



AERODINÁMICA

CLASE I - DEFINICIONES



Profesor



Experiencia

- ✓ Oficial retirado de la FAA
- ✓ Piloto Caza-bombardeo
- ✓ AFCF IA-63 Pampa
- ✓ Analista de Negocios en FAdeA

Lic. Carlos Javier ROHDE
Sistemas Aéreos y Aeroespaciales

ISEAP
AERONAUTICAL ACADEMY

Objetivos

- ✓ Que el alumno conozca e interprete las principales definiciones de la materia
- ✓ Que el alumno pueda identificar las consideraciones de Maniobras de Vuelo por Instrumentos

Reseña:

- ✓ Aerodinámica Práctica para pilotos comerciales, Jorge A. Prelooker
- ✓ https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak/media/21_phak_glossary.pdf
- ✓ RAAC 91, ANAC

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Temario

Definiciones

Maniobras de vuelo por instrumentos

Reflexiones

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Aerodinámica

- “aero” que significa aire y “dyne” que significa fuerza
- *“Rama de la mecánica de fluidos que estudia el movimiento del aire y otros gases, y su interacción con los cuerpos que se mueven en ellos”*
- Aerodinámica se ocupa de la producción de sustentación por parte de la aeronave, la relativa viento y la atmósfera.

NOTAS

<https://dle.rae.es>

https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak/media/21_phak_glossary.pdf

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Aerodinámica

- Tres subdisciplinas:
 - **Descriptiva:** fenómenos naturales que, verificados su ocurrencia, son generalizados y descriptos
 - **Analítica:** formulación de leyes generales que los expliquen
 - **Aplicada:** aplicación en el terreno

NOTAS

*Jorge Prelooker

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Aeroelasticidad

- “El estudio de los **fenómenos elásticos** patentes en un material, conjunto de materiales (estructura) o superficies expuestos a **cargas aerodinámicas**”
- Ejemplo: fenómeno aeroelástico puente Tacoma Narrows

Dr. Sergio Preidikman

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Aeroelasticidad

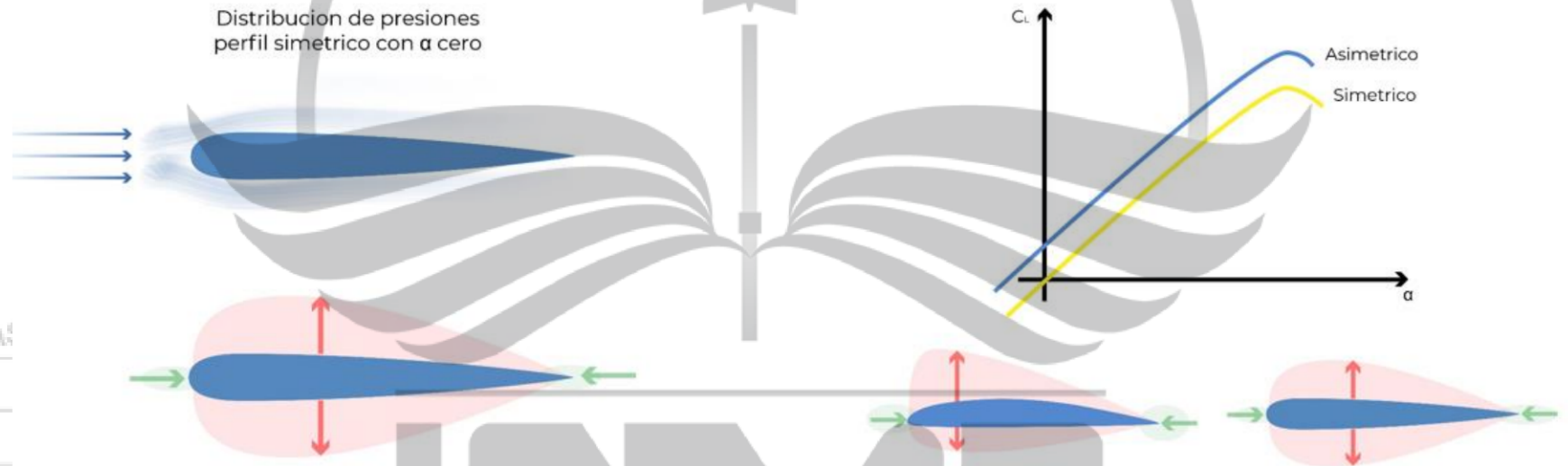


NOTAS

Dr. Sergio Preidikman

Teoría de vuelo

- “Es el conjunto de **conocimientos y leyes** provistos por la Aerodinámica integral, en sus tres ramas, que se utilizan para **explicar todos los fenómenos** que de hacen presentes durante el **vuelo** y lo posibilitan”



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Estabilidad

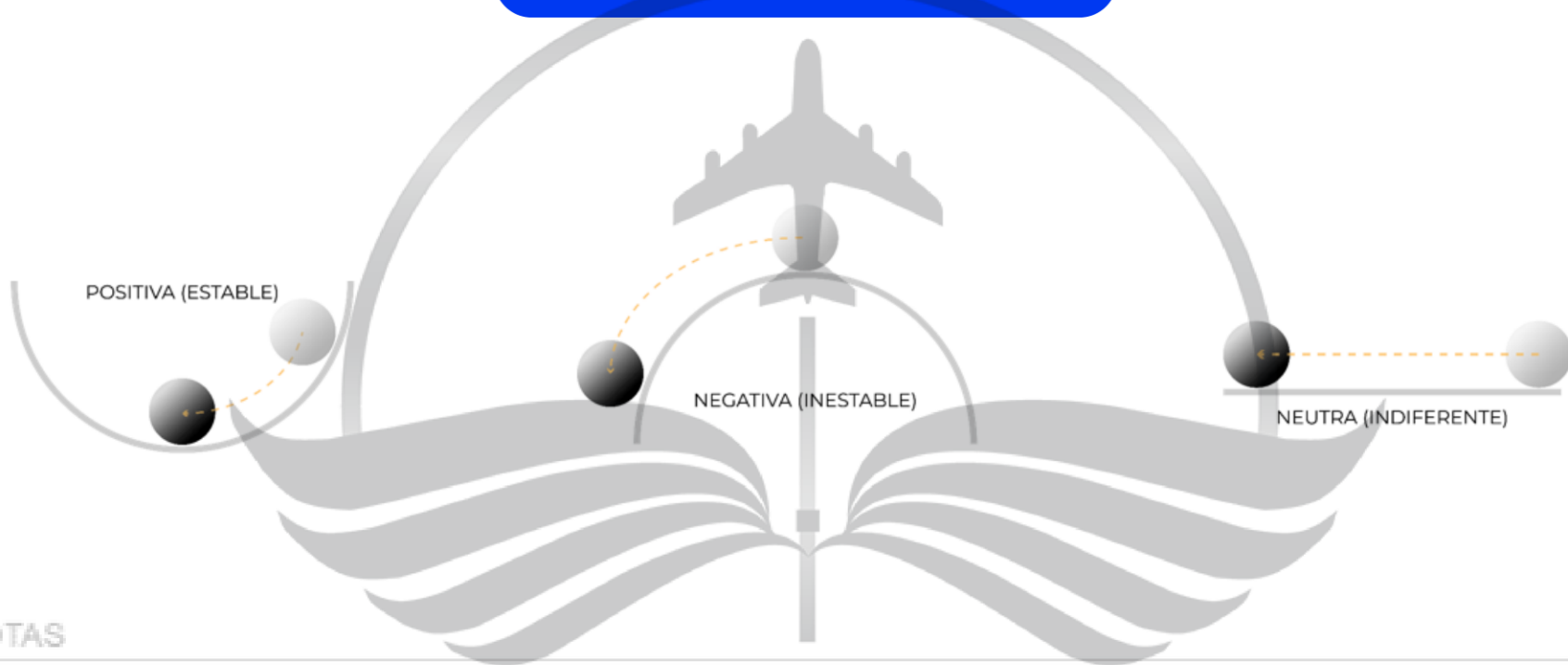
- “Es la parte de la Mecánica que estudia los distintos **estados de equilibrio** que pueden presentarse y existir en un cuerpo móvil o inmóvil, **por acción de las fuerzas** que sobre él actúen”.
- Es decir, la capacidad de los cuerpos de tratar de regresar a su estados de equilibrio

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Estabilidad



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Control

- “Es el **medio utilizado** por un aerodino en vuelo para **mantener un determinado estado de equilibrio o para abandonarlo** adoptando otro similar”
- Ejemplo: El inicio de un descenso a partir de vuelo crucero implica un cambio en el estado de equilibrio que sólo será posible a través de una acción de control.

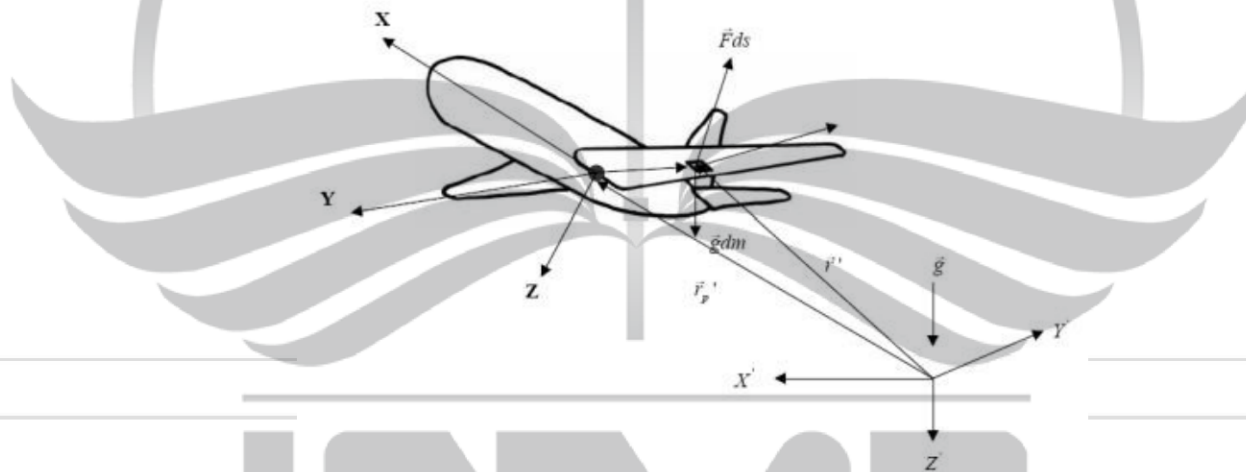


NOTAS

https://www.manualvuelo.es/5tcv1/56_desce.html

Mecánica de vuelo

- “Es la **parte de la Física que estudia** específicamente y de la manera más sencilla y completa posible todas las **fuerzas** que actúan y los **movimientos** que se producen en el **aerodino** durante su evolución en el **aire**”



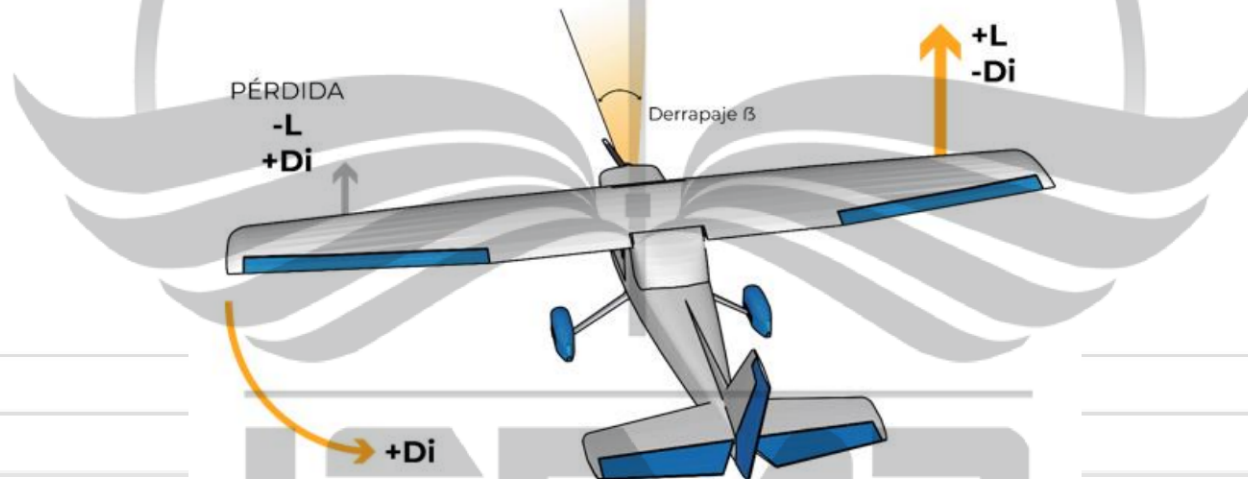
NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Maniobra de vuelo

- “Es el **conjunto de movimientos del aerodino que resultan de las acción coordinada de los comandos**, no solo aquellos que mueven las superficies de control aerodinámico, sino también aquellos otros que influyen en forma indirecta.”



NOTAS

Maniobra de vuelo

- Existen cinco tipos de maniobras de vuelo:
 - **Normales:** despegues, aterrizajes, ascensos, virajes, etc.



NOTAS

<https://capitanaereo.com/>

Maniobra de vuelo

- Existen cinco tipos de maniobras de vuelo:
 - **Especiales:** remolque de planeadores, pasadas de fumigación, etc



NOTAS

<http://em.fis.unam.mx/public/mochan/soloParaIngenieros/msg00128.html>

Maniobra de vuelo

- Existen cinco tipos de maniobras de vuelo:
 - **Emergencia:** descenso de emergencia en una descompresión rápida de cabina. amerizaje. etc



NOTAS

https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2020-06-26/por-que-decimos-mayday-historia-aviones-curiosidades-emergencia_2653292/

Maniobra de vuelo

- Existen cinco tipos de maniobras de vuelo:
 - **Acrobáticas:** se explican por sí solas



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Maniobra de vuelo

- Existen cinco tipos de maniobras de vuelo:
 - **Militares:** maniobras de combate Aire/Aire o Aire/Tierra, etc.



NOTAS

https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-05-09/caza-avion-combate-costes-ruina_1196165/

Maniobra de vuelo

- Existen cinco tipos de maniobras de vuelo:
 - Normales
 - Especiales
 - Emergencia
 - Acrobáticas
 - Militares

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Maniobras de vuelo por instrumentos

Actitudes y configuraciones

- **Tipo A:** una altura mínima de descenso o altura de decisión igual o superior a **75 m (250 ft)**; y
- **Tipo B:** una altura de decisión inferior a **75 m (250 ft)**:
 - 1) **Categoría I (CAT I):** una altura de decisión no inferior a **60 m (200 ft)** y con visibilidad no inferior a **800 m** o alcance visual en la pista no inferior a 550 m;
 - 2) **Categoría II (CAT II):** una altura de decisión inferior a **60 m (200 ft)** pero no inferior a **30 m (100 ft)** y alcance visual en la pista no inferior a **300 m**;
 - 3) **Categoría III (CAT III):** una altura de decisión inferior a **30 m (100 ft)** o sin limitación de altura de decisión y alcance visual en la pista inferior a **300 m** o sin limitaciones de alcance visual en la pista.

NOTAS

Maniobras de vuelo por instrumentos

Ámbito	Documento	Aspecto					
Operaciones de aproximación	Anexo 6	Clasificación	Tipo A		Tipo B		
			(>= 250')		CAT I (>= 200')	CAT II (>= 100')	CAT III (<100')
		Método	2D	3D			
		Mínimos	MDA/H	DA/H*			
Pistas de aproximación	Anexo 14	M(DA/H) >= VMC	RWY de vuelo visual				
		M(DA/H) >= 250' Visibilidad=1 000m	RWY para aproximaciones que no son de precisión				
		DA/H >= 200' Visibilidad>=800m o RVR >= 550m	RWY para aproximaciones de precisión, Categoría I				
		DA/H >= 100' RVR >= 300m	RWY para aproximaciones de precisión, Categoría II				
		DA/H >= 0' RVR >= 0m	RWY para aproximaciones de precisión, Categoría III (A, B y C)				
Actuación del sistema Procedimientos	Anexo 10 PANS-OPS Vol. II	NPA	NDB, Lctr, LOC, VOR, Azimut, GNSS				
		APV		GNSS/Baro/SBAS			
		PA		ILS, MLS, SBAS, GBAS			

NOTAS

Actitudes y configuraciones

- Instrumentos de vuelo
 - Instrumentos de Control
 - Instrumentos de Performance
 - Instrumentos de Navegación

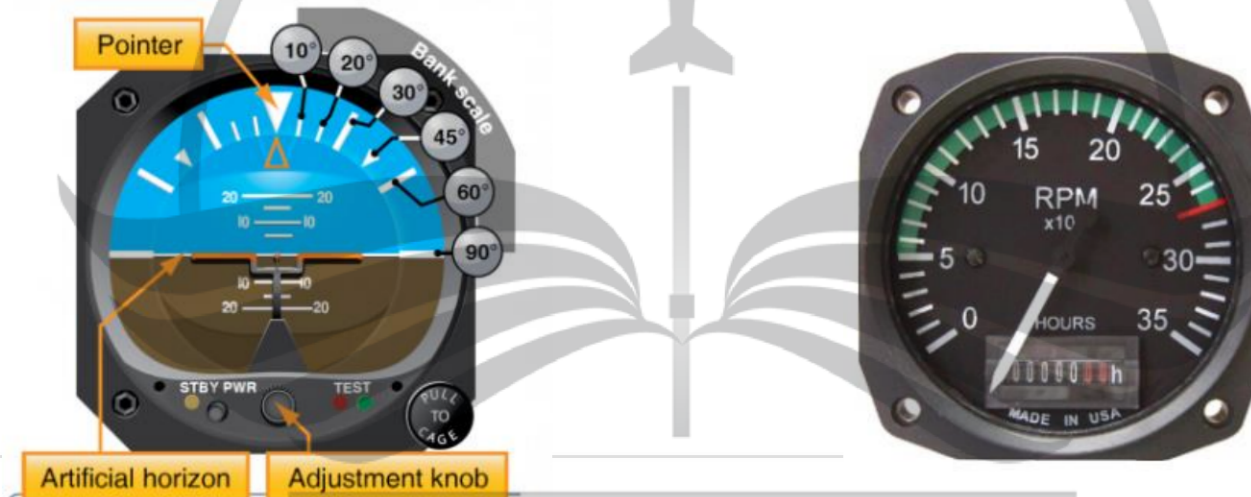
NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Actitudes y configuraciones

- Instrumentos de Control



NOTAS

Indicador de Actitud

Indicador de Potencia

Actitudes y configuraciones

- Instrumentos de Performance



Velocímetro



Variómetro



Altímetro



Indicador de giro



Indicador de rumbo

NOTAS

Actitudes y configuraciones

- Plan de vuelo
- (1) cualquier vuelo o parte del mismo al que tenga que prestarse Servicio de Control de Tránsito Aéreo;
 - (2) cualquier vuelo IFR dentro del espacio aéreo con Servicio de Asesoramiento;
 - (3) cualquier vuelo dentro de áreas designadas o a lo largo de rutas designadas para facilitar el suministro de Servicios de Información de Vuelo, de Alerta y de Búsqueda y Salvamento;

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Maniobras de vuelo por instrumentos

Actitudes y configuraciones

- Plan de vuelo
- (4) cualquier vuelo dentro de áreas designadas o a lo largo de rutas designadas, para facilitar la coordinación con las dependencias militares o con las dependencias de los Servicios de Tránsito Aéreo competentes en Estados adyacentes; a fin de evitar la posible necesidad de interceptación para fines de identificación;
- (5) y todo vuelo a través de fronteras internacionales.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Actitudes y configuraciones

- Condiciones meteorológicas

(a) Un vuelo que haya de efectuarse de conformidad con reglas de vuelo por instrumentos no deberá:

(1) **despegar** del aeródromo de salida a no ser que las **condiciones meteorológicas**, a la hora de su utilización, correspondan o sean superiores a los **mínimos de utilización** del aeródromo para dicha operación;

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Actitudes y configuraciones

- Condiciones meteorológicas

(2) despegar o continuar más allá del punto de nueva planificación en vuelo a no ser que en el aeródromo de aterrizaje previsto o en cada aeródromo de alternativa, los informes meteorológicos vigentes o una combinación de los informes y pronósticos vigentes indiquen que las **condiciones meteorológicas**, a la hora prevista de su utilización, **corresponderán o serán superiores a los mínimos de utilización** de aeródromo para dicha operación.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Maniobras de vuelo por instrumentos

Actitudes y configuraciones

- Condiciones meteorológicas

3) **Cuando no se requiera ningún aeródromo de alternativa de destino.** Cuando no se requiera ningún aeródromo de alternativa, no se iniciará ningún vuelo que haya de efectuarse de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos, **a menos** que se haya prescrito un **procedimiento normalizado de aproximación por instrumentos** para el aeródromo de aterrizaje previsto y la información meteorológica más reciente indique que las condiciones meteorológicas, a la hora prevista de su utilización, serán superiores a:

- (i) Una altura de base de nubes de por lo menos **1000 ft** por encima de la altitud mínima que corresponda al procedimiento de aproximación por instrumento;
- (ii) Visibilidad de por lo menos **5,5 Km. o de 4 Km.** más que la mínima correspondiente al procedimiento.

NOTAS

Maniobras de vuelo por instrumentos

Actitudes y configuraciones

- Condiciones meteorológicas

(b) A los fines de esta norma, la hora prevista de utilización abarcará el período de tiempo comprendido entre **una hora antes y después de la primera y última hora de llegada**

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Actitudes y configuraciones

- Condiciones meteorológicas

c) Operaciones en condiciones de engelamiento.

- o (1) Si ha de realizarse un vuelo en condiciones de engelamiento conocidas o previstas, no se iniciará el vuelo, a menos que el **avión esté certificado y equipado** para volar en esas condiciones.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Actitudes y configuraciones

- Condiciones meteorológicas

c) Operaciones en condiciones de engelamiento.

(2) No se iniciará ningún vuelo que tenga que **planificarse** o que se **prevea** realizar en condiciones, conocidas o previstas, de **formación de hielo** en el avión en tierra, **a no ser** que se le haya inspeccionado para **detectar** la formación de hielo y, de ser necesario, se le haya dado **tratamiento apropiado** de deshielo o antihielo.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Maniobras de vuelo por instrumentos

Ámbito	Documento	Aspecto					
Operaciones de aproximación	Anexo 6	Clasificación	Tipo A		Tipo B		
			(>= 250')		CAT I (>= 200')	CAT II (>= 100')	CAT III (<100')
		Método	2D	3D			
		Mínimos	MDA/H	DA/H*			
Pistas de aproximación	Anexo 14	M(DA/H) >= VMC	RWY de vuelo visual				
		M(DA/H) >= 250' Visibilidad=1 000m	RWY para aproximaciones que no son de precisión				
		DA/H >= 200' Visibilidad>=800m o RVR >= 550m	RWY para aproximaciones de precisión, Categoría I				
		DA/H >= 100' RVR >= 300m	RWY para aproximaciones de precisión, Categoría II				
		DA/H >= 0' RVR >= 0m	RWY para aproximaciones de precisión, Categoría III (A, B y C)				
Actuación del sistema Procedimientos	Anexo 10 PANS-OPS Vol. II	NPA	NDB, Lctr, LOC, VOR, Azimut, GNSS				
		APV		GNSS/Baro/SBAS			
		PA		ILS, MLS, SBAS, GBAS			

NOTAS

- ✓ Necesidad de tener claro las definiciones para interpretar de la misma manera los conceptos
- ✓ El vuelo por instrumentos contempla condiciones y características especiales que difieren de las VFR

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



¿Preguntas?

Lic. Carlos Javier Rohde

cjrohde@gmail.com