt de criteris de definició, com la presència de zones sensibles, l'entorn urbanístic, l'orografia i obstacles propers, sent els últims els més limitants.

Això ha implicat, en primera instància, desplaçar l'àrea de presa de contacte i d'elevació inicial (TLOF) uns quants metres cap al nord-est respecte l'heliport actual per tal de superar la diferència de cota del terreny entre el carrer Martí Rouret i Callol, a l'oest, i la plataforma heliportuària actual, ja que s'ubica a uns 2 metres per sota de la cota del carrer.

Acte seguit, s'han plantejat quatre possibles opcions i la seva respectiva compatibilitat amb l'entorn. Totes aquestes opcions mantenen la mateixa configuració i esquema de la base aèria, sent l'únic paràmetre que varia la seva cota respecte l'elevació actual de l'heliport, amb l'opció A amb la base a la cota actual de l'heliport i l'opció D amb l'heliport a 3 metres per sobre la cota actual. És important destacar que les pendents permeses per la normativa aeronàutica són bastant suaus. Per tant, les diverses opcions impliquen tant l'elevació de la TLOF com dels dos llocs d'estacionament amb els seus respectius carrers de rodatge aeri i l'hangar.

Després d'un criteri de selecció, s'ha determinat que l'opció B – heliport a cota +1 metre és la més raonable, ja que l'opció A (heliport a cota) és inviable arran la vulneració del propi terreny a l'oest de l'heliport i les opcions C i D (heliport a +2 i +3 metres respectivament) continuen tenint afectació al gàlib viari dels carrers que transcorren a est i oest de l'heliport, per tant no es justifica l'augment de cost comparat amb l'opció B.

Un cop definit el camp de vol i la seva elevació (a 1 metre per sobre la cota actual de l'heliport) s'ha estudiat l'afectació urbanística. Primer de tot, el nou heliport ocuparà dues noves parcel·les, propietat de l'Ajuntament de Móra d'Ebre i contigües a l'heliport actual. No obstant, una de les finques està classificada com *Parcs i jardins*. Conseqüentment, per tal de poder albergar el nou heliport s'hauria de requalificar com *Equipaments*.

Respecte les parcel·les veïnes a l'heliport, s'ha establert com a criteri de definició no afectar noves finques edificables que no estiguessin ja afectades per la servitud aeronàutica establerta en les NNSS de Móra d'Ebre. Això ha implicat la necessitat de girar les superfícies de *back-up*, necessàries per la flota del SEM, uns 10º per tal de fer coincidir aquestes superfícies amb les SLO d'enlairament i aterratge. D'aquesta manera, no s'afecta l'illa 2 del polígon d'actuació 19, en la qual s'han realitzat treballs de fonamentació. Cal destacar que la realització del gir de les superfícies de *back-up* implica la redacció d'un EAS.

En contrapartida, l'afectació de les parcel·les ja afectades s'ha vist augmentada, principalment perquè la divergència de les SLO són superiors a les ja establertes. Això implica que la parcel·la a l'oest de l'heliport, sense edificar i amb referència cadastral 0912301CF0501S0001KU ha passat de tenir el 45% dels metres quadrats afectats per la servitud aeronàutica a tenir el 76,6% m² afectats, on l'alçada màxima de les edificacions permesa per les SLO és de 1,1 metres. D'igual manera, la finca a l'est de l'heliport, amb referència cadastral 1113306CF0511S0001UA i classificada com a *Residencial*, ha passat de tenir el 19,6% a el 37,8 % m² afectats per les SLO, on l'alçada màxima permesa d'edificis és d'1,9 metres. No es detecten més afectacions a la edificabilitat, ja que més a l'oest es classifica el sòl com no edificable (agrari) i cap a l'est, passat la N-420, la cota del terreny baixa, està suficientment allunyat de l'heliport i es tracta d'un sòl urbà ja consolidat.

Finalment, les SLO impliquen el tall al trànsit viari durant les operacions aèries dels carrers Martí Rouret i Callol, i Ramon Nogués i Biset, ja que es vulnera el gàlib viari. El tall es pot realitzar mitjançant semàfors o bé amb una redistribució viària dels propis carrers.

EQUIP REDACTOR

Director del Projecte: Aitor Martín Sierra – Enginyer Aeronàutic COIAE 4.048
Consultors del Projecte: Arnau Ber i Montoya – Enginyer Aeroespacial COITAE 4.011

Sant Quirze del Vallès, desembre de 2023

AITOR MARTIN 

Fecha: 2024.01.25 10:51:26 +01'00'

Aitor Martín Sierra
Enginyer Aeronàutic

APÈNDIXS

APÈNDIX A1 – PLÀNOLS

APÈNDIX A2 – GRAU DE COMPLIMENT DEL REIAL DECRET 1070/2015 A L'HELIPORT

itor martin

AIR MOBILITY
SOLUTIONS