

4754 – SOTERRADO LÍNEA DE ALTA TENSIÓN TRAMO LOS MAQUIS – POLPAICO, REGIÓN METROPOLITANA

CÓDIGO ARCADIS: N° 4754-1000-AE-INF-0001_0

INFORME ANÁLISIS SUPERFICIE LIMITADORA DE OBSTÁCULOS PARA EL SOTERRADO DEL TRAMO DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN TRAMO LOS MAQUIS-POLPAICO

NOVIEMBRE 2016

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
P	Nombre Firma	E. Fernández	G. Catalán	F. García	Coordinación Interna
	Fecha	06.09.16	06.09.16	06.09.16	
A	Nombre Firma	E. Fernández	G. Catalán	F. García	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	12.09.16	12.09.16	12.09.16	
B	Nombre Firma	E. Fernández	G. Catalán	F. García	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	12.10.16	12.10.16	12.10.16	
0	Nombre Firma	E. Fernández	G. Catalán	F. García	Aprobado Cliente
	Fecha	07.11.16	07.11.16	07.11.16	

CONTACTO

FELIPE GARCÍA
Jefe de Proyecto

T +56 2 381 2008
eFelipe.garcia@arcadis.com

Arcadis.
Av. Antonio Varas 621
Providencia, CP 7500966
Santiago | Chile

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN	3
2 ALCANCES	3
3 OBJETIVOS Y PRODUCTOS CONCRETOS	5
4 CRITERIOS UTILIZADOS EN EL ÁMBITO DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL	6
4.1 CLAVE DE REFERENCIA DEL AERÓDROMO	6
4.2 INTEGRACIÓN DE SUPERFICIES LIMITADORAS	6
4.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS SUPERFICIES APLICABLES.....	8
4.4 VARIABLES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	11
5 ANTECEDENTES UTILIZADOS.....	11
6 ANÁLISIS DE LAS OBSTRUCCIONES Y SOTERRADO.....	12
6.1 Obstrucciones Artificiales.....	12
6.1.1 Análisis Torre 63 (actual)	12
6.1.2 Análisis Torre 64 (actual)	12
6.1.3 Análisis Torre 62 (actual)	12
6.2 Obstrucciones Naturales.....	13
6.3 Longitud de Soterramiento mínimo.....	13
7 CONCLUSIÓN.....	14
7.1 Conclusión de los análisis de Obstrucción y Soterrado.....	14
7.2 Señalización y balizamiento	15

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A	Archivo CAD 3D SLO
Anexo B	Archivo Revit 3D SLO

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1. Resumen de características de SLO para Clave de Aeródromo 3C visual.....	11
---	----

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1 Ubicación proyecto LAT a soterrar (aeródromo de Peldehue)	3
Figura 2.2 Ubicación tramo LAT a soterrar respecto de la pista del aeródromo	4
Figura 2.3 Tramo LAT a soterrar.....	4
Figura 4.1 Integración de Superficie de Aproximación y Superficie de Transición de la pista permanente 14-32 y calle de rodaje alfa (pista uso eventual)	7
Figura 4.2 Integración de Superficies de Ascenso en el Despegue, tanto de la pista permanente 14-32, como de la calle de rodaje alfa (pista uso eventual)	8
Figura 4.3 Perspectiva de las superficies limitadoras OACI	9
Figura 4.4 Planta de las SLO	10
Figura 7.1 Señalización y Disposición de esferas en líneas eléctricas.....	15

1 INTRODUCCIÓN

En el contexto de la consultoría denominada “Soterrado Línea Alta Tensión Tramo Los Maquis-Polpaico (Aeródromo de Peldehue) Región Metropolitana”, de la Dirección de Aeropuertos (DAP), se presenta según lo solicitado en los Términos de Referencia (TdR), el Informe “Análisis Superficie Limitadora de Obstáculos”, correspondiente a la Etapa I del proyecto.

El tramo de la línea mencionada se ubica actualmente a 400 m aproximadamente al norte del sector donde se emplazará la pista del Nuevo Aeródromo de Peldehue, en la comuna de Colina.

En el desarrollo del documento se abordan y analizan las Superficies Limitadoras de Obstáculos (en adelante SLO), con el fin de definir la longitud del trazado de la línea de alta tensión a soterrar, permitiendo así operaciones seguras en el Nuevo Aeródromo de Peldehue.

Para los efectos de dar cumplimiento a lo anterior, se aplican los contenidos del Reglamento de Aeródromos DAR 14, normativa de la DGAC que aplica en Chile. Además se tienen en cuenta las recomendaciones del Anexo 14, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional y sus manuales técnicos complementarios. Los resultados obtenidos se contrastan con las normas de la FAA, correspondientes a la FAR 77, sobre Obstáculos en las inmediaciones de los aeródromos.

2 ALCANCES

El tramo a soterrar de la Línea se sitúa en la comuna de Colina, aproximadamente a 34 km del centro de Santiago – Región Metropolitana, conforme al siguiente esquema:

Figura 2.1 Ubicación proyecto LAT a soterrar (Nuevo Aeródromo de Peldehue)



Por su parte el trazado a soterrar se ubica aproximadamente a 400 m al norte de la futura pista del Aeródromo.

Figura 2.2 Ubicación tramo LAT a soterrar respecto de la pista del aeródromo

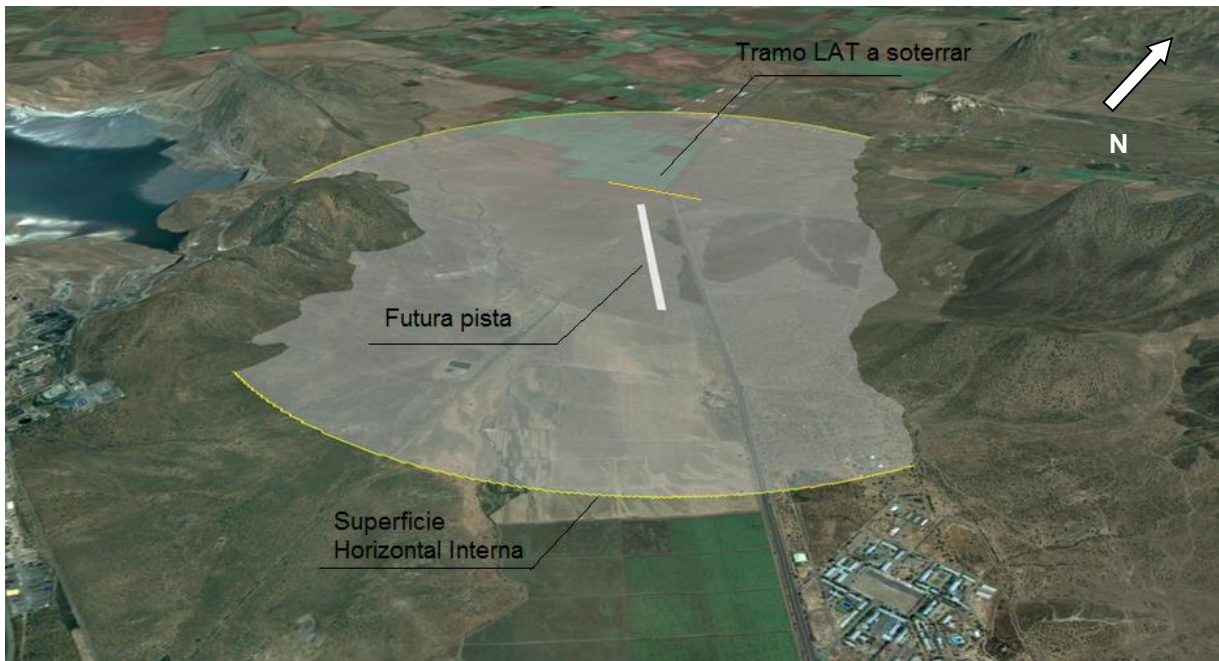
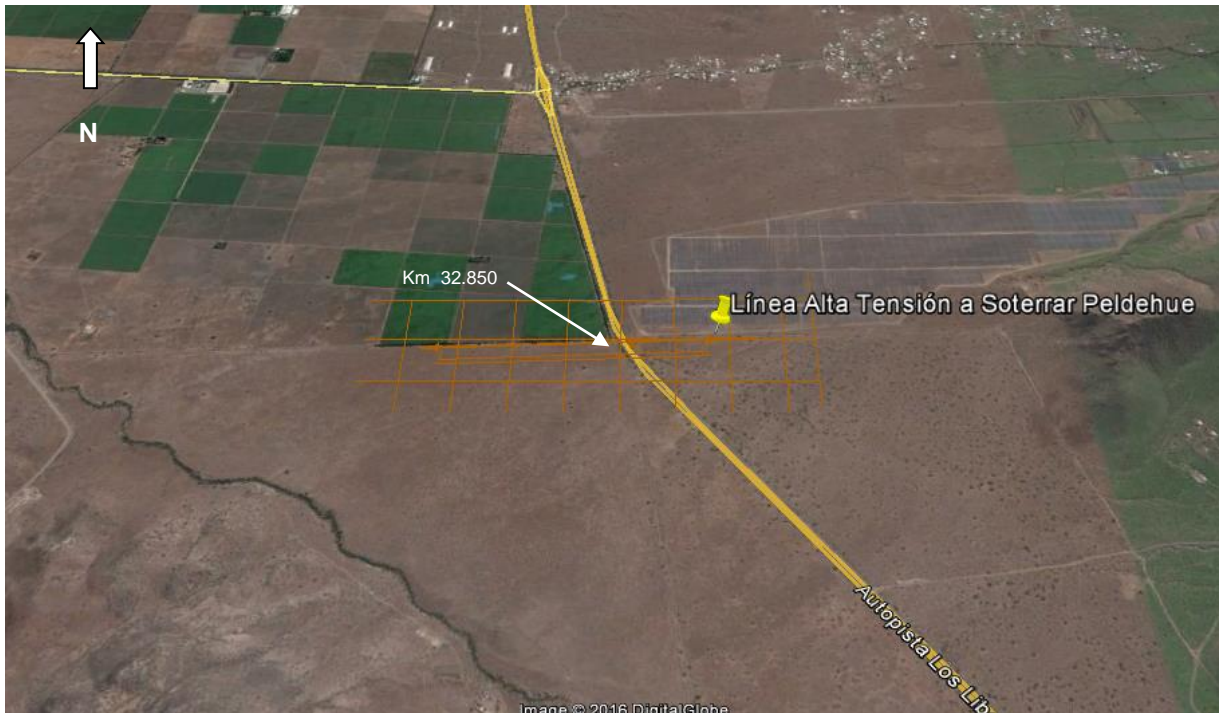


Figura 2.3 Tramo LAT a soterrar



El soterramiento de este tramo nace de la necesidad de dejar operativo el Nuevo Aeródromo de Peldehue, el cual tiene como finalidad principal satisfacer la demanda de la aviación, principalmente de las escuelas de vuelo y, en general, de los aviones no dedicados al transporte aéreo comercial regular que están operando en el Aeródromo Eulogio Sánchez (Tobalaba) en condiciones de restricción.

Para que las aeronaves operen con seguridad en el entorno de los aeródromos, es necesario mantener libre de obstáculos el espacio aéreo circundante, estableciendo servidumbres que generan restricciones a la presencia de objetos que puedan constituir riesgos para estas aeronaves y sus ocupantes, así como para las personas en la superficie.

Las servidumbres físicas generan impactos en accidentes geográficos y en objetos que deben ser eliminados o señalizados, dentro de los límites que establecen estas servidumbres.

Los criterios normativos a aplicar en el estudio de soterramiento de líneas de transmisión eléctrica, emplazadas al norte del futuro Nuevo Aeródromo de Peldehue, emanan de las normas y recomendaciones internacionales de la Organización de Aviación Civil (OACI), en las cuales se fundan las disposiciones reglamentarias nacionales que contiene el Reglamento de Aeródromos de Chile, DAR-14.

Entre otras materias afines, el DAR-14 de la Dirección General de Aeronáutica Civil, establece los estándares para determinar las obstrucciones que pudieran existir en el espacio aéreo navegable, mediante estudios que evalúen los efectos sobre la eficiencia, seguridad y regularidad de las actividades aéreas, determinando qué obstáculos deben ser eliminados, señalizados o restringidos en altura.

El Reglamento de Aeródromos, aprobado por Decreto Supremo del Ministerio de Defensa Nacional N° 0173 de 04 de octubre de 2004, contiene en su Capítulo 5 “Restricción y Eliminación de Obstáculos”, una serie de superficies imaginarias que protegen el espacio aéreo circundante de un aeródromo de la proliferación de obstáculos que impidan o restrinjan su funcionamiento. En ellas se fundamentarán los análisis técnicos que determinarán el impacto de las torres de soporte y de las líneas de alta tensión que se encuentran al norte de Peldehue y las medidas destinadas a eliminar los riesgos que para las operaciones aéreas podrían significar.

Se han utilizado, además, los criterios establecidos en el Documento 9137-AN/898 Manual de Servicios de Aeropuertos, Parte 6 “Limitación de Obstáculos”. Este manual técnico de la Organización de Aviación Civil Internacional proporciona orientación e información detallada sobre las normas, métodos, recomendados y procedimientos del Anexo 14, con el fin de complementar y facilitar su aplicación en los estudios aeronáuticos sobre esta materia.

3 OBJETIVOS Y PRODUCTOS CONCRETOS

El objetivo fundamental del presente Estudio es mantener el espacio aéreo circundante del Nuevo Aeródromo de Peldehue libre de obstáculos para que las operaciones se realicen en forma segura y eficiente, mediante la aplicación de las normas vigentes sobre restricción y eliminación de obstáculos vigentes en el país, además de las recomendaciones internacionales sobre la materia.

El producto de este Estudio garantizará la inexistencia de obstáculos que pudieran restringir la operatividad del aeródromo o afectar las separaciones verticales mínimas entre las trayectorias de vuelo y objetos, mediante un análisis válido para una clave de referencia de aeródromo 3C.

4 CRITERIOS UTILIZADOS EN EL ÁMBITO DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 CLAVE DE REFERENCIA DEL AERÓDROMO

Las superficies limitadoras de obstáculos tienen por función establecer las alturas máximas que pueden alcanzar los obstáculos según su localización respecto de la o las pistas.

La limitación de obstáculos contempla la protección de los circuitos de tránsito del aeródromo, las áreas laterales, áreas de aproximación y despegue, entre otras.

Según la longitud de campo de referencia y la envergadura del avión de diseño, a cada pista corresponde una Clave de Referencia, compuesta por un número y una letra.

La mencionada Clave de Referencia tiene el propósito de relacionar entre sí la totalidad de las múltiples especificaciones que conciernen a los aeródromos, con el fin de suministrar las instalaciones que correspondan a los aviones que operarán.

Dadas las características del tráfico previsto, fundamentalmente dirigido a vuelos de instrucción y operaciones militares, las características de la SLO a aplicar para definir el soterramiento, se basaron en parámetros correspondientes a una pista con clave de referencia 3C, aspecto que resulta muy favorable en el supuesto de una eventual extensión de la pista a futuro que requiera un desarrollo correspondiente a dicha clave.

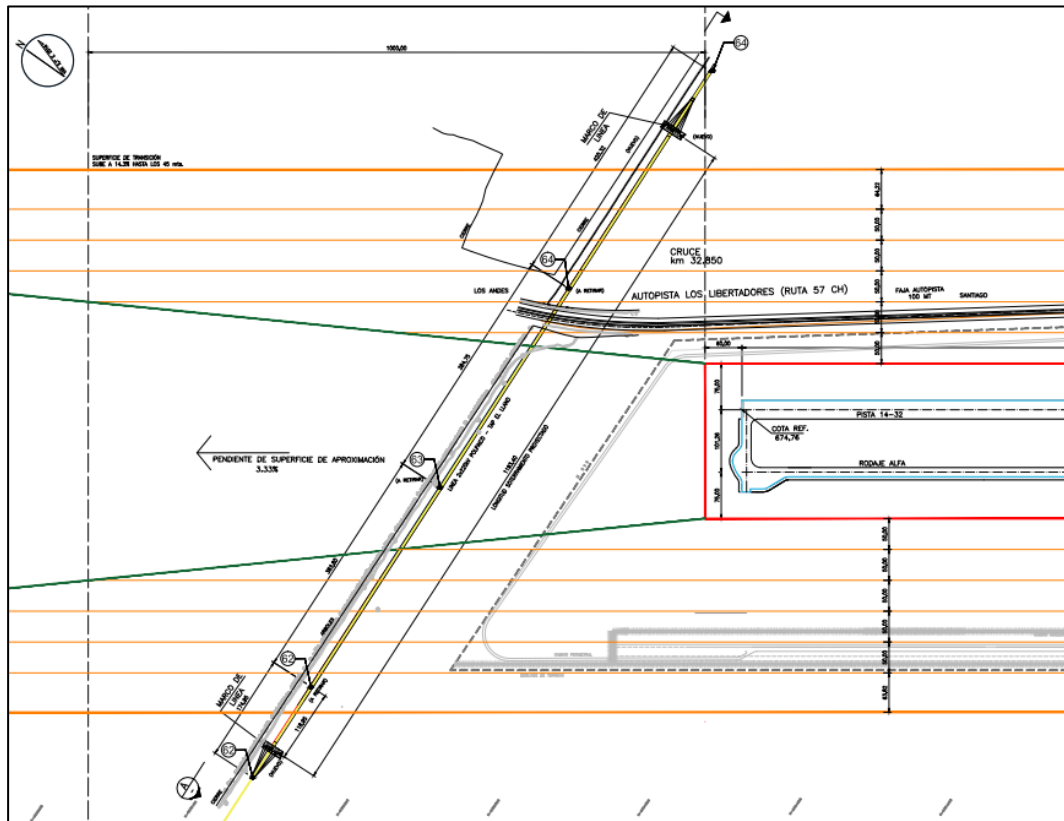
Se destaca que la clave de referencia 3C sólo se aplica para el presente estudio, por ende lo que tiene relación sólo con el tramo a soterrar al norte de la pista 14, y no así para la clave de referencia del aeródromo como tal.

4.2 INTEGRACIÓN DE SUPERFICIES LIMITADORAS

En el caso del Nuevo Aeródromo de Peldehue, se da el caso especial de superposición de SLO entre la pista permanente 14-32 y la calle de rodaje alfa (pista de uso eventual), generando traslapes entre estas debido a la proximidad de los ejes de ambas pistas.

Para el análisis de la longitud de la línea a soterrar, se han integrado las superficies imaginarias en una sola, de manera que tanto los vuelos normales a la pista permanente y los vuelos de emergencia que utilizarían la pista eventual, queden debidamente protegidos por variaciones imprevistas en las alturas de aproximación y de despegue de las aeronaves.

Figura 4.1 Integración de Superficie de Aproximación y Superficie de Transición de la pista permanente 14-32 y calle de rodaje alfa (pista uso eventual)



Fuente: elaboración propia

- Superficie de transición

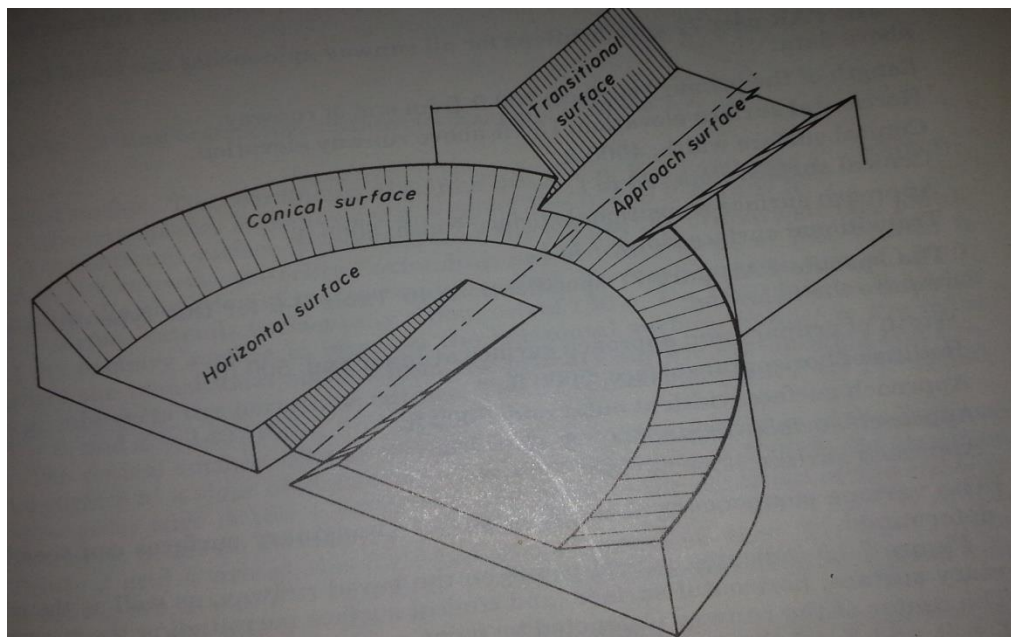
Superficie compleja que se extiende a lo largo de la franja de pista y parte de la superficie de aproximación, con una pendiente ascendente hacia afuera del 14,3 % hasta tocar la superficie horizontal interna situada a una altura de 45 m sobre la elevación del aeródromo.

- Superficie horizontal interna

Situada en un plano horizontal a una altura de 45 m, centrada en el punto de referencia del aeródromo con un radio de 4.000 m (para Número de Clave 3).

En la siguiente figura se muestra una perspectiva 3D de las superficies limitadoras de obstáculos de aproximación, horizontal interna, cónica y transición. La superficie de ascenso en el despegue, que no aparece en la figura, es similar a la de aproximación, pero con un borde interno de 180 m y una divergencia del 12,5 % hasta un ancho de 1.200 m, continuando desde allí los bordes paralelos hasta los 15.000 m, con pendiente del 2 %, como se indica en la descripción precedente.

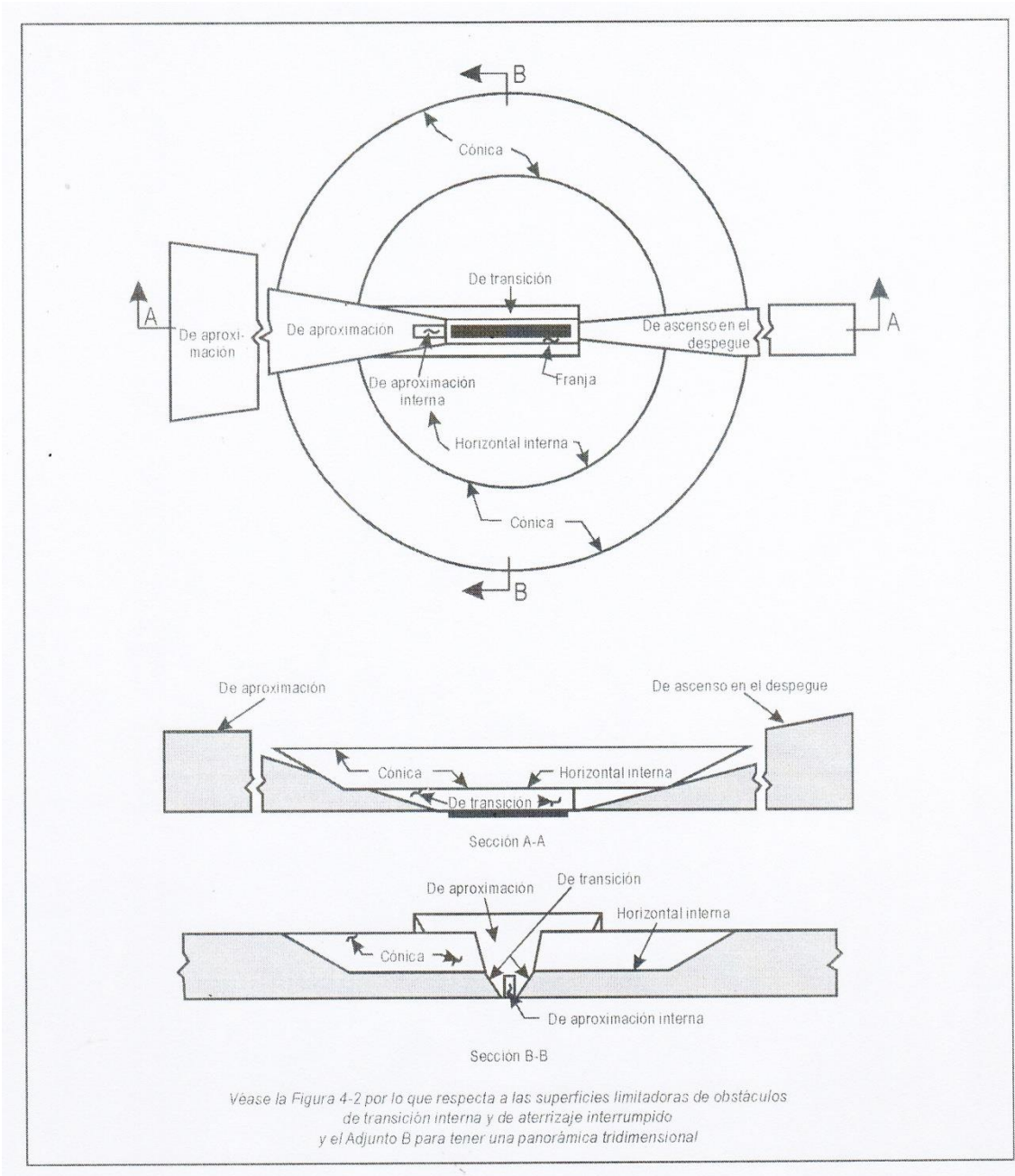
Figura 4.3 Perspectiva de las superficies limitadoras OACI



Fuente: Planning & Design of Airport, Robert Horonjeff – Francis X. McKelvey 5ª Edition

En la siguiente figura se observa una planta bidimensional y un corte, en la que aparece una superficie adicional, “aproximación interna”, no aplicable en este caso debido a que solo es útil para pistas que cuentan con un sistema de aterrizaje de precisión ILS.

Figura 4.4 Planta de las SLO



Fuente: Anexo 14 "Aeródromos" Volumen I de OACI

Tabla 4-1. Resumen de características de SLO para Clave de Aeródromo 3C visual

SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS PARA CLAVE 3C VISUAL				
Superficie	Borde interno m	Pendiente %	Divergencia %	Largo m
Aproximación	150	3,33	10,0	3000
Ascenso despegue	180	2,00	12,5	15000
Horizontal Interna	Radio	Altura	-	-
	4000 m	45 m	-	-
Transición	-	Pendiente	-	-
		14,3 %		
Cónica	Altura	Pendiente	-	-
	75 m	5 %	-	-

Fuente: Anexo 14 "Aeródromos" Volumen I de OACI

4.4 VARIABLES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

De acuerdo con los criterios generales establecidos por OACI en diferentes documentos normativos, se deduce que la finalidad de las superficies limitadoras de obstáculos es definir aquellas partes del espacio aéreo que, en condiciones ideales, deberían mantenerse libres de obstáculos, con el fin de reducir al mínimo los riesgos que representan dichos obstáculos en la operación de las aeronaves, (Doc. 9137 AN/898 Parte 6).

El citado documento señala que también puede surgir la necesidad de restringir alturas de obstrucciones en espacios distintos de los previstos en el Anexo 14 y en el Reglamento DAR-14 nacional, si no resulta adecuado incrementar los mínimos operacionales en los circuitos de tránsito y en las aproximaciones que limitarían la utilización del aeródromo.

El caso en estudio, (soterrado de líneas de transmisión eléctrica en alta tensión), al norte de la futura pista del Nuevo Aeródromo de Peldehue, se aplica este criterio para optimizar la seguridad aérea durante la aproximación a la pista 14 y durante despegues desde la pista 32, desplazando las torres de soporte de las líneas energizadas según la normativa mencionada y los siguientes criterios operacionales:

- Efecto de vientos cruzados en zona montañosa, los que incrementan los desplazamientos laterales de aviones livianos, especialmente de instrucción.
- Turbulencias a baja altura, por efecto de corrientes ascendentes y descendentes durante la fase de aproximación final y de la fase inicial de despegue.
- Errores de procedimientos de vuelo durante fases de instrucción inicial e intermedia para nuevos pilotos, incluyendo prácticas de emergencias, especialmente de falla de motor.
- Fallas de motor o de sistemas de control, bastante más frecuentes en aviones de Aviación General y deportiva que en aeronaves de transporte comercial.
- Cambios bruscos e inesperados en las condiciones de visibilidad y techo de nubes en pista visuales, que condiciones mantener una adecuada separación vertical entre aeronave y obstáculos durante el despegue o aterrizaje (usualmente 35 pies).
- Aproximaciones desestabilizadas por diferentes causas y que requieran frustrar una aproximación, especialmente por identificación tardía del umbral de la pista.

5 ANTECEDENTES UTILIZADOS

Para el análisis de la SLO se han utilizado los siguientes antecedentes:

- Topografía del proyecto
- Reglamento de Aeródromos DAR 14 de la DGAC
- Recomendaciones del Anexo 14 de la OACI
- Manual de Servicio de Aeropuertos Parte 6, Limitación de Obstáculos de la OACI

6 ANÁLISIS DE LAS OBSTRUCCIONES Y SOTERRADO

6.1 Obstrucciones Artificiales

6.1.1 Análisis Torre 63 (actual)

La actual torre 63, ubicada en las coordenadas 342077,83 (E) y 6335373,79 (N) WGS 84, presenta una cota base de 674,07 msnm y cota superior de 707,11 msnm, la cual vulnera claramente la SLO de Aproximación (3,33%) y de Ascenso en el Despegue (2%), en 17,43 m y en 23,39 m respectivamente.

A continuación los planos donde se identifican estas vulneraciones:

- 4754-1000-AE-PLA-0002 SLO de Aproximación – SLO de Transición
- 4754-1000-AE-PLA-0003 SLO de Ascenso en el Despegue
- 4754-1000-AE-PLA-0004 (Sección A y Sección B) Perfil Transversal Línea Alta Tensión respecto de la SLO de Aproximación – SLO de Transición – SLO Horizontal Interna y respecto a la SLO de Ascenso en el Despegue

6.1.2 Análisis Torre 64 (actual)

La actual torre 64, ubicada en las coordenadas 342462,48 (E) y 6335388,65 (N) WGS 84, presenta una cota base de 681,34 msnm y cota superior de 717,31 msnm, la cual vulnera claramente la SLO de Transición (14,3%) en 19,38 m.

A continuación los planos donde se identifican estas vulneraciones:

- 4754-1000-AE-PLA-0002 SLO de Aproximación – SLO de Transición
- 4754-1000-AE-PLA-0004 (Sección A) Perfil Transversal Línea Alta Tensión respecto de la SLO de Aproximación – SLO de Transición – SLO Horizontal Interna

6.1.3 Análisis Torre 62 (actual)

La actual torre 62, ubicada en las coordenadas 341694,01 (E) y 6335359,33 (N) WGS 84, presenta una cota base 666,88 msnm y cota superior de 702,91 msnm, la cual se sitúa bajo la superficie horizontal interna y a pesar que no penetra tal superficie, se encuentra a 16,85 m bajo ésta. Considerando el tipo de tráfico, especialmente en vuelos de instrucciones en monomotores y operaciones militares, se ha considerado que este margen puede resultar insuficiente, habiéndose resuelto el desplazamiento de esta torre, como se indica en los planos de SLO.

A continuación los planos donde se identifican estas vulneraciones:

- 4754-1000-AE-PLA-0002 SLO de Aproximación – SLO de Transición
- 4754-1000-AE-PLA-0004 (Sección A) Perfil Transversal Línea Alta Tensión respecto de la SLO de Aproximación – SLO de Transición – SLO Horizontal Interna

Tabla 6-1 Cotas Análisis SLO para clave de referencia 3C

CUADRO DE COTAS			
COTAS / TORRE	TORRE 62	TORRE 63	TORRE 64
COORDENADAS	341694,01 (E) 6335359,33 (N)	342077,83 (E) 6335373,79 (N)	342462,48 (E) y 6335388,65 (N)
C1: COTA BASE TORRE	666,88	674,07	681,34
C2: COTA SUPERIOR TORRE	702,91	707,11	717,31
C3: COTA SLO	719,76	683,72	697,93
	HORIZONTAL INTERNA 45 m	ASCENSO EN EL DESPEGUE 2%	TRANSICIÓN 14,3%
RESULTADO	-16,85	23,39	19,38
	NO VULNERA	VULNERA	VULNERA

Fuente: elaboración propia

6.2 Obstrucciones Naturales

Al norte de la pista 14, existe una línea de árboles de gran altura, cuyo crecimiento puede obstruir las superficies limitadoras establecidas para el sector.

Estos árboles corresponde a la especie *Casuarina equisetifolia*. (nombre común: Casuarina), los cuales se utilizan generalmente en la agricultura como barrera para el viento. Su altura máxima es hasta los 20 m aproximadamente, lo cual se logra entre los 14 a 15 años de vida.

Estas obstrucciones pueden penetrar en forma significativa las superficies de ascenso en el despegue, aproximación y transición generando limitaciones, especialmente en la distancia de aterrizaje de la pista 14, por lo que deberán ser cortados o eliminados antes de que tal situación ocurra. Para una apreciación del impacto de dichos obstáculos naturales en la seguridad del aeródromo, revisar los siguientes planos relativos a las SLO:

- 4754-1000-AE-PLA-0002 SLO de Aproximación – SLO de Transición
- 4754-1000-AE-PLA-0004 (Sección A) Perfil Transversal Línea Alta Tensión respecto de la SLO de Aproximación – SLO de Transición – SLO Horizontal Interna

6.3 Longitud de Soterramiento mínimo

Como resultado de los análisis descritos anteriormente, se ha establecido que la longitud total del soterrado de la Línea de Alta Tensión, para generar condiciones de seguridad adecuadas para el aeródromo, es de 1.193,4 m como mínimo.

Por otro lado, el diseño del proyecto deberá considerar que ambos patios de mufas y las torres de anclaje (proyectadas) se sitúen fuera de cualquier superficie que pudiese generar una restricción, a una distancia razonable de los bordes de la Superficie de Transición.

El plano donde se identifica el largo mínimo a soterrar es el 4754-1000-AE-PLA-0002 SLO de Aproximación – SLO de Transición.

7 CONCLUSIÓN

7.1 Conclusión de los análisis de Obstrucción y Soterrado

Estudiada la condición anteriormente indicada, se aplicaron los parámetros normativos sobre limitación de obstáculos correspondientes al Número de Clave de Referencia 3, que genera limitaciones ligeramente superiores a las correspondientes a la Clave 2 actual del Nuevo Aeródromo de Peldehue, bajando la inclinación de la superficie de aproximación de un 4 % a un 3,33 %, un 0,67 % a un 5,7 % en la superficie de transición y una divergencia mayor en 2,5 % en la superficie de ascenso en el despegue, permaneciendo iguales la altura de la superficie horizontal interna y la pendiente de la superficie de ascenso en el despegue.

A pesar de estas diferencias entre las Claves 2 y 3, las condiciones de soterramiento no varían significativamente, permaneciendo como propuesta de retiro o desplazamiento las torres 62, 63 y 64.

En cuanto a la longitud del soterrado de la Línea de Alta Tensión, en la Ingeniería Básica con clave de referencia 2C esta era de 999,45 m, mientras que en el desarrollo de la Ingeniería de Detalle, cuya clave de referencia adoptada es 3C a lo que se suman los aspectos de seguridad operacional adoptados, la longitud del soterrado aumenta a 1193,4 m.

La integración de las superficies limitadoras de la pista con las de la calle de rodaje Alfa, (pista temporal), situación poco usual, resulta más apropiada con la Clave de Referencia 3C, especialmente por un mayor ancho del borde interior de la superficie de aproximación.

Finalmente, los árboles mencionados como obstáculos naturales deberán ser cortados o eliminados a partir de las disposiciones y atribuciones de la DGAC respecto de la seguridad operacional de los aeródromos fiscales de uso público. Lo anterior considerando la superficie más restrictiva que resulta del análisis, en este caso, es la superficie de ascenso en el despegue con un 2% de pendiente.

Por otro lado, se menciona que el diseño del cerco perimetral OACI, se deberá diseñar según las condiciones de la Superficie Limitadora de Obstáculos de este proyecto. De existir inconveniente se deberá balizar dicho cerco.

7.2 Señalización y balizamiento

Hacia el NW de las superficies de aproximación, ascenso en el despegue y transición que definen el tramo soterrado de la línea de transmisión eléctrica, las torres 65 a la 74, las que por incremento de la cota de terreno vulneran la superficie horizontal, deberán ser señalizadas y balizadas de acuerdo con las disposiciones del DAR-14 Reglamento de Aeródromos de la DGAC y normas OACI.

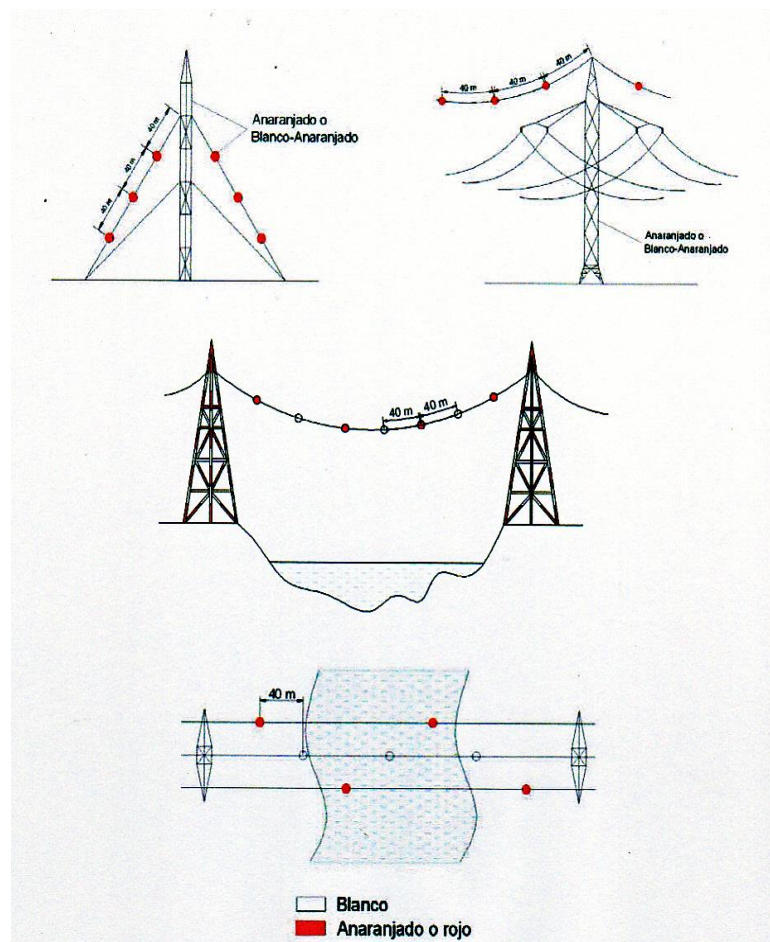
Las balizas a instalar en los cables deberán ser esféricas y de diámetro no inferior a 60 u 80 cm, con distanciamientos de 30 ó 35 m respectivamente, (párrafos 7.2.8 y 7.2.9 del DAR-14).

De acuerdo con 7.3.9 del Reglamento DAR-14, se utilizarán luces de obstáculos de alta intensidad Tipo B para indicar la presencia de dichas torres durante el día.

El proyecto de detalle del señalamiento, balizamiento e iluminación diurna deberá ser realizado por una entidad competente en la materia y aprobado por la DGAC.

De acuerdo con 1.2.3.2 del Manual de Servicios de Aeropuertos, Parte 6 "Limitación de Obstáculos" de OACI, los procedimientos visuales que se establezcan deben considerar que las aeronaves no volarán el sector en los que se encuentran las mencionadas torres, lo que hace innecesario extender la protección de la superficie horizontal interna a esa zona.

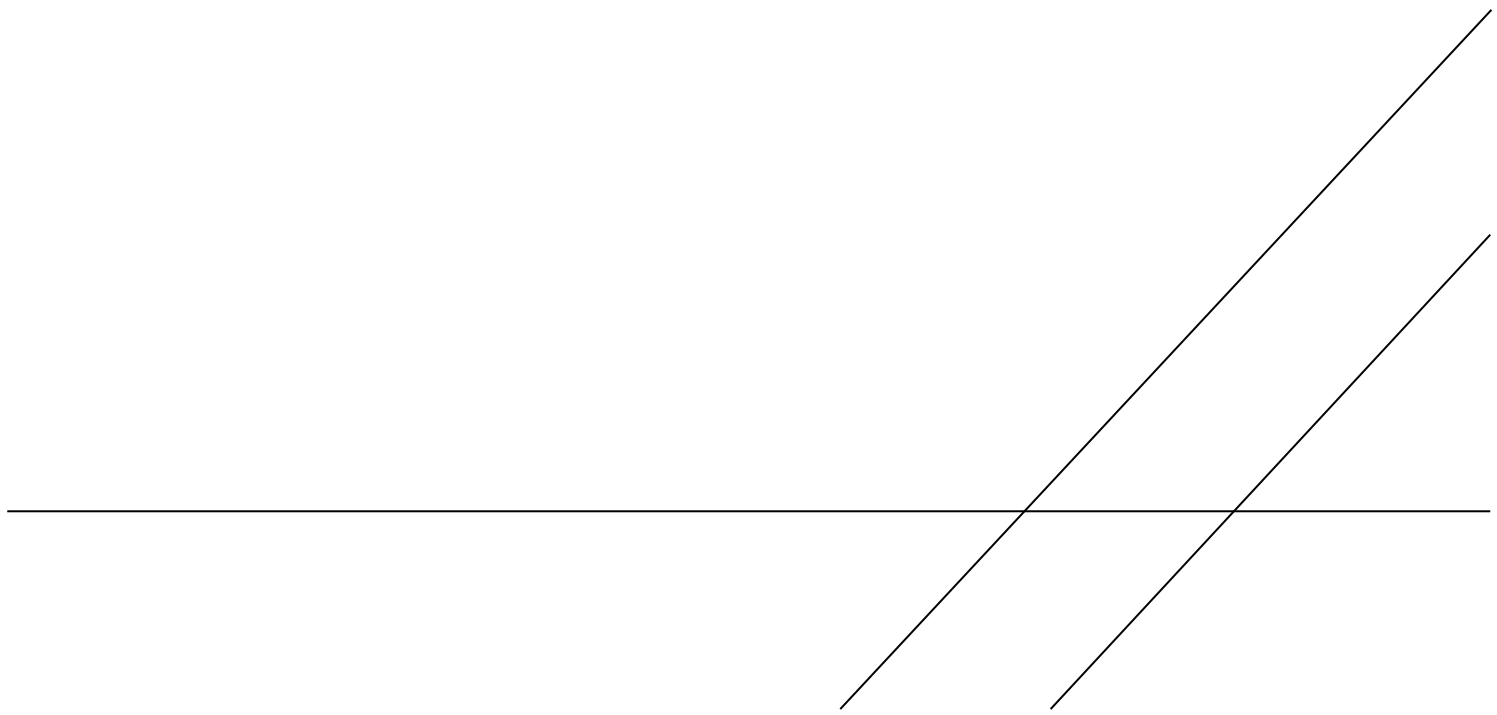
Figura 7.1 Señalización y Disposición de esferas en líneas eléctricas



Fuente: Anexo 14 de la OACI

ANEXO A

Archivo CAD 3D SLO



ANEXO B

Archivo Revit 3D SLO



Arcadis

Av. Antonio Varas 621
Providencia, Santiago
T: +56 2 2381 6000

arcadis.com

