



# CURSO BÁSICO DE ANÁLISIS DE OBSTÁCULOS



## Módulo 2

**Introducción al Conjunto LAR-AGA  
(Restricción, eliminación y control de  
obstáculos)**

Lima, Peru, 12 al 16 de septiembre de 2016



Conocer la estructura del conjunto LAR-AGA, especialmente, los requisitos normativos con respecto a obstáculos.

## ROTEIRO

- Estructura
- LAR 154
- LAR 153

## Estructura

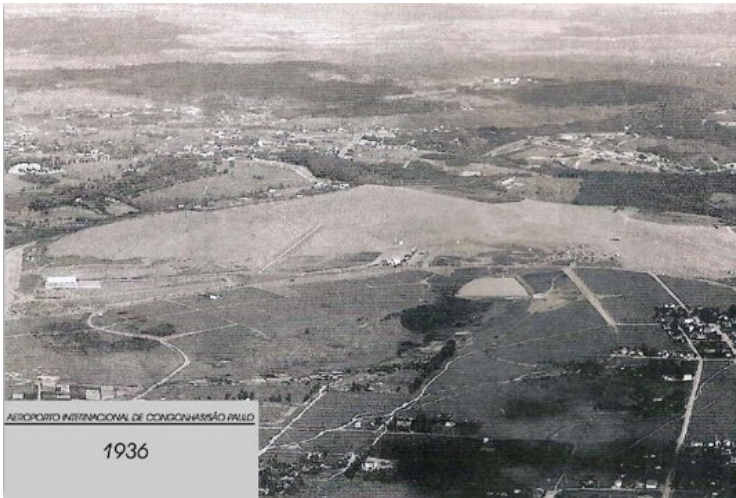




**Aeroporto Internacional del Rio de Janeiro**  
**Proyecto Original**



**Aeroporto Internacional del Rio de Janeiro**  
**Final de la Copa del Mundo FIFA 2014**



**Aeroporto de São Paulo Congonhas**  
**1936**



**Aeroporto de São Paulo Congonhas**  
**2014**



LAR 139  
Certificación de Aeródromos



LAR 153  
Operación de Aeródromos

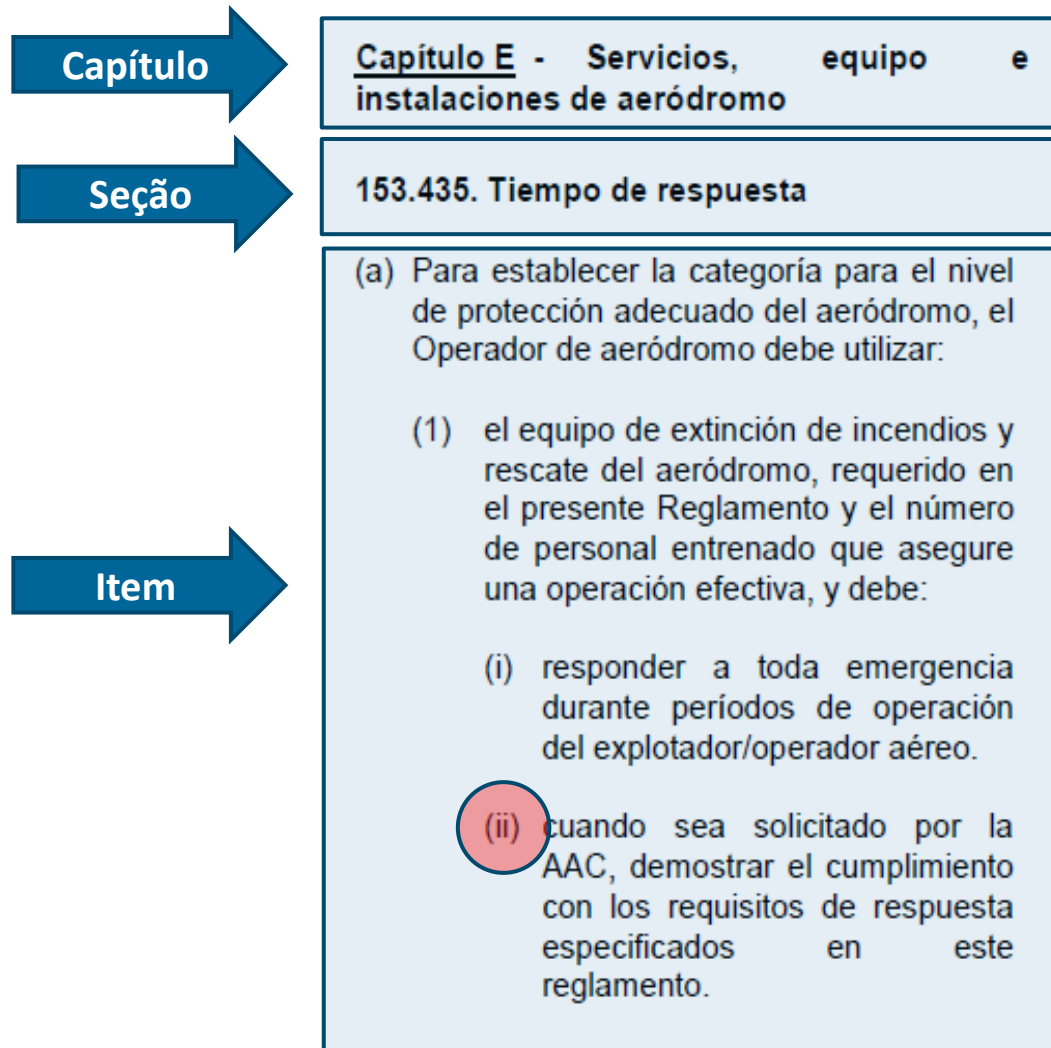


LAR 154  
Diseño de Aeródromos



LAR 155  
Diseño y Operación de Helipuertos

# Estructura del Texto



**Requisito 153.435 (a) (1) (ii)**

- ❑ **Contienen lineamientos de aplicación de como cumplir de una manera aceptable con los requisitos de los Reglamentos.**



- **Contienen métodos y interpretaciones con la intención de aclarar y de servir de guía para el cumplimiento de los requisitos de los Reglamentos.**





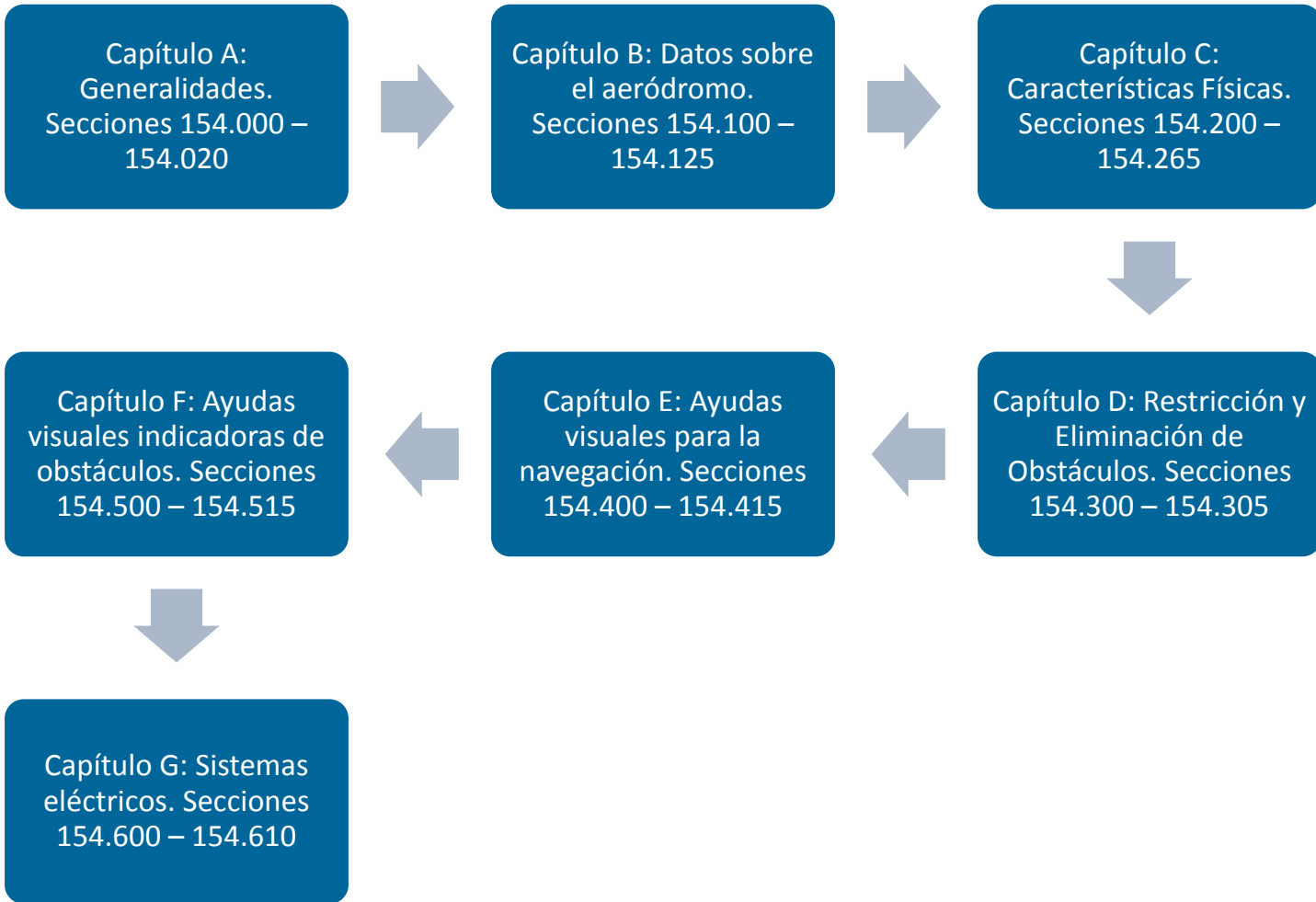
**Preguntas?**

**LAR 154**

**Diseño de Aeródromos**



# LAR 154 - Organización



# LAR 154 - Organización

APÉNDICE 1	:	RESERVADO
APÉNDICE 2	:	Diseño de Aeródromos
APÉNDICE 3	:	Pavimentos
APÉNDICE 4	:	Plan de Zona de Protección
APÉNDICE 5	:	Señalización del Área de Movimiento
APÉNDICE 6	:	Iluminación del Área de Movimiento
APÉNDICE 7	:	Frangibilidad
APÉNDICE 8	:	Señalamiento e Iluminación de Objetos
APÉNDICE 9	:	Sistemas eléctricos y Fuentes de energías secundarias de Aeródromos

## → 154.301. Generalidades

(a) El espacio aéreo alrededor de los aeródromos debe ser mantenido libre de obstáculos, para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de los aviones y evitar que dichos aeródromos queden restringidos o inutilizados.

(b) La existencia de construcciones, edificaciones, estructuras, instalaciones, plantaciones, rellenos sanitarios u obras de cualquier naturaleza podrá imponer limitaciones a la utilización de la capacidad plena de operación del aeródromo.



# LAR 154 – Capítulo D

## → 154.305. Plan de Zona de Protección

(a) El Plan de Zona de Protección está destinado para regular el uso del suelo alrededor del aeródromo con el fin de garantizar la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas.

(b) La AAC, en la fase de diseño del aeródromo, determinara quien será el encargado de elaboración y actualización del Plan de Zona de Protección.

(c) El plan de zona de protección se define de acuerdo a las superficies limitadoras de obstáculos de aeródromo y de ayudas terrestres basados en el Plan Maestro aprobado por la AAC.

(d) Los procedimientos para el diseño del plan de zona de protección, sus características y utilización, se encuentran contenidos en el **Apéndice 4 – Plan de Zona de Protección** del presente Reglamento.

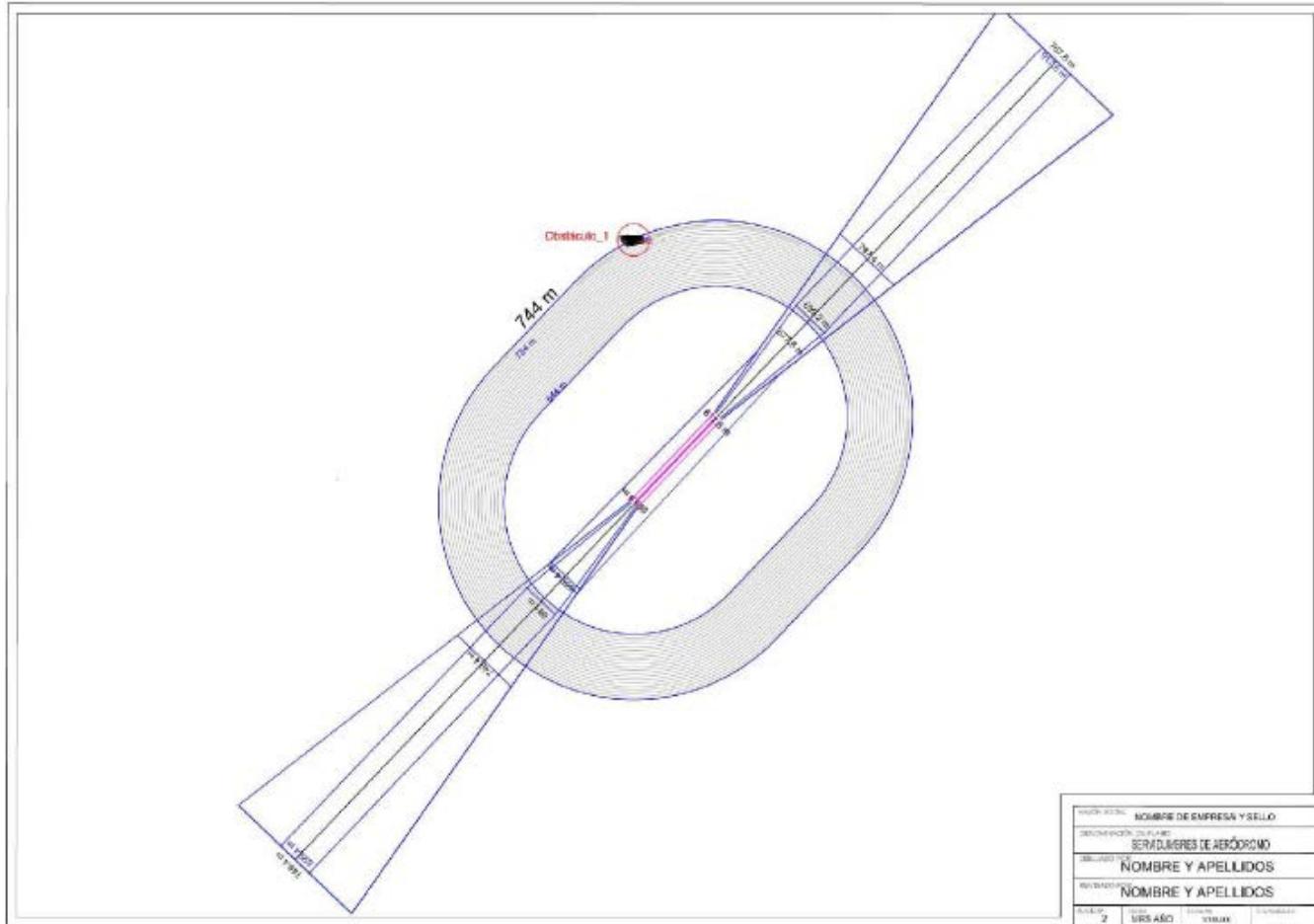


# LAR 154 – Apéndice 4

- **Contenido:**
- a) Establecer para el operador de aeródromo los requisitos e criterios de *diseño* de los *planes de zona de protección* que deben ser aprobados pela AAC;
  - b) Establecer los criterios de *determinación* de posibles *efectos adversos* a la seguridad operacional o regularidad de las operaciones en razón de *objetos existentes*;
  - c) Establecer los criterios para *desarrollo* de los *estudios aeronáuticos* para mitigar los efectos adversos identificados en razón de *objetos existentes*; y
  - d) Definir a *documentación* por medio de la cual los *planes de zona de protección* deben ser sometidos por el operador del aeródromo al AAC;

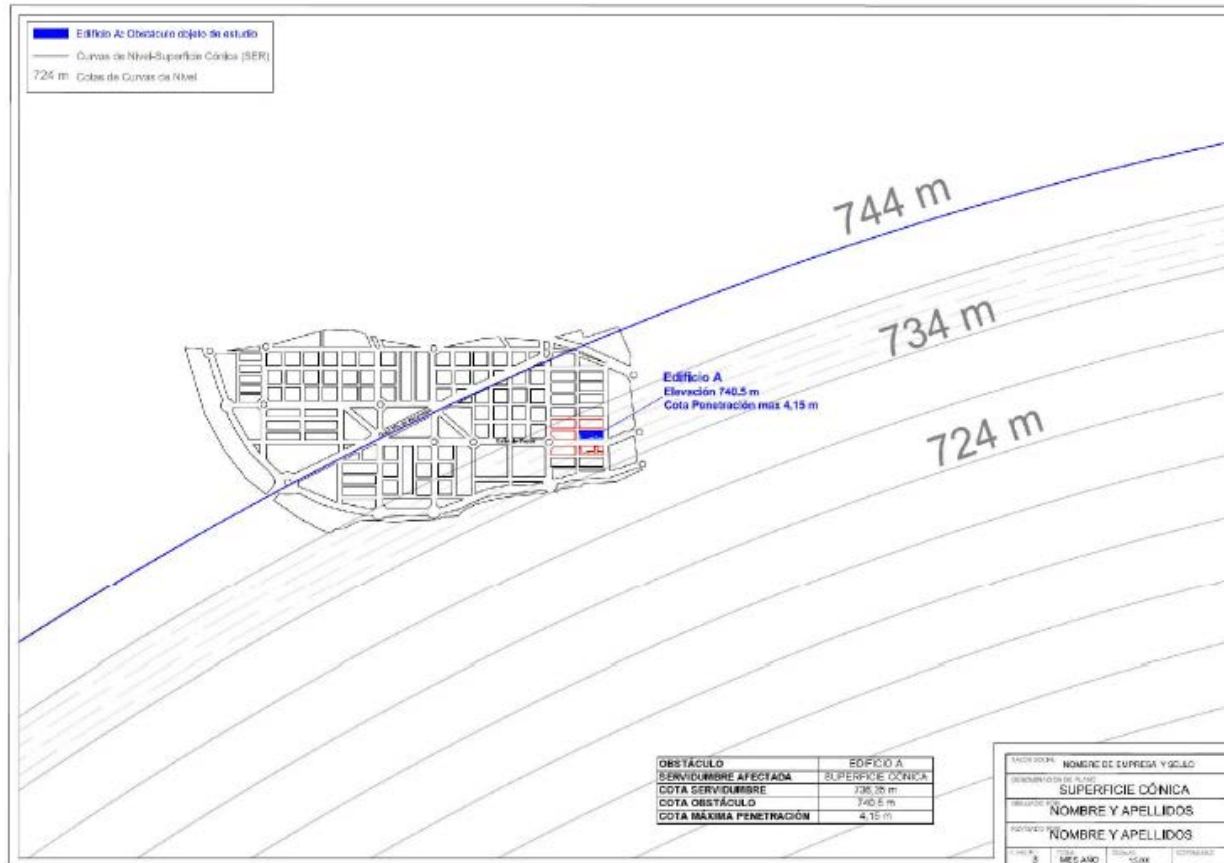


# LAR 154 – Apéndice 4 (Documentación)



# LAR 154 - APÉNDICE 4

## Efecto adverso y Estudio Aeronáutico (Objetos Existentes)



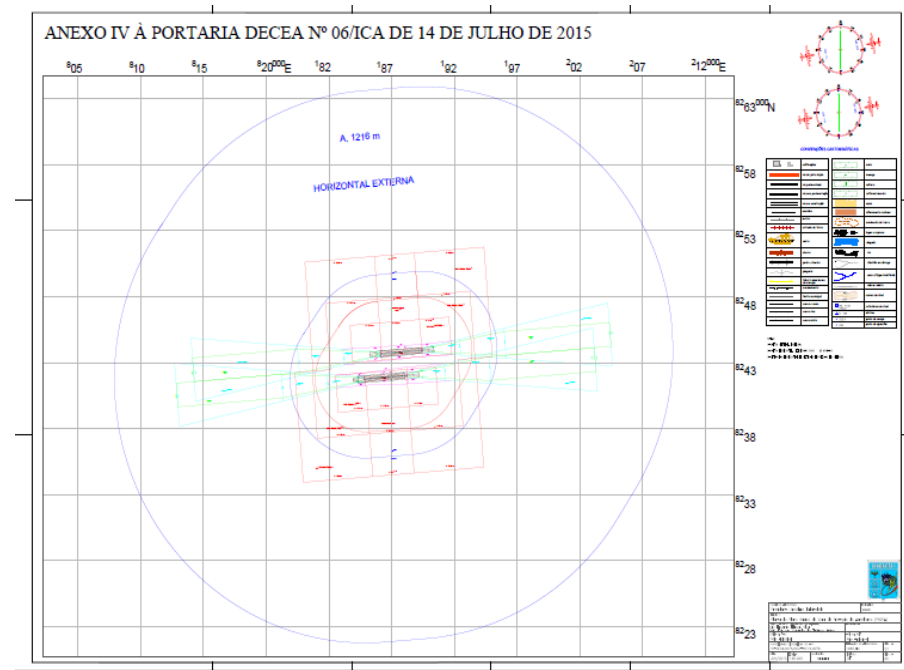
# LAR 154 – Apéndice 4 (Documentación)

## → Ficha Informativa de Aeródromos (Adjunto A):

- a) contiene todos los datos del aeródromo e de las superficies limitadoras de obstáculos necesarios al diseño del plan de zona de protección de aeródromo;

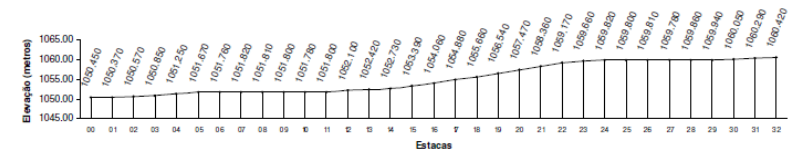
Características do Aeródromo			
<b>A. Dados Gerais do Aeródromo:</b>			
A1. Denominação do Aeródromo:			
A2. Código OACI:			
A3. ARP (Latitude):			
A4. ARP (Longitude):			
A5. Elevação (m):			
<b>B. Dados Gerais da(s) Pista(s):</b>			
	Pista 1	Pista 2	Pista 3
B1. Designação:			
B2. Comprimento (m):			
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>			
	Pista 1	Pista 2	Pista 3
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"/> 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"/> 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
C8. Tipo de operação para pouso:	<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"/> 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"/> 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
C9. Tipo de operação para decolagem:	<input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA	<input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA	<input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> IFR NPA
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>			
	Pista 1	Pista 2	Pista 3
D1. Número:			
D2. Rumo verdadeiro:			
D3. Coordenadas Geográficas (Latitude):			
D4. Coordenadas Geográficas (Longitude):			
D5. Elevação (m):			
D6. Código de Referência de Aeródromo:			

- **Planta del Plan de Zona de Protección de Aeródromo:**
- a) Contiene la representación gráfica del plan de zona de protección de aeródromo con base en los datos da Ficha Informativa (Adjunto A);



→ **Planta del Perfil Longitudinal de la pista:**

a) Contiene la representación gráfica de los perfiles longitudinales de las pistas del aeródromo y sirve como base para la determinación de parámetros de diseño de algunas superficies;



de 100 em 100 metros

Estaca: 00 (Cabeceira: 11L )  
Estaca: 32 (Cabeceira: 29R )  
Ponto Mais Elevado da Pista: 1060.42 m

Obs.: 1- A origem das altitudes das cabeceiras foi o rastreamento de satélites de Jav'00;  
2- As outras cotas foram ajustadas pelo perfil de Dez77;  
3- A distância entre as estacas 31 e 32 é de 99,63m.


SO AMORM  
TOPOGRAFO

SO AMORM  
REVISOR

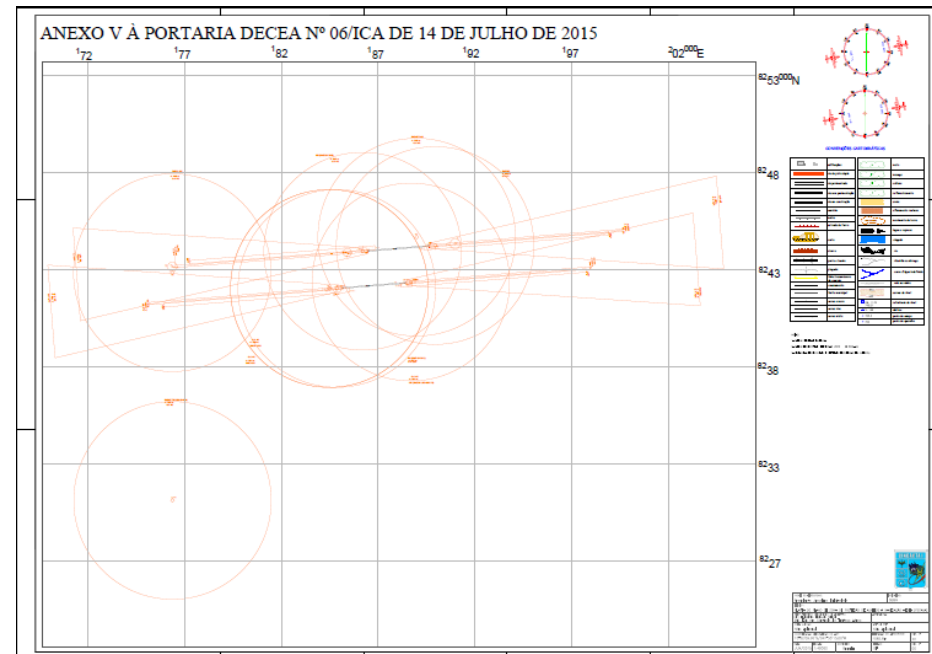
Ten Scharth 2002100887-RJ  
Eng' de Campo

# LAR 154 – Apéndice 4 (Documentación)

- **Ficha Informativa de Ayudas para la Navegación Aérea (Adjunto B):**
- a) contiene todos los datos de las ayudas para la navegación aérea e de las superficies limitadoras de obstáculos necesarios al diseño del plan de zona de protección de ayudas para la navegación aérea.

Características dos Auxílios à Navegação Aérea e das Superfícies Limitadoras de Obstáculos					
 FICHA INFORMATIVA DE AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO AÉREA Adjunto B – Apéndice 4 LAR 154					
<b>A Equipamento Medidor de Distâncias (DME):</b>					
A1	Indicativo:	DME 1	DME 2	DME 3	DME 4
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 Radiofarol Não Direcional (NDB):</b>					
B1	Indicativo:	NDB 1	NDB 2	NDB 3	NDB 4
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 Radiofarol Omnidirecional em VHF (VOR):</b>					
C1	Indicativo:	VOR 1	VOR 2	VOR 3	VOR 4
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 Radiofarol Omnidirecional em VHF (DVOR):</b>					
D1	Indicativo:	DVOR 1	DVOR 2	DVOR 3	DVOR 4
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 Transmissor de Dados VHF (VDB):</b>					
E1	Indicativo:	VDB 1	VDB 2	VDB 3	VDB 4
E2	Coordenadas geográficas (latitude):				

- **Planta del Plan de Zona de Protección de Ayudas para la Navegación Aérea:**
- a) contiene la representación gráfica del plan de zona de protección de ayudas con base en los datos da Ficha Informativa (Adjunto B).



## → Informaciones Topográficas:

- a) contiene las informaciones relativas en el levantamiento topográfico en el área de influencia del los planes; y
- b) contiene las municipalidades impactadas por los planes.



Aeródromo <INCLUIR NOME DO AERÓDROMO E INDICATIVO DE LOCALIDADE>

Nº Ref	DADOS DO OBJETO					LOCALIZAÇÃO ESPACIAL		TIPO DE PLANO	SUPERFÍCIE	VIOLAÇÃO	FONTE	DATA
	TIPO	IDENTIFICAÇÃO	ALTURA	ALTITUDE ORTOMÉTRICA		LATITUDE	LONGITUDE					
				BASE	TOPO							

Tabela 1 – Levantamento Topográfico

TIPO DE PLANO	MUNICÍPIO	ESTADO

Tabela 3 – Município(s) Impactado(s)

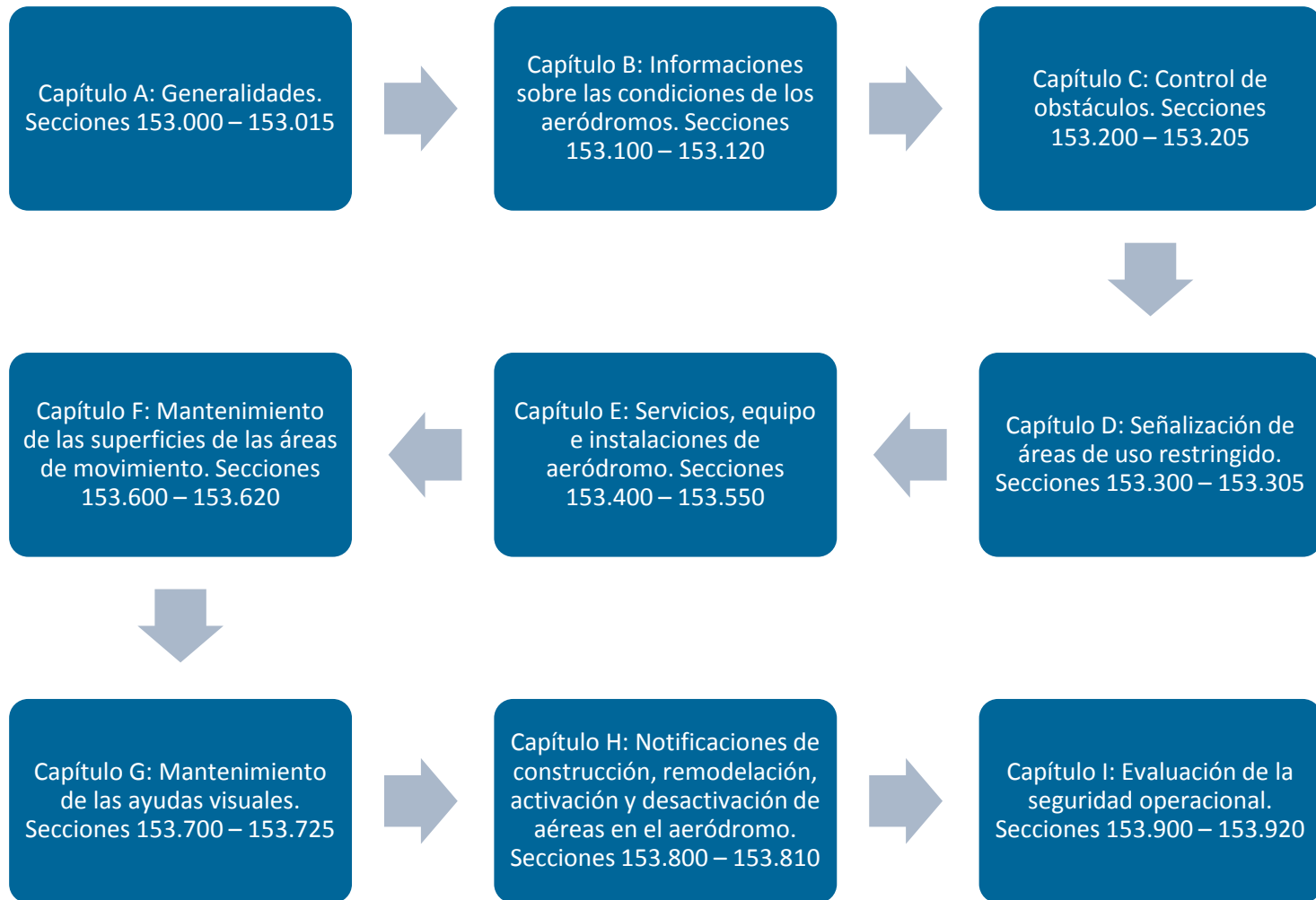


**Preguntas?**

## LAR 153 Operaciones de Aeródromos



# LAR 153 – Organización



# LAR 153 – Apéndice

---

APÉNDICE 1: SMS para Aeródromos

---

APÉNDICE 2: Plan de Respuestas a Emergencias

---

APÉNDICE 3: Control de Obstáculos

---

APÉNDICE 4: **RESERVADO**

---

APÉNDICE 5: **RESERVADO**

---

APÉNDICE 6: Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

---

APÉNDICE 7: Plan de Manejo de Fauna Silvestre

---

APÉNDICE 8: Sistemas de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS)

---

APÉNDICE 9: **RESERVADO**

---

APÉNDICE 10: Mantenimiento de Ayudas Visuales y Energía Eléctrica

---

APÉNDICE 11: Mantenimiento de Pavimentos y Condiciones de Superficie

---

APÉNDICE 12: **RESERVADO**

## → 153.201. Generalidades

(c) El espacio aéreo alrededor de los aeródromos es un recurso limitado y debe ser manejado con el fin de promover su uso eficiente y, sobre todo, la seguridad operacional de las aeronaves que operan dentro de ello.

(e) La seguridad y regularidad de las operaciones aéreas en un aeródromo depende de un correcto mantenimiento de las condiciones de operación, los cuales están directamente influenciados por el uso del suelo al su alrededor.



→ **153.205. Control de Objetos Nuevos**

(a) La AAC debe evaluar y aprobar las propuestas de nuevos objetos en el espacio aéreo alrededor de un aeródromo, teniendo en cuenta los planes de zona de protección aprobados del mismo.

(b) El Operador debe mantener vigilancia en el entorno del aeródromo con el objetivo de identificar posibles obstáculos contrarios a las disposiciones del presente reglamento.

(i) En los casos de los aeródromos públicos ubicados en una zona de la frontera internacional, la AAC debe firmar un acuerdo con el país vecino, con miras a la aplicación y el cumplimiento de las disposiciones del presente Capítulo.



# LAR 153 – Apéndice 3

- **Contenido:**
- a) Establecer los criterios de *determinación* de posibles *efectos adversos* a la seguridad operacional o regularidad de las operaciones en razón de *objetos nuevos*
  - b) Establecer los criterios para *desarrollo* de los *estudios aeronáuticos* para mitigar los efectos adversos identificados en razón de *objetos nuevos*;
  - c) Definir los *criterios* de *solicitud* para *objetos nuevos* que deben ser sometidos el AAC;



# LAR 153 – Apéndice 3 (Efecto Adverso)



“Un estudio de un problema aeronáutico para **identificar** posibles soluciones y **seleccionar** una **solución** que sea aceptable **sin** que haya **degradación** en la **seguridad operacional.**” (DOC 9774)

El propósito de un estudio aeronáutico es **determinar si los efectos aeronáuticos** de la propuesta específica y, en su caso, el efecto acumulativo que resulta de la propuesta de construcción o alteración cuando se combina con los efectos de otras estructuras existentes o en proyecto, **constituiría un peligro para la navegación aérea.**

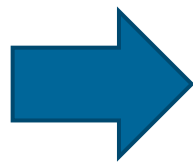
- La metodología cualitativa de los estudios aeronáuticos es capaz de evaluar el efecto adverso de un objeto o grupo de objetos, identificar las medidas de mitigación y determinar el perjuicio operacional en aceptable o inaceptable con base en parámetros preestablecidos, pero es incapaz de cuantificar el aumento del riesgo asociado con las operaciones aéreas.
- La proliferación de los obstáculos que afectan adversamente la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas, aunque un estudio aeronáutico ha clasificado el perjuicio operacional en aceptable, puede limitar la capacidad, prohibir la operación de ciertos tipos de aviones y reducir la cantidad de pasajeros o capacidad de carga



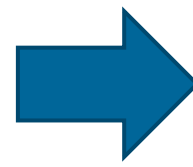
Como conclusión,  
después de la  
determinación de los  
efectos adversos, el  
estudio aeronáutico  
deberá identificar las  
medidas mitigadoras y  
clasificar el perjuicio  
operacional en aceptable  
o inaceptable.



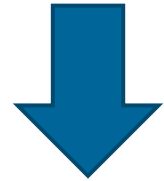
# LAR 153 – Apéndice 3 (Estudio Aeronáutico)



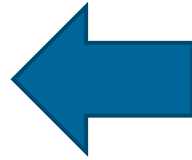
Analizar e identificar interferencias



Definir medidas mitigadoras



Clasificar el perjuicio operacional  
(aceptable o inaceptable)



AGA

ATM

CNS

AIS

PANS-OPS

Engeñaría de Operaciones



- Criterios para el plan de zona de protección de aeródromo;
- Criterios para el plan de zona de protección de ayudas a navegación aérea; y
- Interés público



# Estudio de Caso

## Interés Público - Parque Eólico Quintanilha Machado

### Problema:

Penetración en las superficies PANS-OPS de los procedimientos de aproximación NDB

### Motivo:

Proyecto de construcción de Parque Eólico

### Consecuencias:

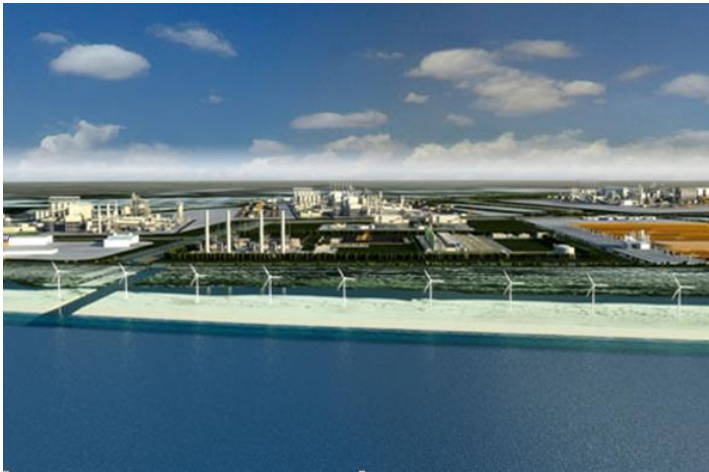
1. Elevación de la altitud mínima de descida (MDA) de 500 pies para 800 pies.



- Una de las primeras experiencias público privadas para concesion de aeropuertos de Brasil;
- Inversion de US\$ 11 millones, en 2007, transformo la pista del aeropuerto en la segunda mas grande del Estado de Rio de Janeiro;
- Operacion de MD-11, B747-700 y Antonov (crecimiento de mas de 600% en el volumen de cargas procesadas);
- Recibimiento de vuelos charters procedentes de Buenos Aires y de diversas ciudades de Brasil;

- Segundo parque eólico mas grande de América Latina;
- 135MW de capacidad (energia suficiente para el consumo de una ciudad con 500 mil habitantes);
- Inversion de cerca de US\$ 350 millones;
- Reduccion anual de 100 mil toneladas de CO2;
- Pueden ser generados hasta 10.000 empleos directos e indirectos.

# ¿Qué es más importante para el Estado?



**Parque Eólico**

**X**



**Aeropuerto**

# LAR 153 – Apéndice 3 (Vigilancia)

El operador/explotador debe establecer e implementar procedimientos de vigilancia en el área de influencia de los planes de zona de protección del aeródromo, con el fin de identificar los objetos que pueden causar efectos adversos en la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas, así como el cumplimiento de las directrices de señalización e iluminación establecidas en el Apéndice 8 al LAR 154, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. planificación de la actividad con periodicidad mensual;
2. realización de la actividad teniendo en cuenta las necesidades de personal involucrado, vehículos, equipos, comunicaciones, trayectos y recopilación de datos;



# LAR 153 – Apéndice 3 (Vigilancia)

4. levantamiento junto a la municipalidad de los siguientes datos para los objetos identificados, así como la confirmación de que el objeto posee la autorización de la municipalidad para la construcción u operación:

- i. tipo de objeto;
- ii. ubicación del objeto con las respectivas coordenadas geográficas;
- iii. elevación de la base del suelo en la base do objeto; y
- iv. altura del objeto.

5. procesamiento y almacenamiento de los datos recogidos; y

6. informar a la AAC los objetos identificados en la actividad con sus respectivos datos recogidos junto a la municipalidad.





**Preguntas?**

## ROTEIRO

- Estructura
- LAR 154
- LAR 153



Conocer la estructura del conjunto LAR-AGA, especialmente, los requisitos normativos con respecto a obstáculos.



# CURSO BÁSICO DE ANÁLISIS DE OBSTÁCULOS



## Módulo 2

**Introducción al Conjunto LAR-AGA  
(Restricción, eliminación y control de  
obstáculos)**

Lima, Peru, 12 al 16 de septiembre de 2016