



# CURSO BÁSICO DE ANÁLISIS DE OBSTÁCULOS



## Módulo 4

Diseño de Aeródromos – Plan de Zona de Protección (Apéndice 4 – LAR 154)

Lima, Peru, 12 al 16 de septiembre de 2016



Conocer los procedimientos para el diseño de los planes de zona de protección, sus características y utilización.

## ROTEIRO

- Plan de Zona de Protección de Aeródromos
- Plan de Zona de Protección de Ayudas a Navegación Aérea
- Examen 1

## Apéndice 4

### Capítulo 2 – Plan de Zona de Protección de Aeródromo



# Aspectos Generales

- Las superficies limitadoras de obstáculos que constituyen, bajo determinadas condiciones, el plan de zona de protección de aeródromo son:
- a. superficie de aproximación interna;
  - b. superficie de transición interna;
  - c. superficie de aterrizaje interrumpido;
  - d. superficie de aproximación;
  - e. superficie de despegue;
  - f. superficie de transición;
  - g. superficie horizontal interna;
  - h. superficie conica; y
  - i. superficie de protección de vuelo visual.**



# Aspectos Generales

- Las superficies limitadoras de obstáculos se establecen en función de:
- el tipo de operación de los umbrales: VFR, IFR NPA, IFR PA CAT I, IFR PA CAT II, IFR PA CAT IIIA, IFR PA CAT IIIB o IFR PA CAT IIIC;
  - el código de referencia del aeródromo de la aeronave crítica para uno determinado umbral;
  - las categorías de desempeño de operaciones (performance) de las aeronaves en operación o planificadas para operar en el aeródromo; y
  - el tipo de uso de los umbrales: solamente para el aterrizaje, solamente para el despegue o para el aterrizaje y el despegue.



# Aspectos Generales

**Tabla 0-0-1 - Clasificación de los umbrales en Función del Tipo de Operación**

PARÁMETROS	TIPO DE OPERACIÓN						
	VISUAL	IFR NO PRECISION	IFR PRECISION				
			CAT I	CAT II	CAT III A	CAT III B	CAT III C
Tipo	Visual o PinS	A <sup>(1)</sup>	B <sup>(2)</sup>	B <sup>(2)</sup>	B <sup>(2)</sup>	B <sup>(2)</sup>	B <sup>(2)</sup>
MDH / DH (pies)	-	250	250>DH≥ 200	200>DH ≥100	No DH DH <100	No DH DH <50	No DH
Visibilidad ( m)	-	≥ 1000	≥ 800	- - - -	-	-	-
RVR (m)	-	-	≥ 550	≥ 300	≥ 175	175>RVR ≥ 50	-

(1) Aproximación instrumental con MDH ou DH mínima igual ou superior a 75 metros (250 pés);

(2) Aproximación instrumental con DH inferior a 75 metros (250 pés). Classificada en CAT I, CAT II e CAT III A, B e C;

**Tabla0-0-2 - Código de Referencia de Aeródromo**

Elemento 1 del código		Elemento 2 del código		
Número del Código	Longitud básico de la pista requerido por los aviones	Letra código	Envergadura	Distancia entre las ruedas exteriores del tren de aterrizaje principal
1	Menos de 800m	A	menos de 15m	Menos de 4,5 m
2	de 800 a 1200 m excluso	B	De 15 m hasta 24 m excluso	de 4,5m hasta 6 m excluso
3	de 1200 m 1800 m exclusiva	C	De 24 m hasta 36 m excluso	de 6m hasta 9m excluso
4	1800m y arriba	D	de 36 m hasta 52 m excluso	de 9m hasta 14m excluso
		E	52 m hasta 65 m excluso	de 9m hasta 14m excluso
		F	De 65m hasta 80m excluso	De 14m hasta 16m excluso

**Tabla 0-0-3 - Categoría de Desempeño de Operaciones de las Aeronaves**

Categoría	Velocidad de crucero de la cabecera ( $V_{at}$ ) <sup>(1)</sup>
A	$V_{at} < 169 \text{ km/h (91 kt)}$
B	$169 \text{ KM/h (91 kt)} < V_{at} < 224 \text{ Km/h (121 kt)}$
C	$224 \text{ Km/h (121 kt)} < V_{at} < 261 \text{ km/h (141 Kt)}$
D	$261 \text{ km/h (141 kt)} < V_{at} < 307 \text{ km/h (166 kt)}$
E	$307 \text{ Km / h (166 kt)} < V_{at} < 391 \text{ km / h (211 kt)}$
H	NA

*(1) La velocidad del cruce de la cabeza basada en 1,3 veces la velocidad de estol o 1,23 veces la velocidad de aterrizaje en la configuración y peso máximo certificado.*

# Aspectos Generales

- En el aeropuerto donde exista más de una pista, se aplica un solo plan formado:
- a) por las respectivas superficies de aproximación, despegue, transición, aproximación interna, transición interna y aterrizaje interrumpido para cada umbral; y
  - b) por una sola superficie horizontal interna y cónica para todas las pistas existentes; y
  - c) por una solo o duas, conforme el caso, superficie(s) de protección del vuelo visual para cada calle de rodaje.



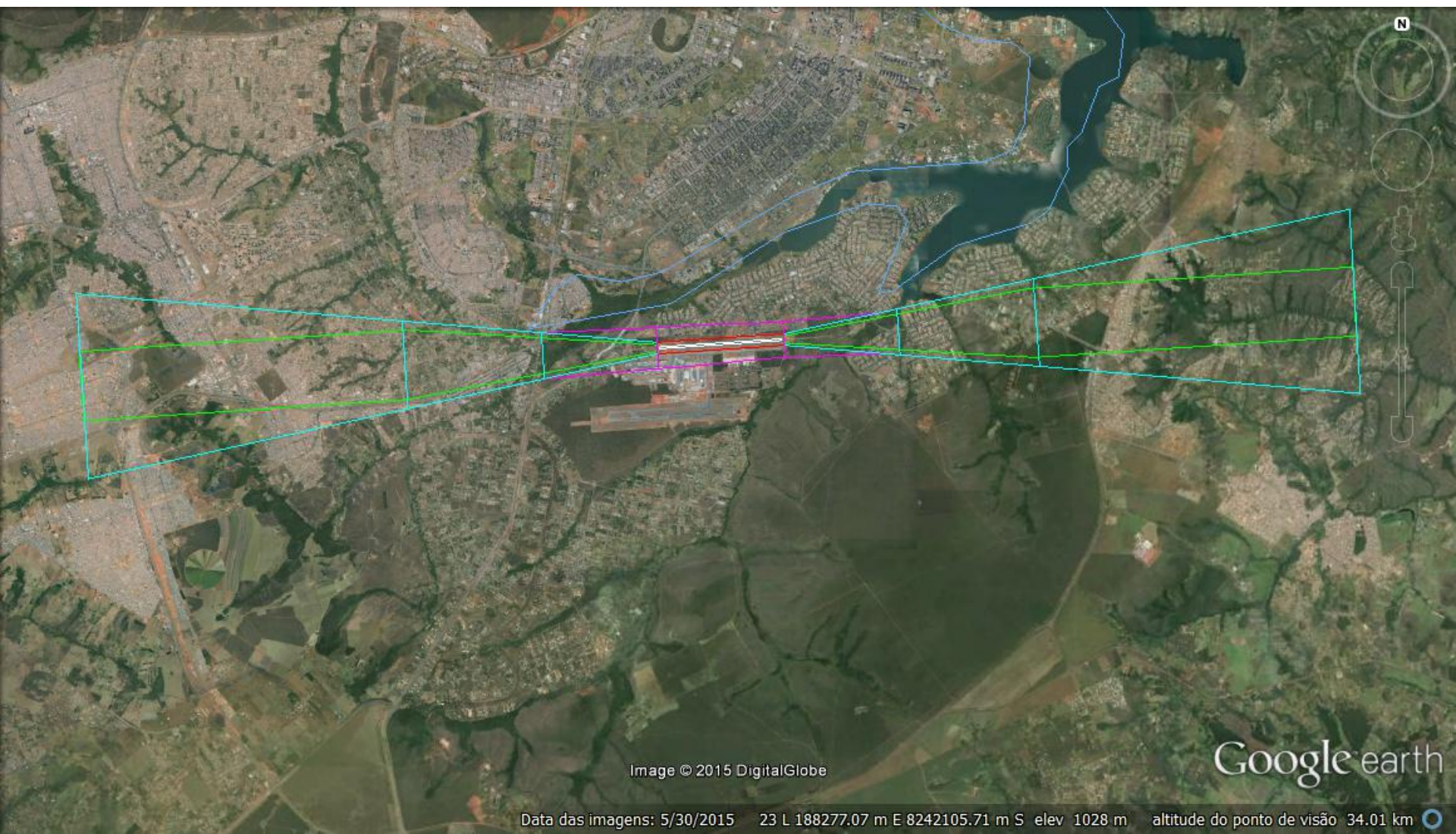
# Aspectos Gerais

## Aeroporto Internacional de Brasília (SBBR)



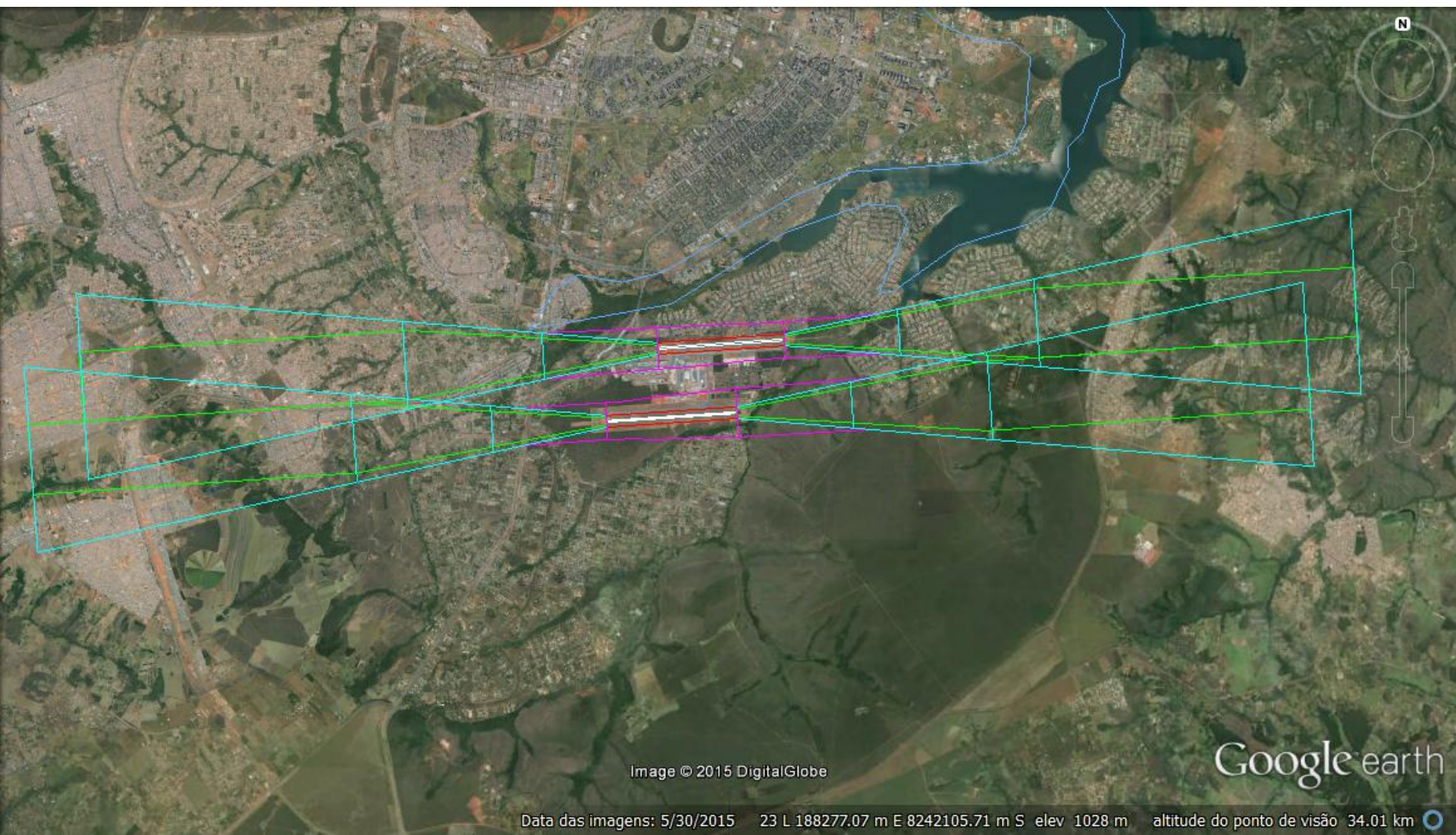
# Aspectos Gerais

## Aeroporto Internacional de Brasília (SBBR)



# Aspectos Gerais

## Aeroporto Internacional de Brasília (SBBR)



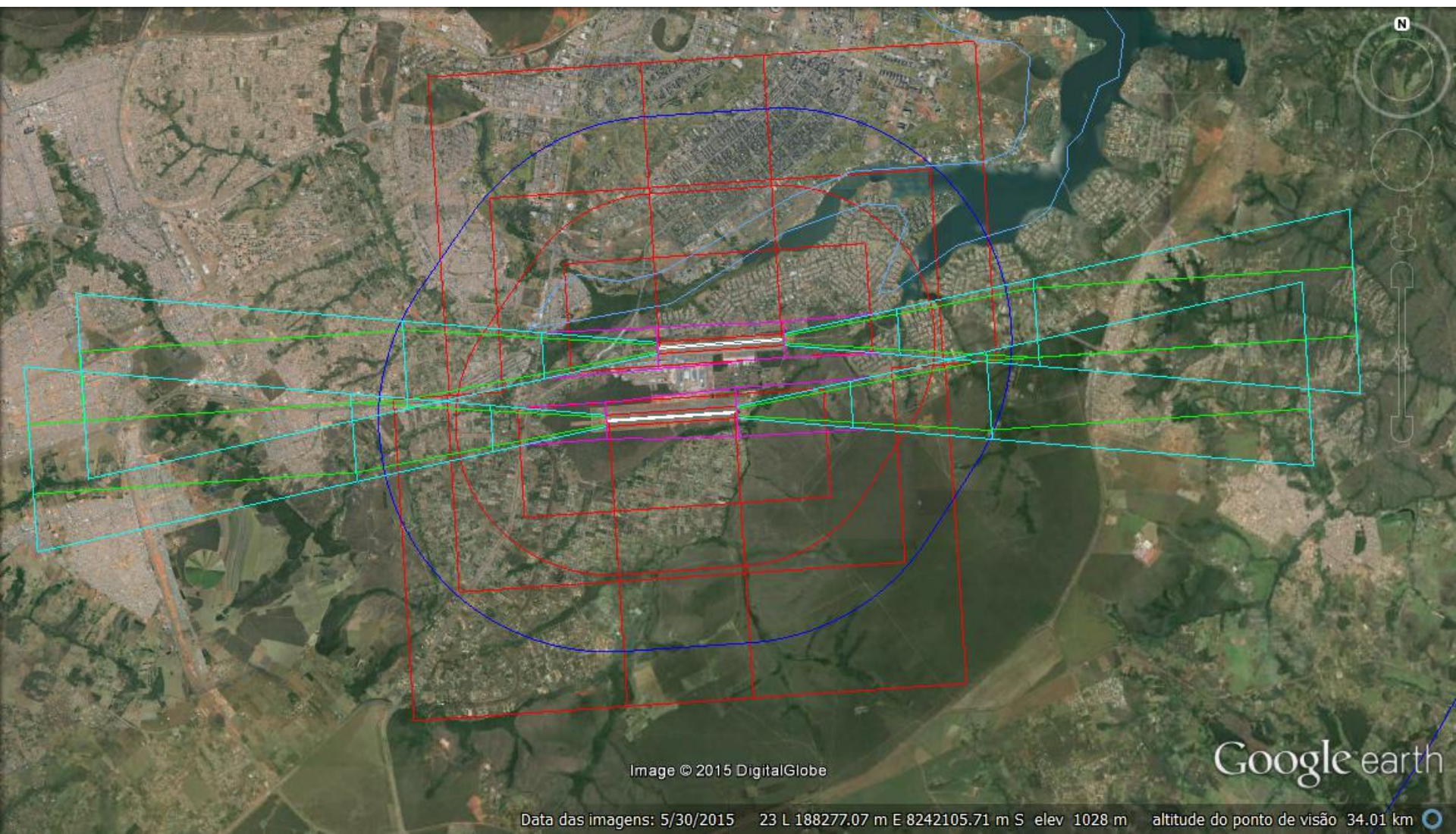
# Aspectos Gerais

## Aeroporto Internacional de Brasília (SBBR)



# Aspectos Gerais

## Aeroporto Internacional de Brasília (SBBR)



- Las superficies de aproximación, despegue, transición, horizontal interna y cónica tienen por finalidad disciplinar el uso de suelo de modo a garantizar:
- a) la *seguridad operacional* de las aeronaves durante *situaciones de contingencia* por medio del mantenimiento de una porción de *espacio aéreo libre de obstáculos*; y
  - b) la *regularidad de las operaciones aéreas* por medio del mantenimiento de los *mínimos operacionales de aeródromo*.



IF

FAF

THR

Espacio aéreo que debería estar libre de obstáculos para proteger las operaciones durante situaciones de contingencia de las aeronaves



5,24%

MDA Intermediária

MDA Final

MOC

MOC

Violación

Superficie de Aproximación Anexo 14

2,5%

2%

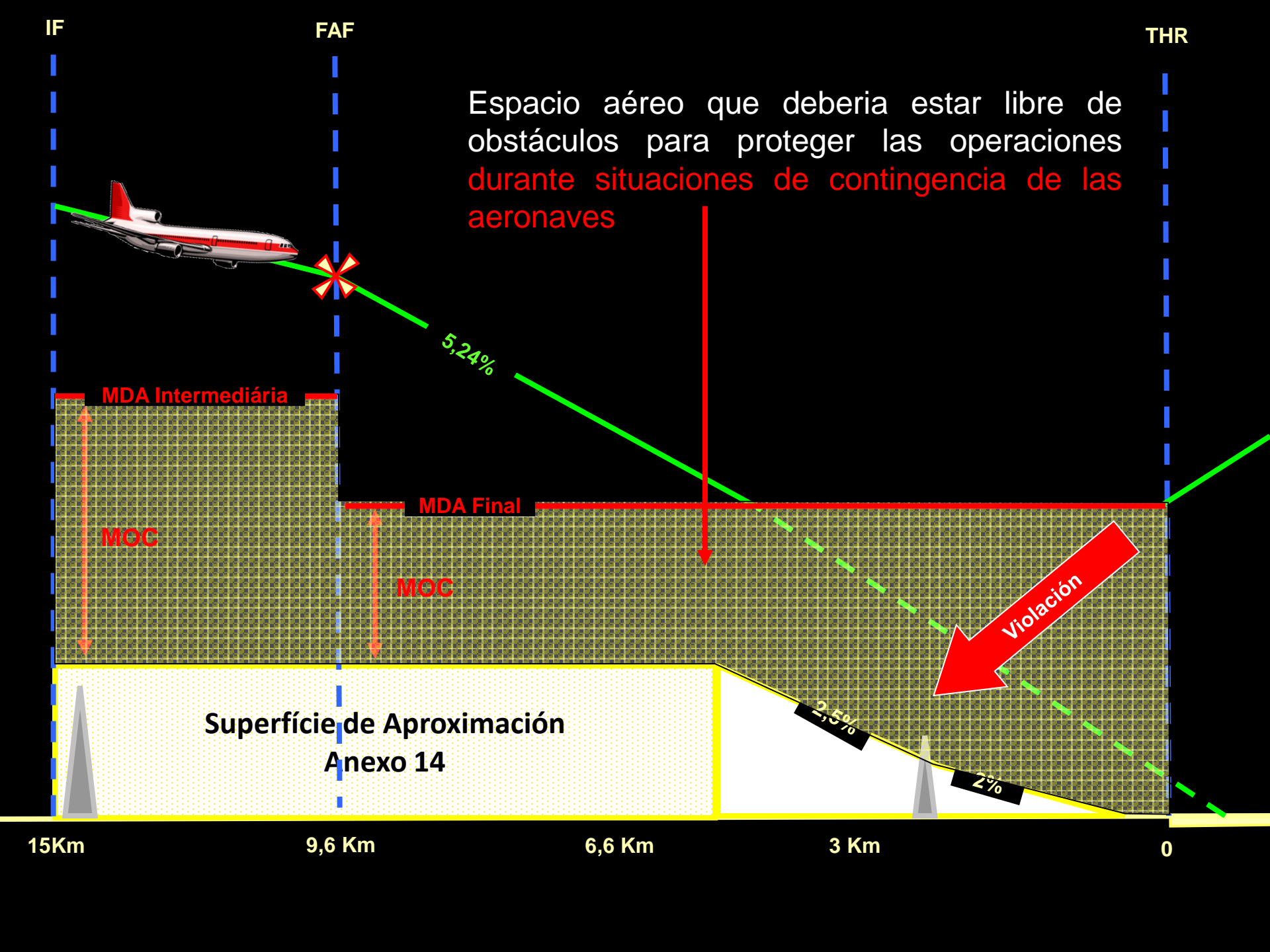
15Km

9,6 Km

6,6 Km

3 Km

0



# Aspectos Generales

## Análisis de procedimientos de contingencia por el operador de aeronaves



# Aspectos Generales

- Impacto en la regularidad de las operaciones aéreas – Incremento de los mínimos operacionales de aeródromo (**instrumentales**)



# Aspectos Generales

- **Las superficies de aproximación interna, de transición interna y aterrizaje interrumpido tienen por finalidad garantizar:**
- a) que los objetos fijos o móviles no perjudiquen el funcionamiento de los equipos utilizados para llevar a cabo operaciones del tipo IFR precisión; y
  - b) el vuelo de las aeronaves que tengan iniciado el procedimiento de aterrizaje interrumpido abaixo de la OCH.



- La superficie de protección del vuelo visual tiene por finalidad disciplinar el uso del suelo para garantizar:
- la *seguridad operacional* de las aeronaves en el *circuito de tránsito aéreo* durante *situaciones normales de operación*, por medio del mantenimiento de una porción de *espacio aéreo libre de obstáculos*; y
  - la *regularidad de las operaciones aéreas* por medio del mantenimiento de los *mínimos operacionales de aeródromo* como los *más bajos posibles*.

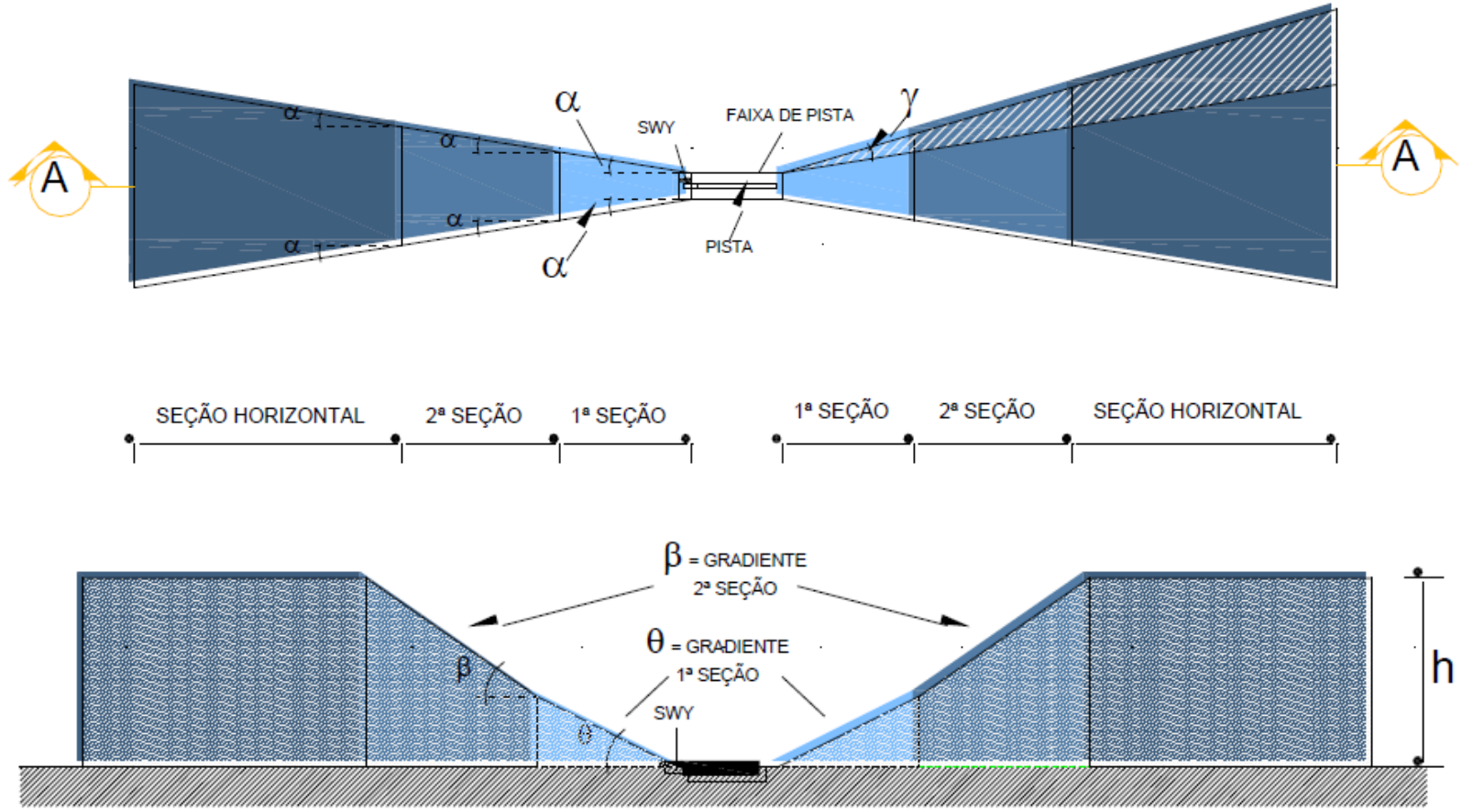


# Aspectos Generales

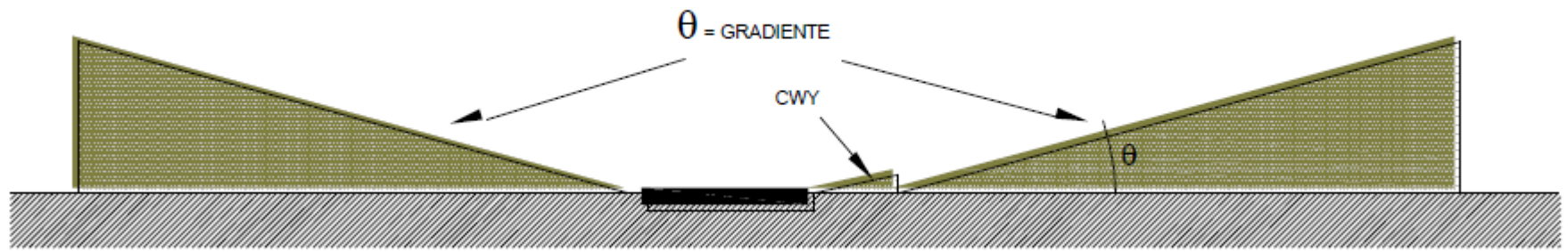
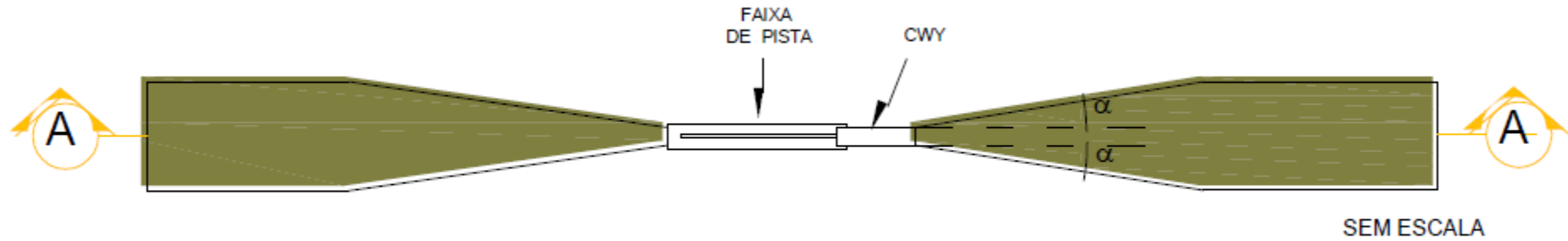
- ➔ Impacto en la regularidad de las operaciones aéreas – Incremento de los mínimos operacionales de aeródromo **(visuales)**



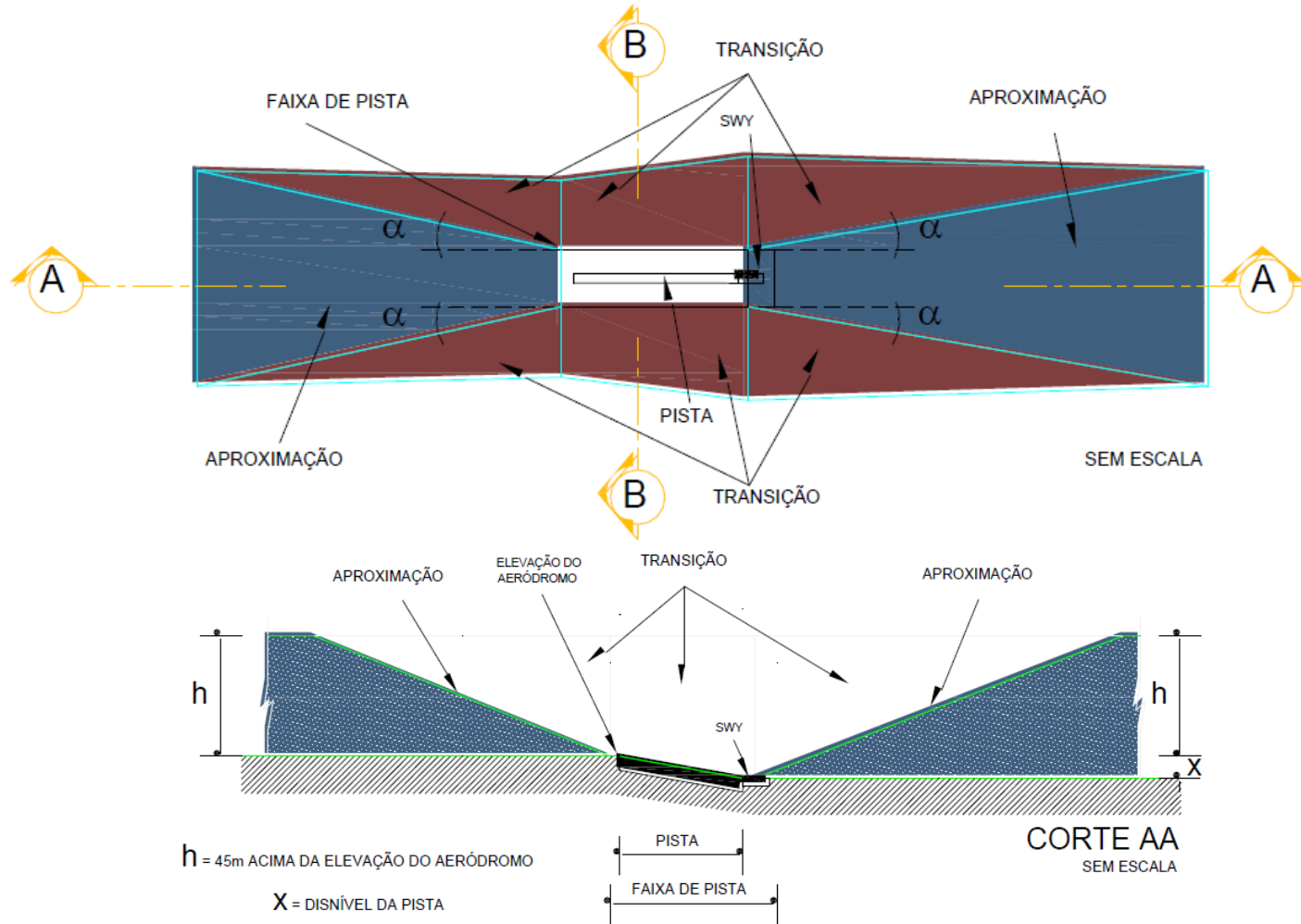
# Superfície de Aproximação



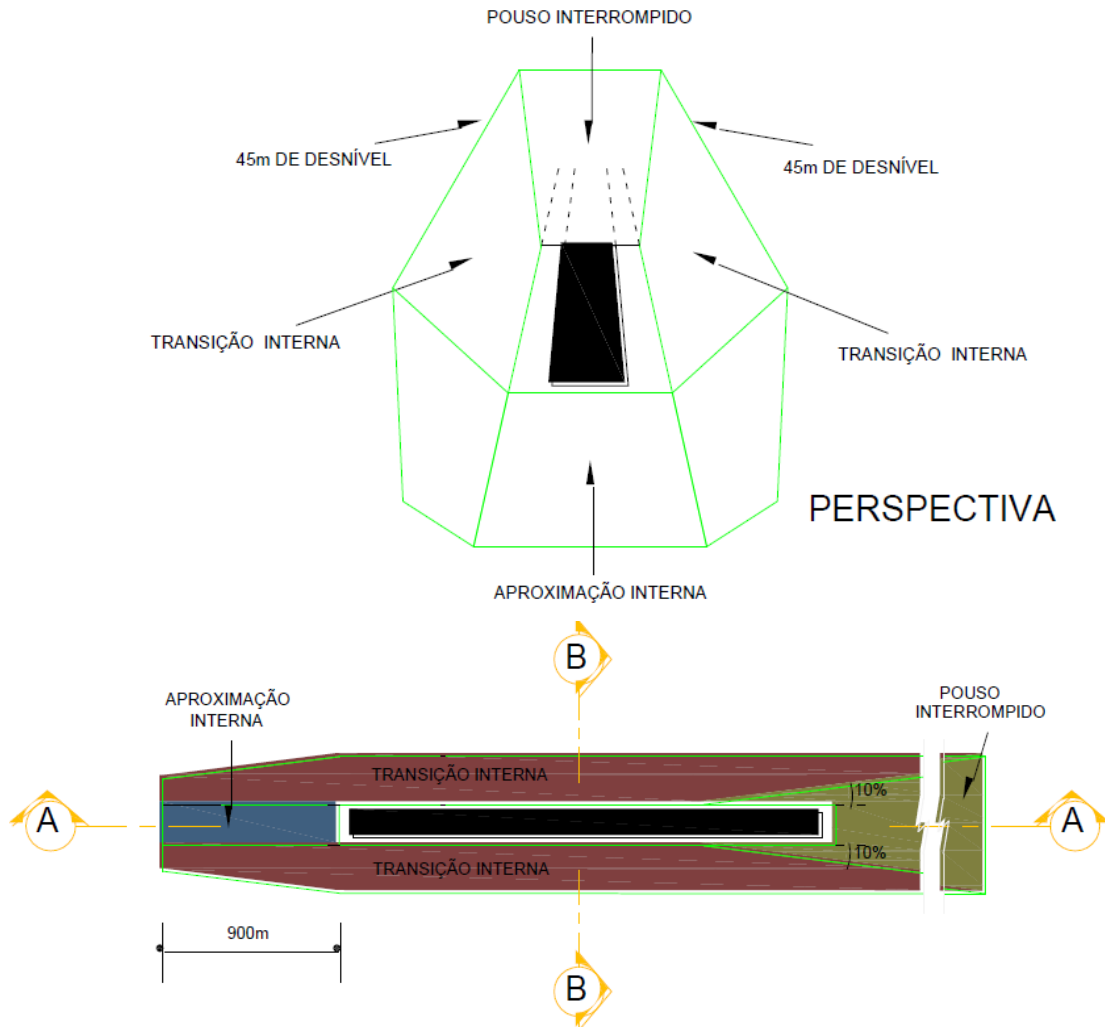
# Superfície de Despegue



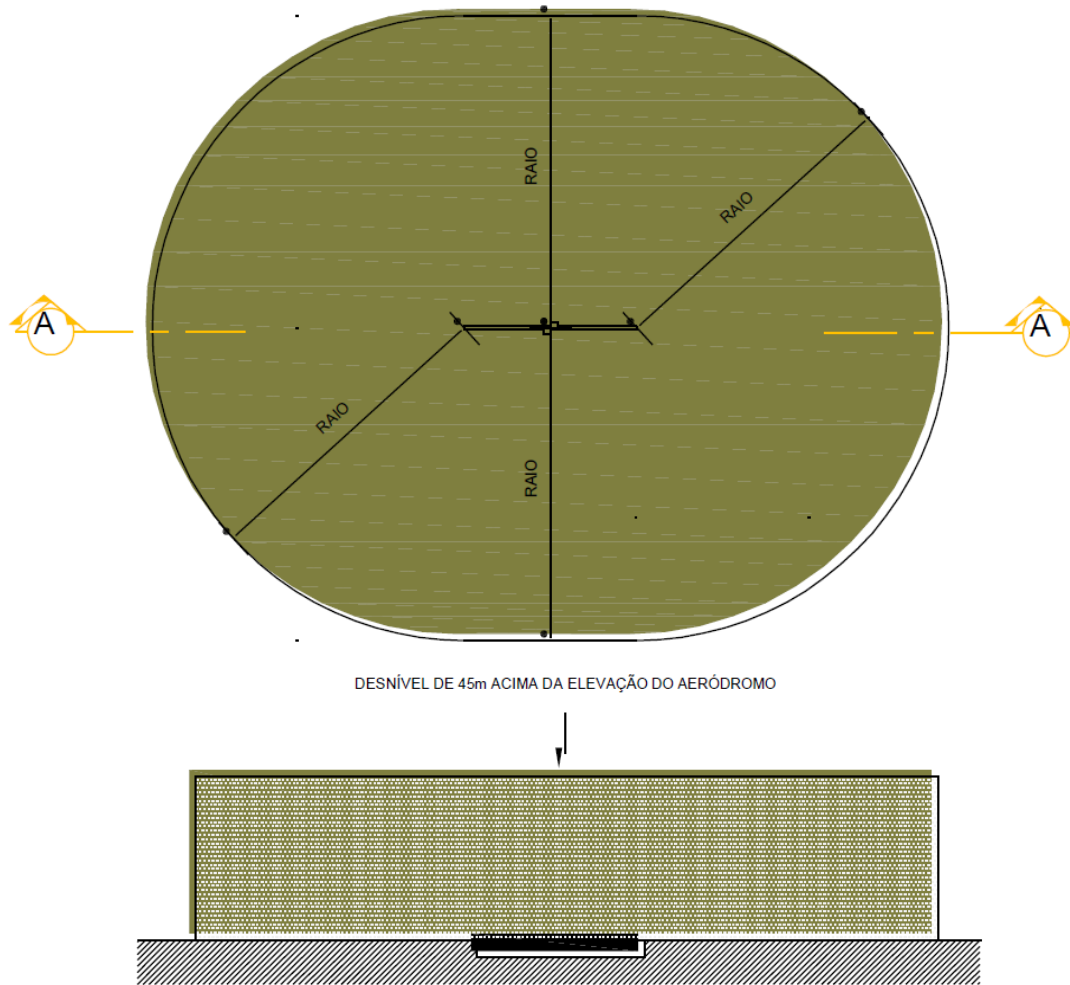
# Superfície de Transição



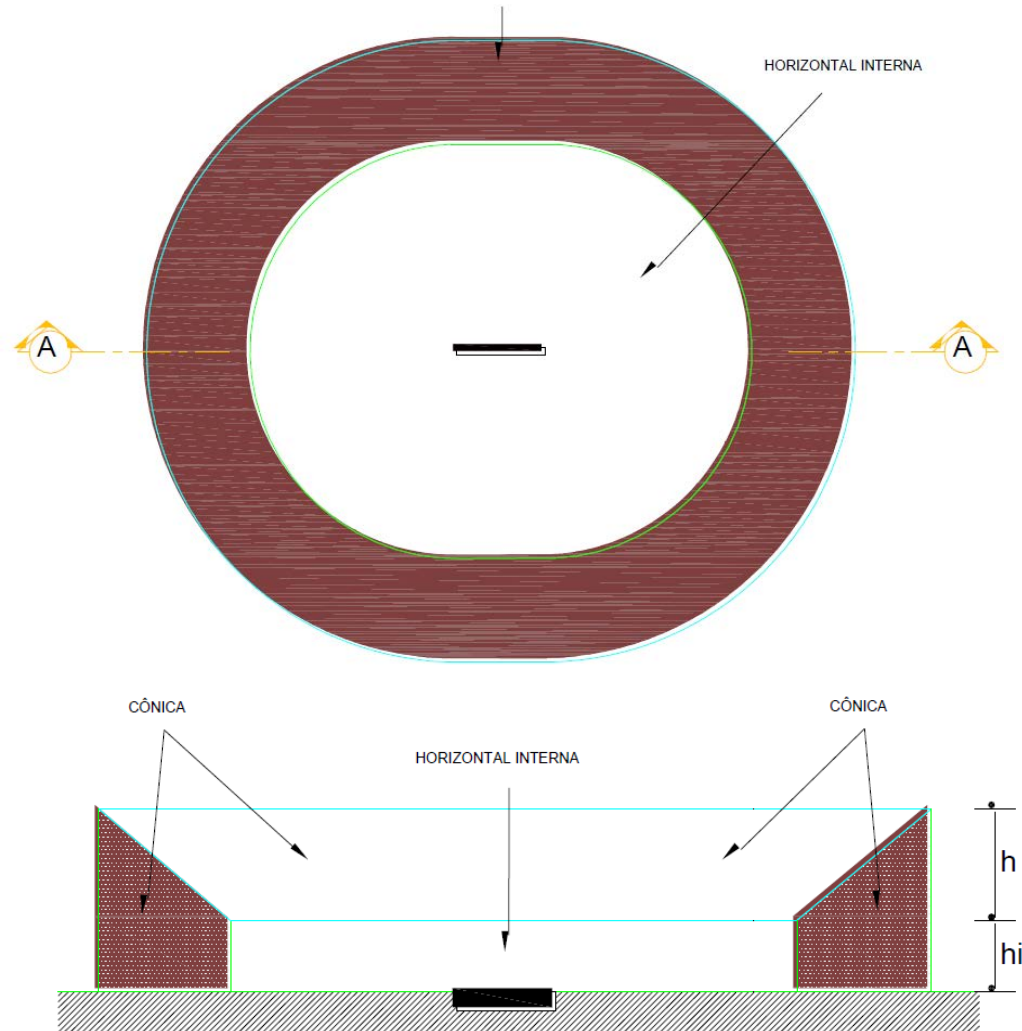
# Zona Livre de Obstáculos



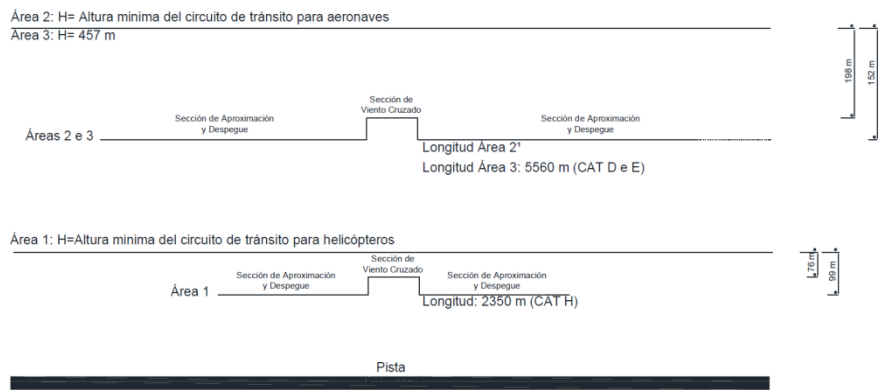
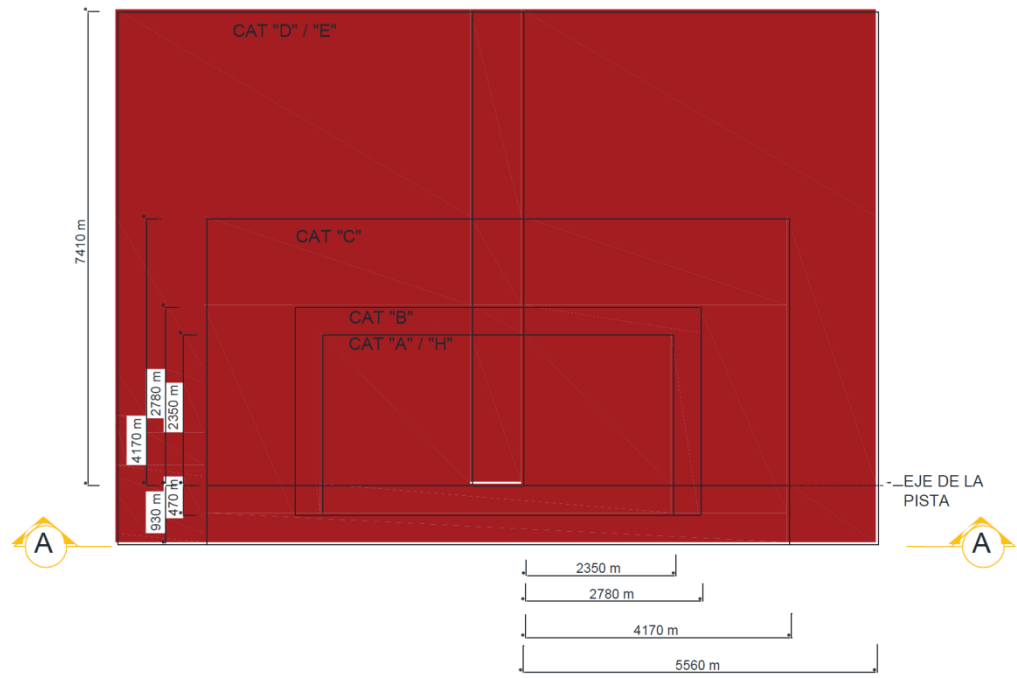
# Superfície Horizontal Interna



# Superfície de Cônica



# Superficie de Protección del Vuelo Visual




# Adjunto A – Ficha Informativa de Aeródromos

## → Características del Aeródromo:

- a) Nombre, código OACI, ARP, elevación, datos de los umbrales (elevación, rumbo, clave, tipo de uso, tipo de operación, etc).

## → Características de las OLS:

- a) Longitud, anchura, pendientes, elevación de sus bordes, etc.

 FICHA INFORMATIVA DE AERÓDROMOS Adjunto A – Apêndice 4 LAR 154			
Características do Aeródromo			
<b>A. Dados Gerais do Aeródromo:</b>			
A1. Denominação do Aeródromo:			
A2. Código OACI:			
A3. ARP (Latitude):			
A4. ARP (Longitude):			
A5. Elevação (m):			
<b>B. Dados Gerais da(s) Pista(s):</b>	<b>Pista 1</b>	<b>Pista 2</b>	<b>Pista 3</b>
B1. Designação:			
B2. Comprimento (m):			
B3. Largura (m):			
B4. Largura da Faixa de Pista (m):			
B5. Comprimento da Faixa de Pista (m):			
B6. Período de Operação:	<input type="checkbox"/> Diurno <input type="checkbox"/> Noturno	<input type="checkbox"/> Diurno <input type="checkbox"/> Noturno	<input type="checkbox"/> Diurno <input type="checkbox"/> Noturno
<b>C. Dados da Cabeceira Menor:</b>	<b>Pista 1</b>	<b>Pista 2</b>	<b>Pista 3</b>
C1. Número:			
C2. Rumo verdadeiro:			
C3. Coordenadas Geográficas (Latitude):			
C4. Coordenadas Geográficas (Longitude):			
C5. Elevação (m):			
C6. Código de Referência de Aeródromo:			
C7. Tipo de utilização:	<input type="checkbox"/> Pouso <input type="checkbox"/> Decolagem <input type="checkbox"/> Pouso e decolagem <input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA <input type="checkbox"/> IFR PA CAT I <input type="checkbox"/> IFR PA CAT II <input type="checkbox"/> IFR PA CAT IIIA <input type="checkbox"/> IFR PA CAT IIIB <input type="checkbox"/> IFR PA CAT IIIC	<input type="checkbox"/> Pouso <input type="checkbox"/> Decolagem <input type="checkbox"/> Pouso e decolagem <input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA <input type="checkbox"/> IFR PA CAT I <input type="checkbox"/> IFR PA CAT II <input type="checkbox"/> IFR PA CAT IIIA <input type="checkbox"/> IFR PA CAT IIIB <input type="checkbox"/> IFR PA CAT IIIC	<input type="checkbox"/> Pouso <input type="checkbox"/> Decolagem <input type="checkbox"/> Pouso e decolagem <input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA <input type="checkbox"/> IFR PA CAT I <input type="checkbox"/> IFR PA CAT II <input type="checkbox"/> IFR PA CAT IIIA <input type="checkbox"/> IFR PA CAT IIIB <input type="checkbox"/> IFR PA CAT IIIC
C8. Tipo de operação para pouso:	<input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA <input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável	<input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA <input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável	<input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA <input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável
C9. Tipo de operação para decolagem:	<input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA <input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável	<input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA <input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável	<input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA <input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável
C10. Zona de parada:	<input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável	<input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável	<input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável
C11. Dimensão (m x m):			
C12. Zona desimpedida:	<input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável	<input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável	<input type="checkbox"/> Aplicável <input type="checkbox"/> Não aplicável
C13. Dimensão (m x m):			
<b>D. Dados da Cabeceira Maior:</b>	<b>Pista 1</b>	<b>Pista 2</b>	<b>Pista 3</b>
D1. Número:			
D2. Rumo verdadeiro:			
D3. Coordenadas Geográficas (Latitude):			
D4. Coordenadas Geográficas (Longitude):			
D5. Elevação (m):			
D6. Código de Referência de Aeródromo:			

## Apéndice 4

### Capítulo 3 – Plan de Zona de Protección de Ayudas a Navegación Aérea



# Aspectos Generales

- **Las superficies limitadoras de obstáculos que pueden constituir el plan de zona de protección de ayudas a navegación aérea son:**
- a. superficie de protección del DME;
  - b. superficie de protección del NDB;
  - c. superficie de protección del VOR;
  - d. superficie de protección del DVOR;
  - e. superficie de protección del GBAS;
  - f. superficie de protección del GS;
  - g. superficie de protección del LOC;
  - h. superficie de protección del MARCADOR;
  - i. superficie de protección del ALS;
  - j. superficie de protección del ASR/ARSR/ADS-B;
  - k. superficie de protección del PAR; y
  - l. superficie de protección del VASIS/PAPI.

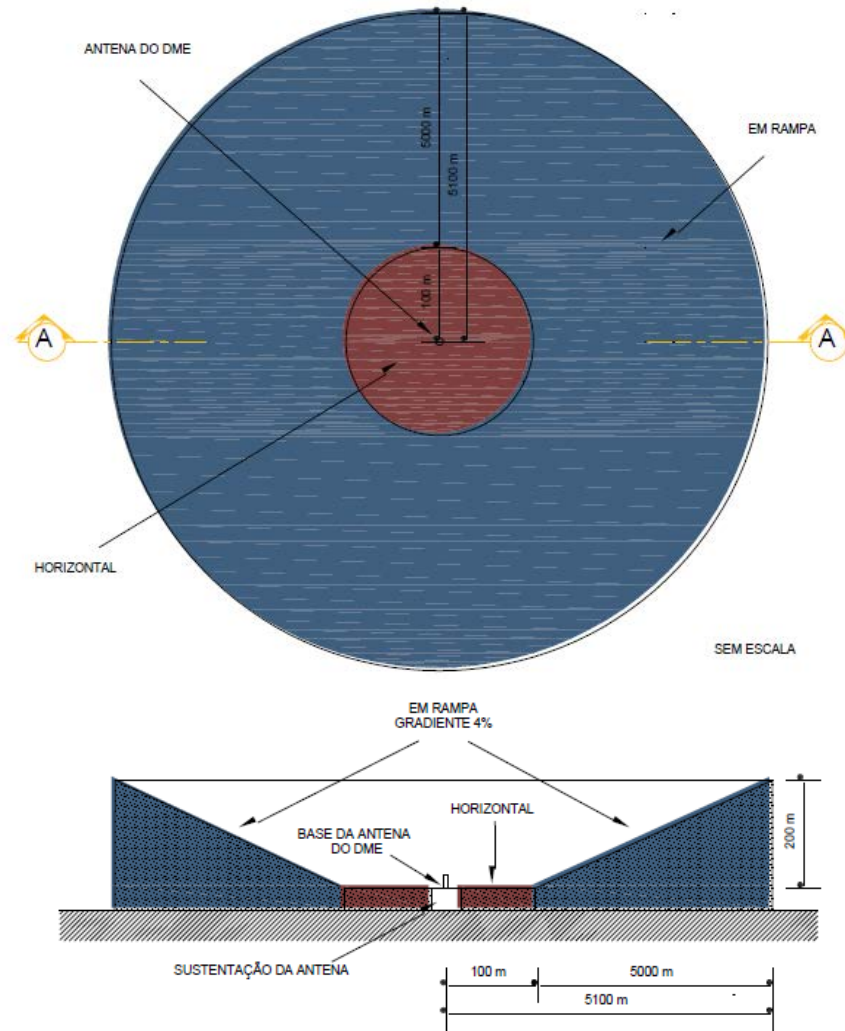


# Aspectos Generales

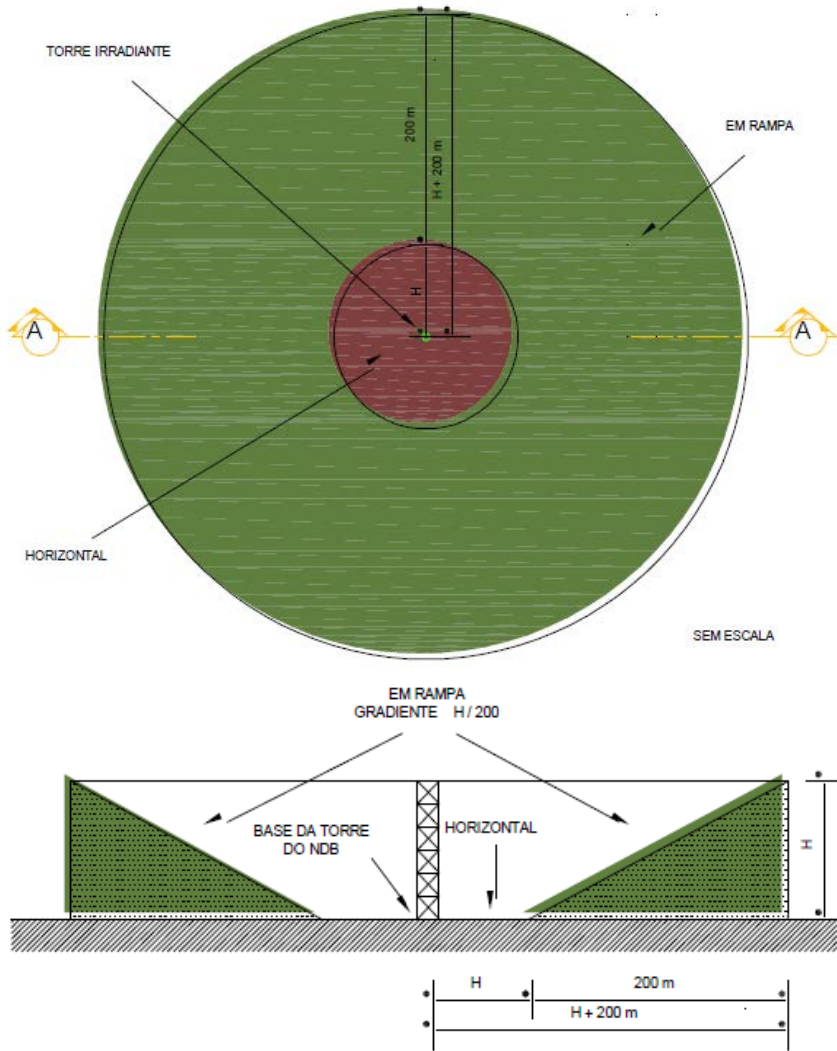
- Las superficies limitadoras de obstáculos que pueden constituir el plan de zona de protección de ayudas a navegación aérea tienen por finalidad disciplinar el uso de suelo de modo a garantizar:
  - a) la integridad de las señales electromagnéticas o señales luminosas transmitidas por un determinado tipo de ayuda.



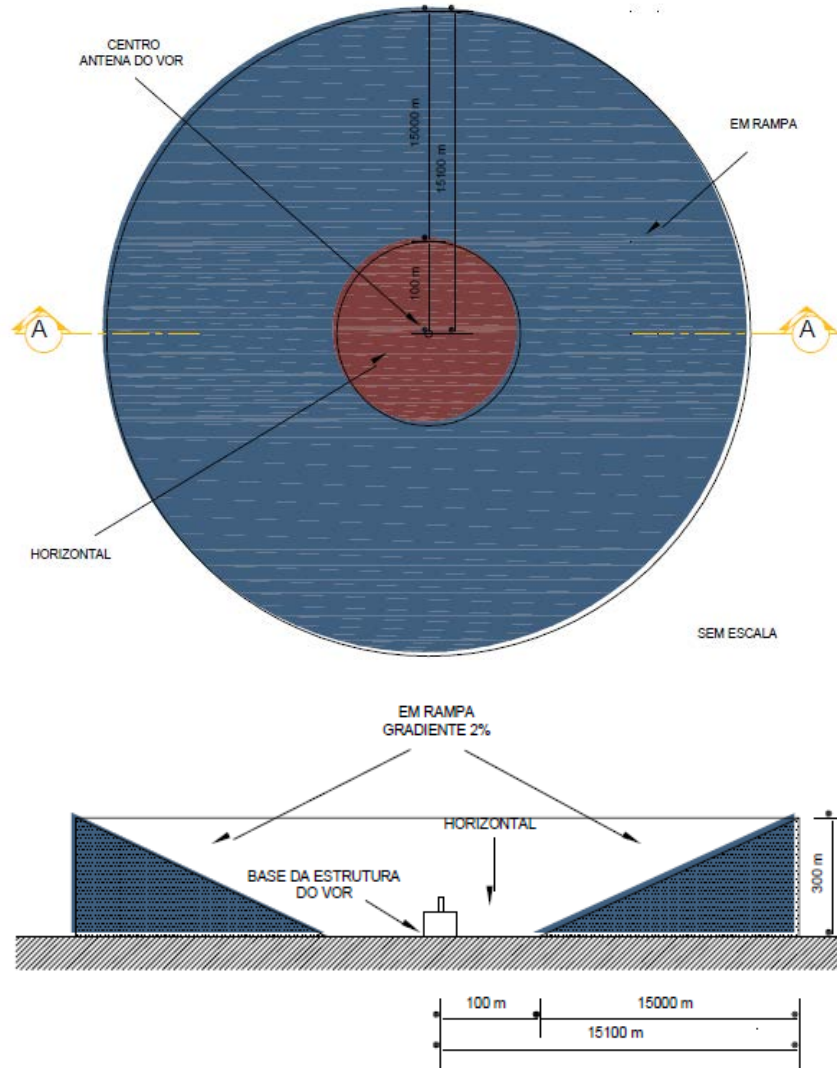
# Superfície de Proteção del DME



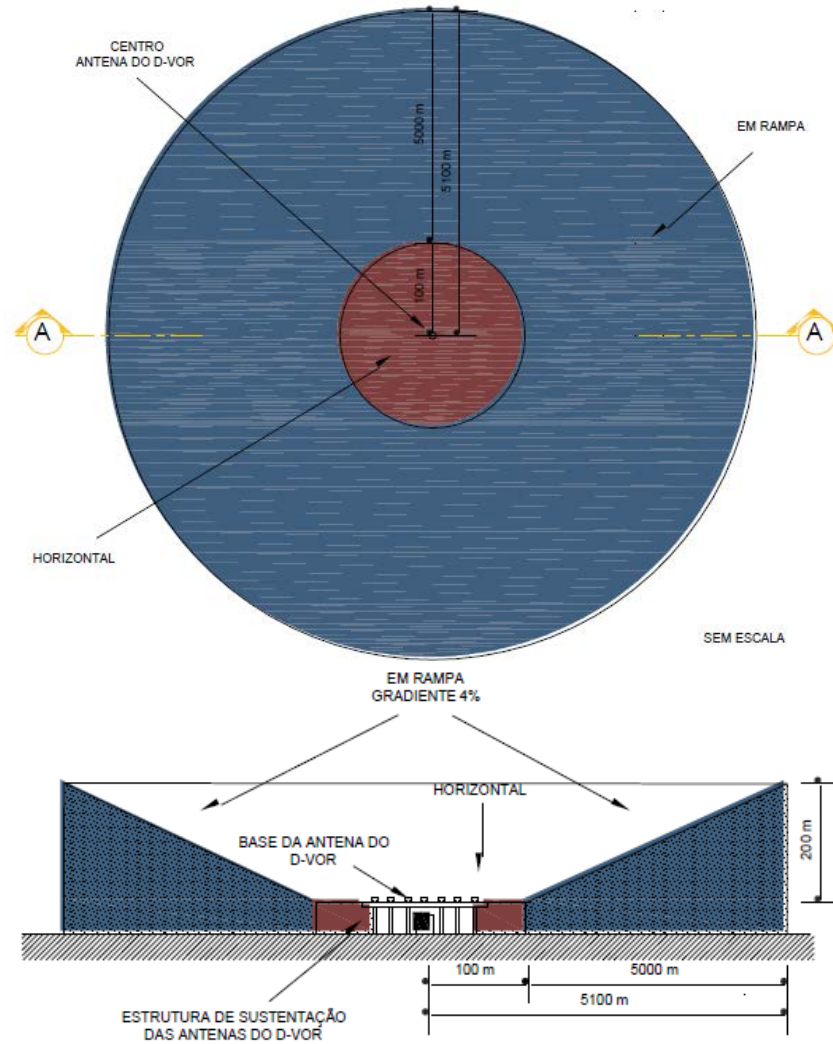
# Superfície de Proteção del NDB



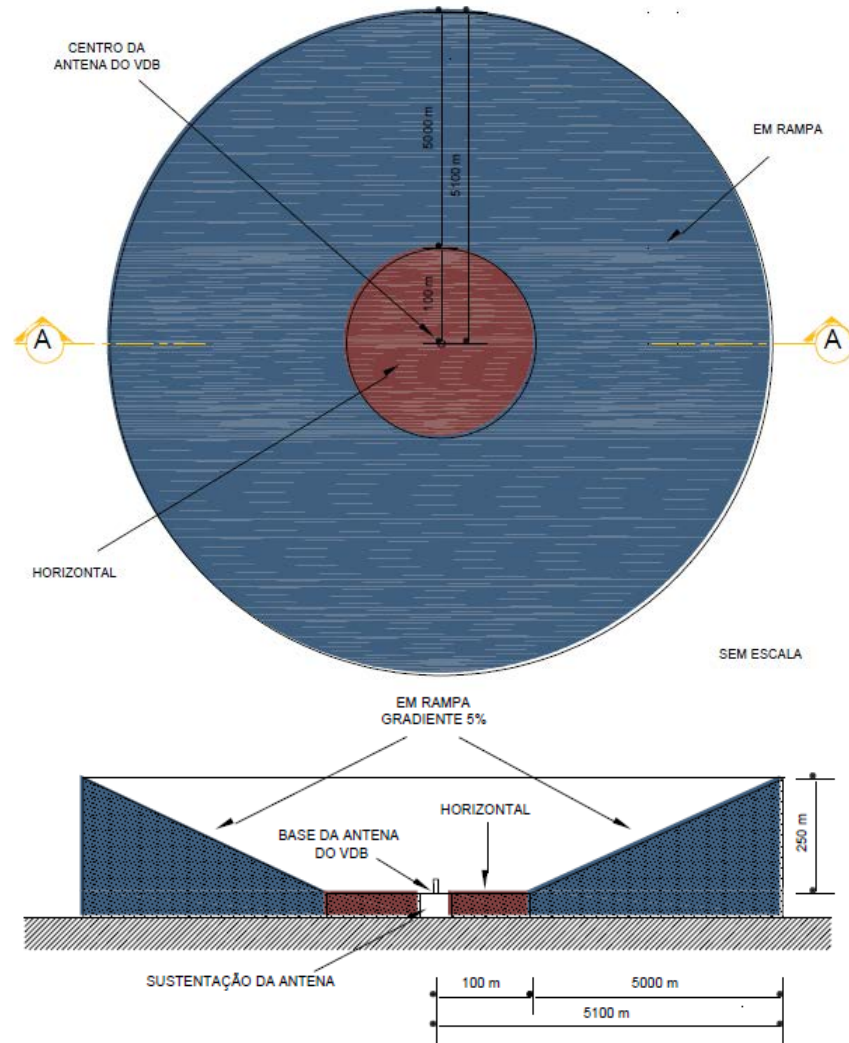
# Superfície de Proteção del VOR



# Superfície de Proteção del DVOR

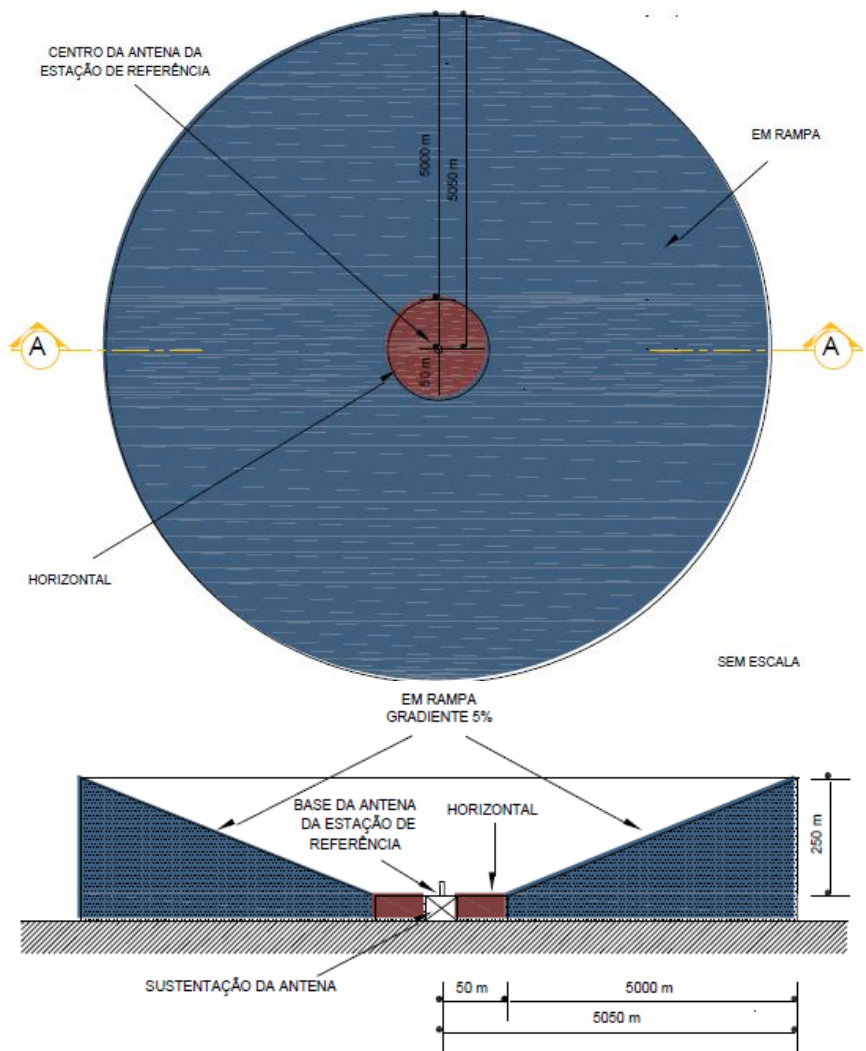


# Superfície de Proteção del GBAS (VDB)

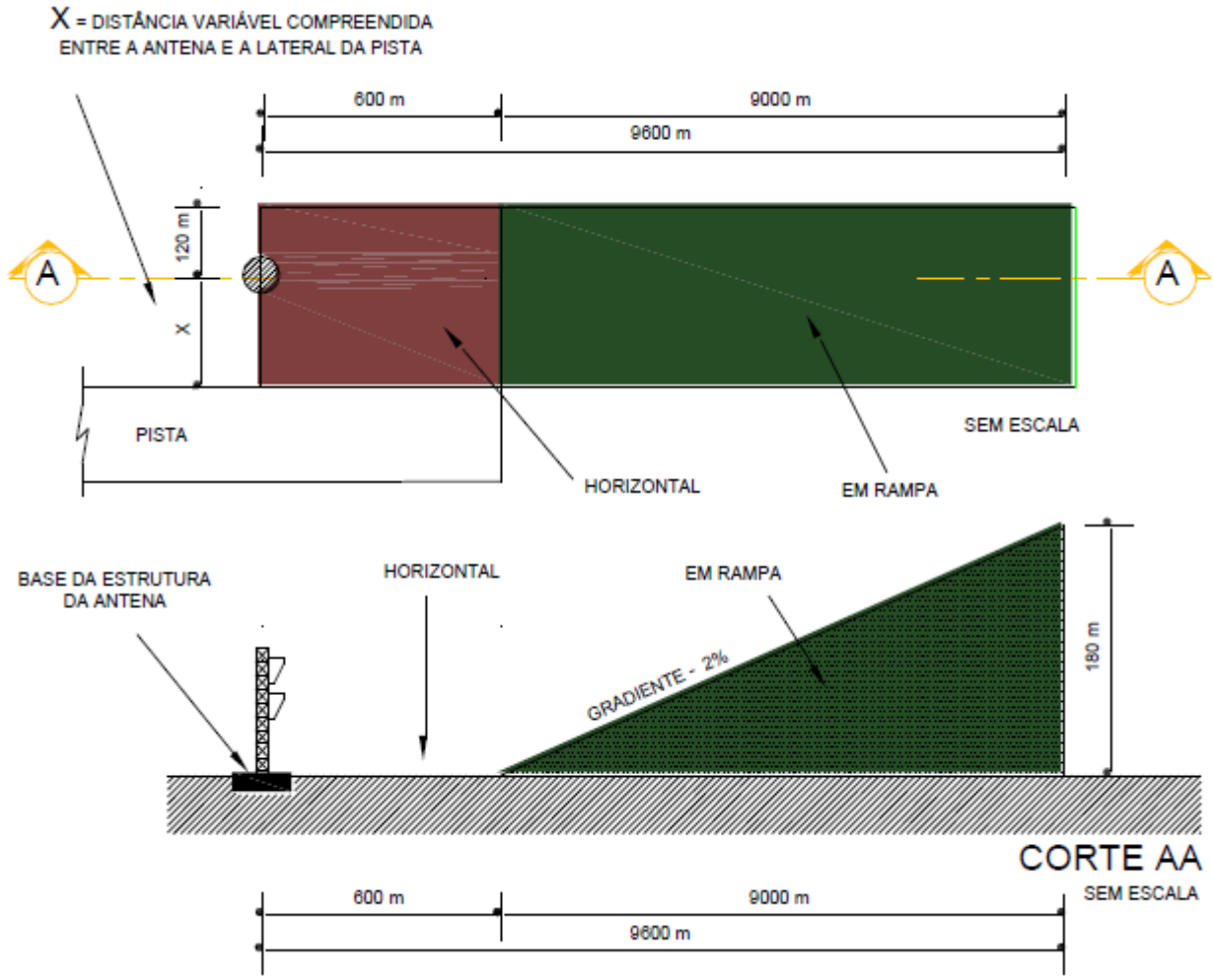




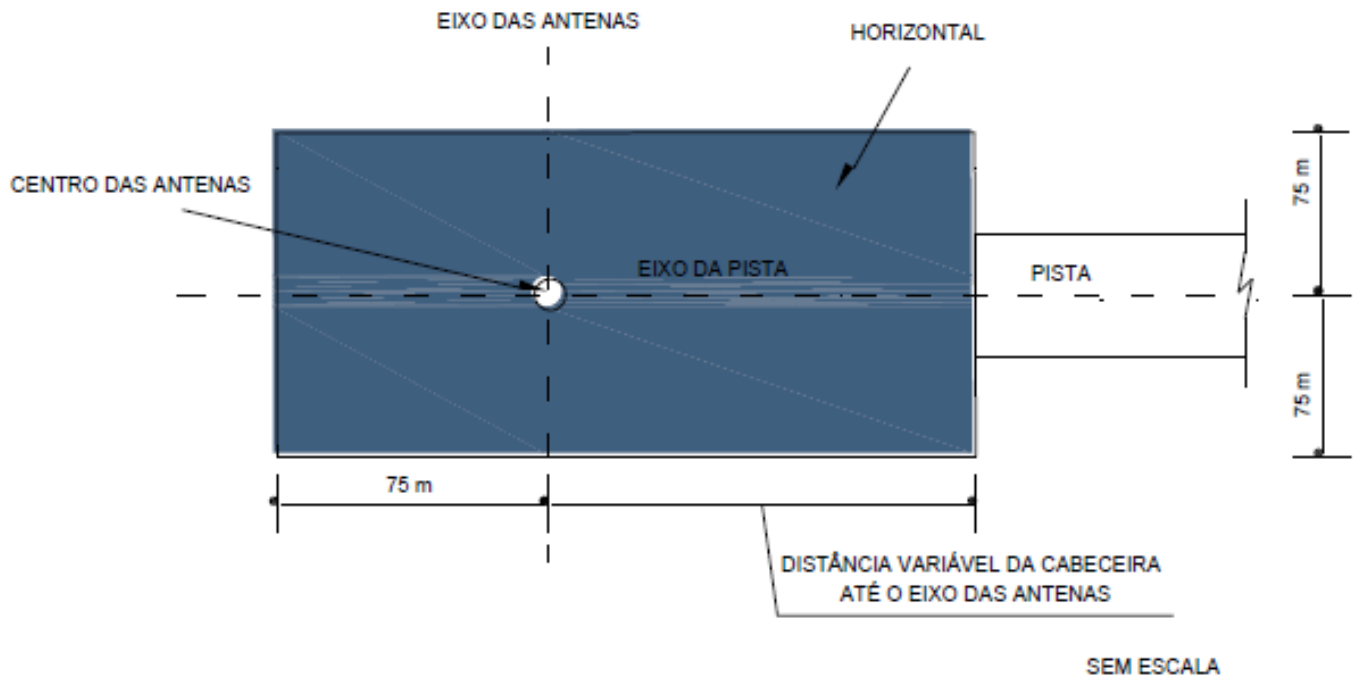
# Superfície de Proteção del GBAS (ESTACIÓN DE REFERENCIA)



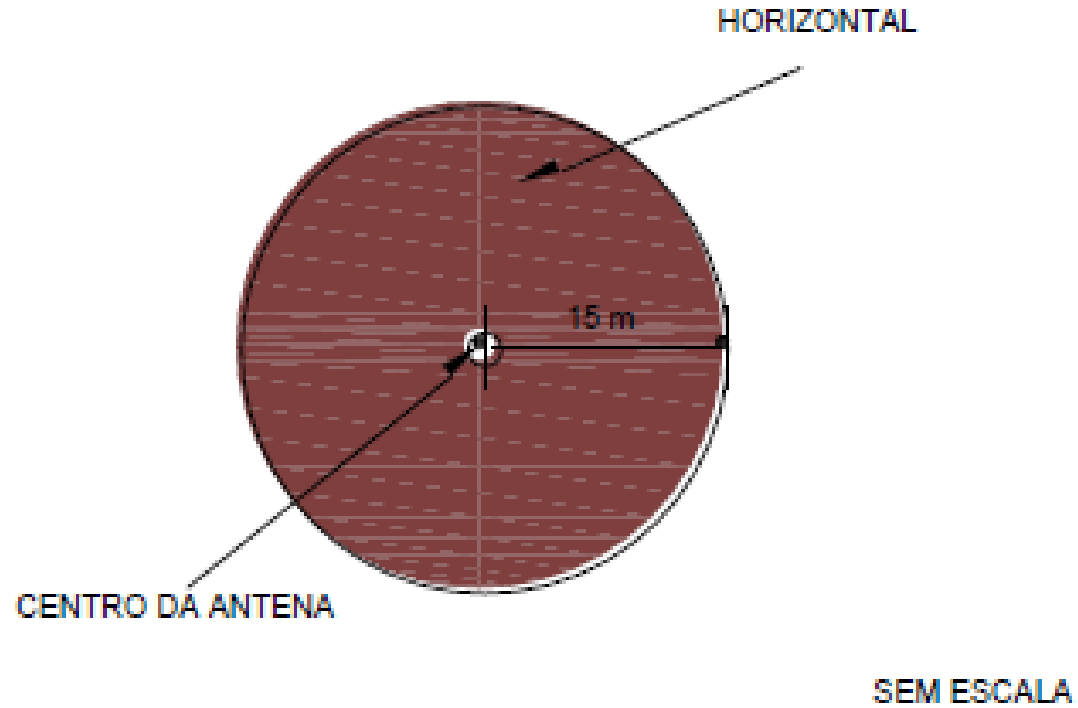
# Superfície de Protecção del GS



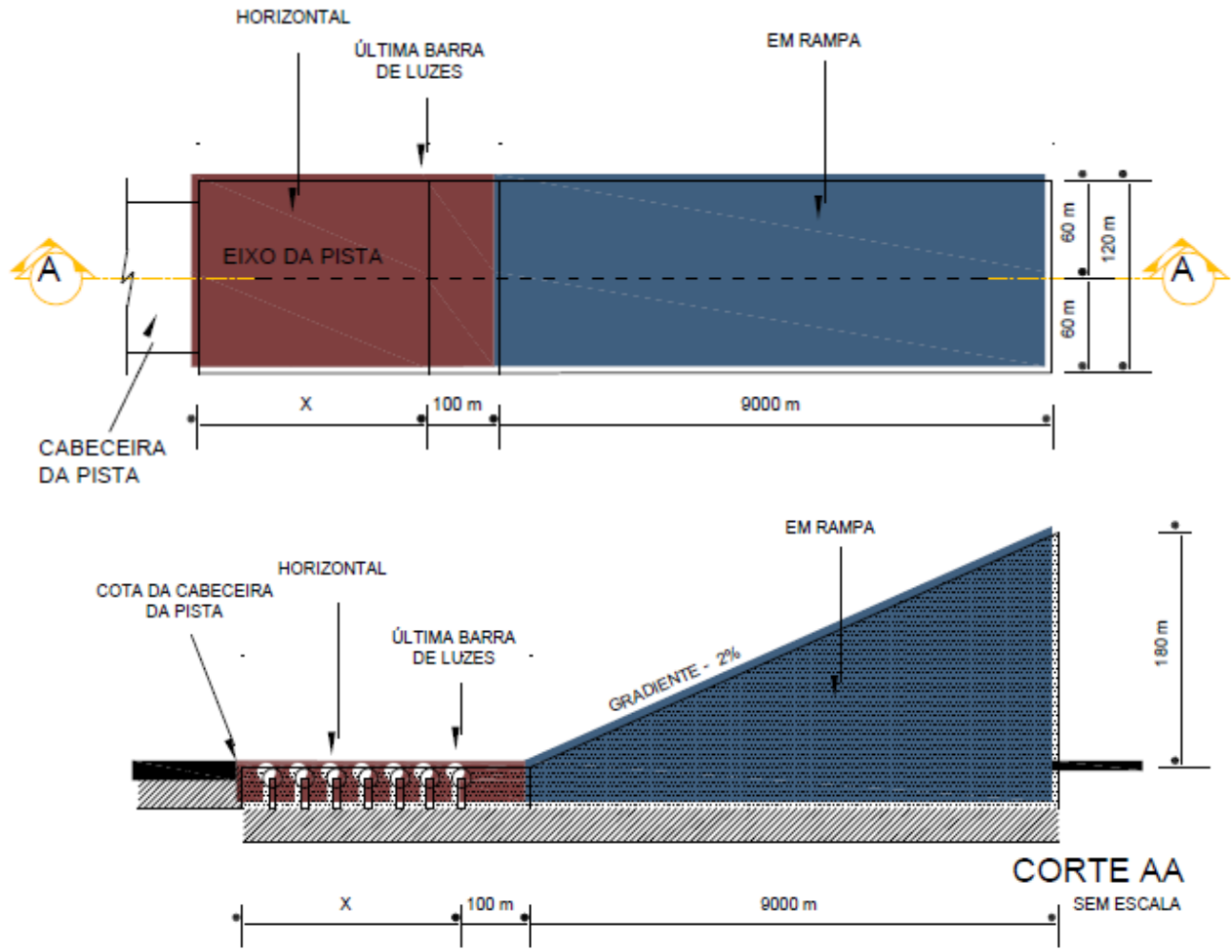
# Superfície de Proteção del LOC



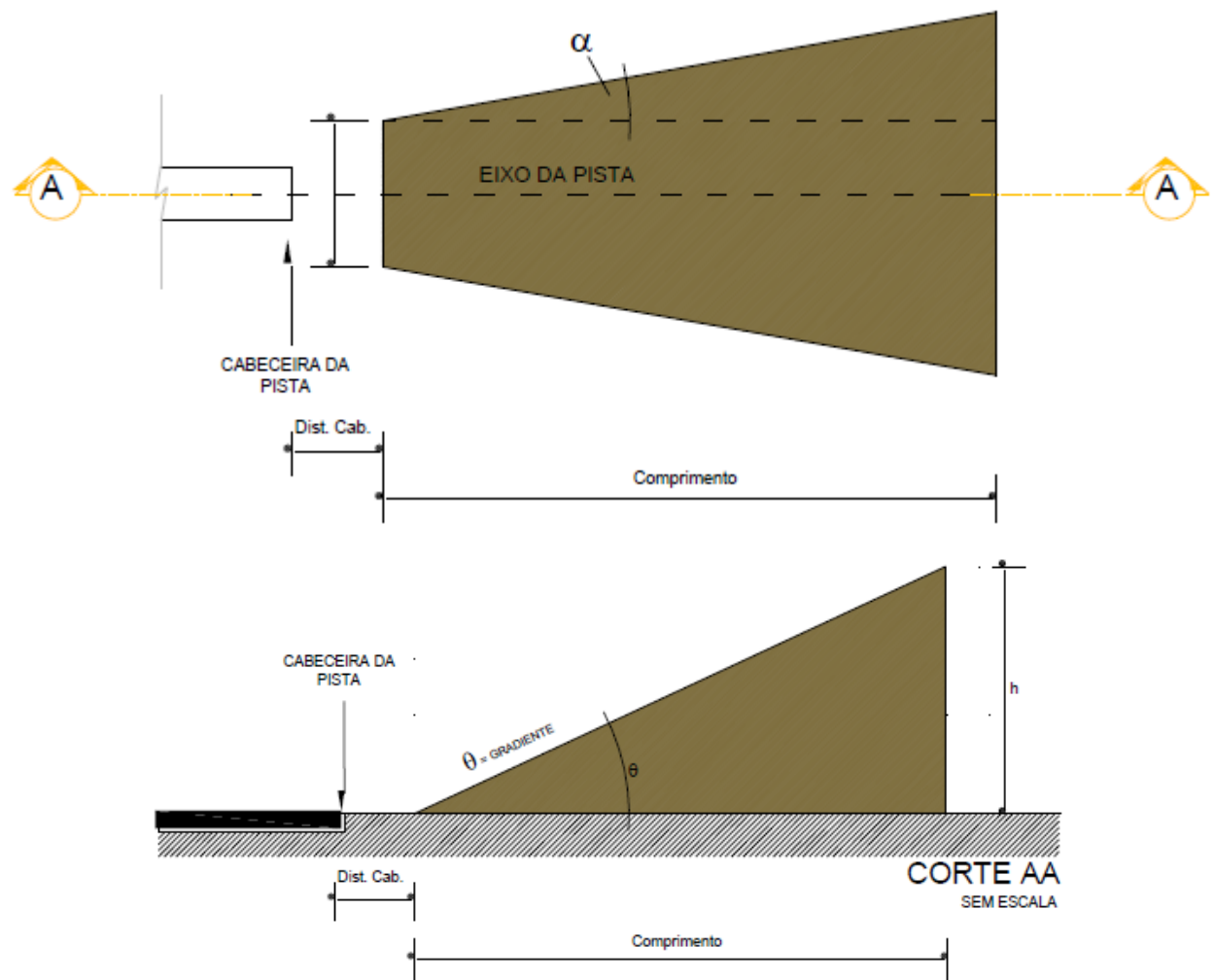
# Superficie de Protección del MARCADOR



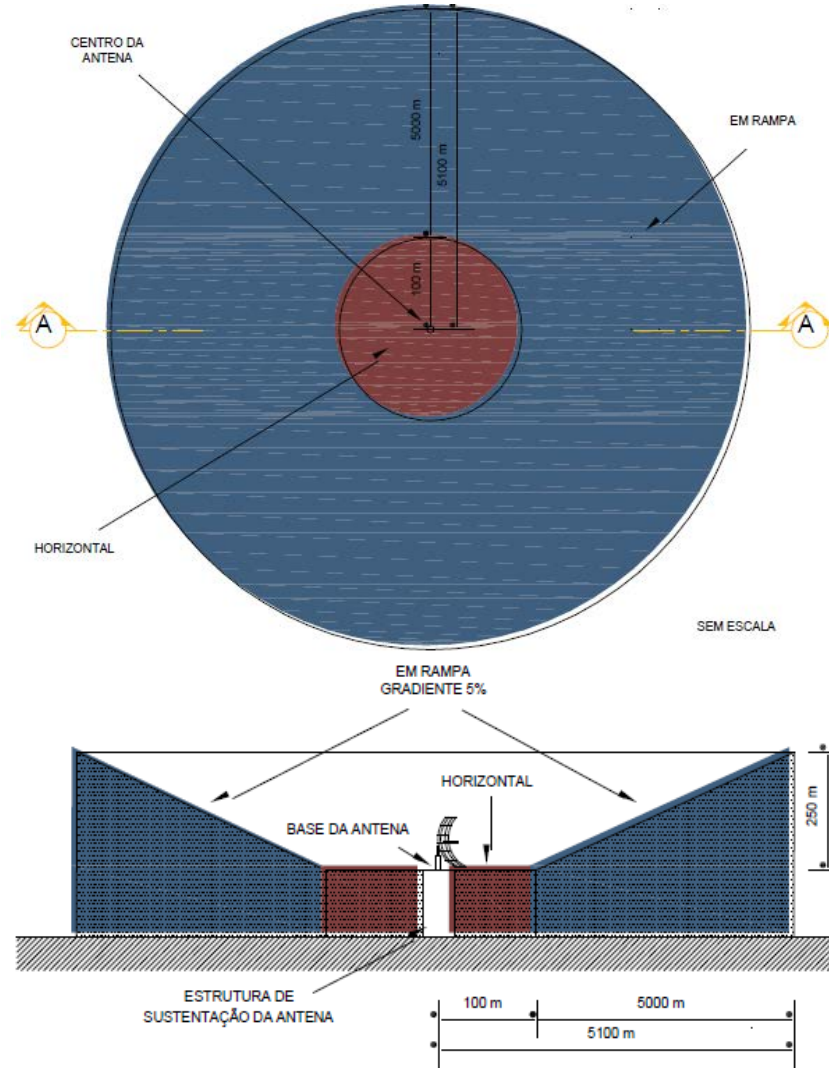
# Superfície de Protecção del ALS



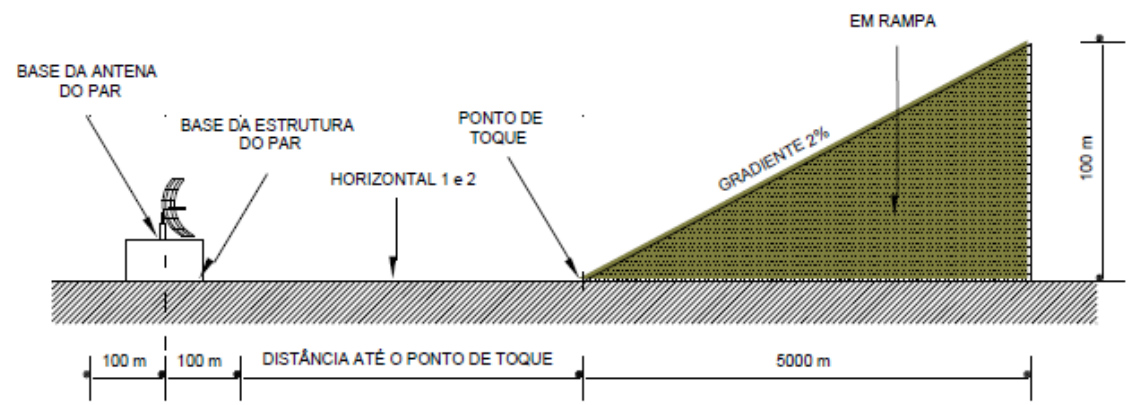
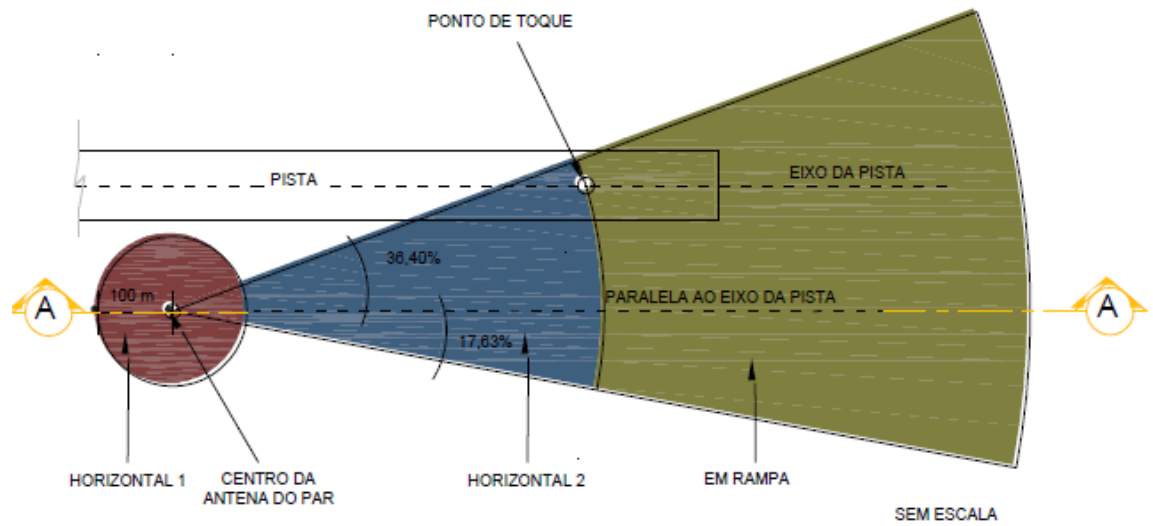
# Superfície de Proteção del VASIS/PAPI



# Superfície de Proteção del ASR/ARSR/ADS-B




# Superfície de Proteção del PAR



# Adjunto B – Ficha Informativa de Ayudas a Navegación Aérea

- **Características de las Ayudas y de las OLS:**
- a) Designativo, coordenadas, cotas, datos de la sección horizontal, datos de la sección en rampa, radio, etc.

 FICHA INFORMATIVA DE AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO AÉREA Adjunto B – Apêndice 4 LAR 154					
Características dos Auxílios à Navegação Aérea e das Superfícies Limitadoras de Obstáculos					
<b>A</b>	<b>Equipamento Medidor de Distâncias (DME):</b>	<b>DME 1</b>	<b>DME 2</b>	<b>DME 3</b>	<b>DME 4</b>
A1	Indicativo:				
A2	Coordenadas geográficas (latitude):				
A3	Coordenadas geográficas (longitude):				
A4	Raio da seção horizontal (m):				
A5	Cota da seção horizontal (m):				
A6	Raio menor da seção em rampa (m):				
A7	Raio maior da seção em rampa (m):				
A8	Cota inferior da seção em rampa (m):				
A9	Cota superior da seção em rampa (m):				
A10	Gradiente da seção em rampa (%):				
<b>B</b>	<b>Radiofarol Não Direcional (NDB):</b>	<b>NDB 1</b>	<b>NDB 2</b>	<b>NDB 3</b>	<b>NDB 4</b>
B1	Indicativo:				
B2	Coordenadas geográficas (latitude):				
B3	Coordenadas geográficas (longitude):				
B4	Raio da seção horizontal:				
B5	Cota da seção horizontal:				
B6	Raio menor da seção em rampa:				
B7	Raio maior da seção em rampa:				
B8	Cota inferior da seção em rampa:				
B9	Cota superior da seção em rampa:				
B10	Gradiente da seção em rampa:				
<b>C</b>	<b>Radiofarol Omnidirecional em VHF (VOR):</b>	<b>VOR 1</b>	<b>VOR 2</b>	<b>VOR 3</b>	<b>VOR 4</b>
C1	Indicativo:				
C2	Coordenadas geográficas (latitude):				
C3	Coordenadas geográficas (longitude):				
C4	Raio da seção horizontal (m):				
C5	Cota da seção horizontal (m):				
C6	Raio menor da seção em rampa (m):				
C7	Raio maior da seção em rampa (m):				
C8	Cota inferior da seção em rampa (m):				
C9	Cota superior da seção em rampa (m):				
C10	Gradiente da seção em rampa (%):				
<b>D</b>	<b>Radiofarol Omnidirecional em VHF (DVOR):</b>	<b>DVOR 1</b>	<b>DVOR 2</b>	<b>DVOR 3</b>	<b>DVOR 4</b>
D1	Indicativo:				
D2	Coordenadas geográficas (latitude):				
D3	Coordenadas geográficas (longitude):				
D4	Raio da seção horizontal (m):				
D5	Cota da seção horizontal (m):				
D6	Raio menor da seção em rampa (m):				
D7	Raio maior da seção em rampa (m):				
D8	Cota inferior da seção em rampa (m):				
D9	Cota superior da seção em rampa (m):				
D10	Gradiente da seção em rampa (%):				
<b>E</b>	<b>Transmissor de Dados VHF (VDB):</b>	<b>VDB 1</b>	<b>VDB 2</b>	<b>VDB 3</b>	<b>VDB 4</b>
E1	Indicativo:				
E2	Coordenadas geográficas (latitude):				

## Examen 1

### LAR 154 – Diseño de Aeródromos (Apéndice 4)



# Examen 1 – Individual con consulta

- Preencher la Ficha Informativa de Aeródromos (Adjunto A al Apéndice 4) para el Aeródromo de SANTOS (SBST);
- Preencher la Ficha Informativa de Ayudas a Navegación Aérea (Adjunto B al Apéndice 4) para el Aeródromo de BRASÍLIA (SBBR); y
- Poner su nombre en las fichas.



## ROTEIRO

- Plan de Zona de Protección de Aeródromos
- Plan de Zona de Protección de Ayudas a Navegación Aérea
- Examen 1



Conocer los procedimientos para el diseño de los planes de zona de protección, sus características y utilización.



# CURSO BÁSICO DE ANÁLISIS DE OBSTÁCULOS



## Módulo 4

Diseño de Aeródromos – Plan de Zona de Protección (Apéndice 4 – LAR 154)

Lima, Peru, 12 al 16 de septiembre de 2016