

**INSTITUTO SUPERIOR DE
ENSEÑANZA AERONÁUTICA
PALOMAR**

CIAC – ISEAP



PCA

**TEORÍA DE VUELO POR
INSTRUMENTOS**

Buenos Aires 2021



CURSO: Piloto Comercial de Avión con HVI

Total Hs: 90

ASIGNATURA: Teoría de Vuelo por Instrumentos

Hs. semanales: 6

Plan: 2012

OBJETIVO: *Capacitar al alumno en el análisis y teoría de ejecución de las distintas maniobras que se realizan por referencia a los instrumentos de cabina, durante el desarrollo de un vuelo aerocomercial.*

PROGRAMA ANALITICO

TEMA	DESARROLLO	HORAS	
		PAR	TOT
1	Introducción a la asignatura. Generalidades. Movimientos respecto a los ejes X, Y, y Z, del avión y su relación con la estabilidad, control e identificación de los instrumentos. Subdivisión de los instrumentos: de control; de performance; primarios; secundarios; de indicaciones directas; de identificaciones indirectas. Subdivisión de los controles: de actitud y de potencia. Relación de los controles con los instrumentos de vuelo básico. Elevador: velocímetro; altímetro; horizonte artificial. Alerones: horizonte artificial e indicador de giros y ladeos; compás. Potencia: presión absoluta de admisión o PAA (MP= MANIFOLD PRESSURE); taquímetro en los motores recíprocos; relación de presión del motor (EPR= EXHAUST PRESSURE RATIO) en reactores puros; RMP/EPR en turbohélices y velocímetro, Método básico a emplear en vuelo por instrumentos: 1- Verificación de funcionamientos de los instrumentos; 2- Lectura de los instrumentos; 3- Interpretación de las lecturas; 4- Actuación coordinada sobre los comandos con la adecuada presión y durante el tiempo necesario como para obtener las indicaciones buscadas. Confiabilidad en los instrumentos indicadores. Atención distributiva: su importancia; forma de adquirirla y errores más comunes.	12	12
2	Maniobras básicas de vuelo por instrumentos: vuelo recto y nivelado; ascenso; descenso y viraje. Coordinación de comandos con: panel total y panel parcial. Estudio del vuelo recto y nivelado por instrumentos. Posición de la barra del horizonte artificial y unidades de medida para: velocidad de pérdida de sustentación VS (S=STALL); velocidad de crucero VC (C=CRUISE); Velocidad máxima horizontal. Referencia con el horizonte real al iniciar las prácticas. Verificación de las indicaciones de los otros instrumentos. Efecto de comandos. Utilización de las aletas de compensación. Referencia al altímetro: retardo de indicación; ascensos y descensos; régimen de cambio de altitud; consideraciones a tener en cuenta durante la práctica; histeresis de baroaltímetros.		



3	Referencia al variómetro: retardo de indicación para baja velocidad y alta velocidad. Utilización conjunta y del horizonte artificial; baroaltímetro y variómetro para mantener la posición del vuelo recto y nivelado. Normas prácticas. Referencia al velocímetro: concepto de velocidad instantánea y velocidad horaria. Marcación indirecta de la actitud, a potencia constante.	12	24
3	Cambios de velocidad en el vuelo recto y nivelado: de baja a alta; de alta a baja. Relaciones con los ajustes de potencia: asociados a las posiciones intermedias; efecto de comandos en los ejes X, Y y Z del avión; Subajustes y sobreajustes. Efecto de las asimetrías: tracción asimétrica o factor P; par rotacional o torqué; espiral del chorro de la hélice. Cambio de velocidad de la atención distributiva. Mantenimiento de un rumbo constante.	6	30
4	Vuelo recto y nivelado con tren de aterrizaje y flaps extendidos: alteración de las condiciones de estabilidad y control; concepto de VFL, VLO y VLE. Mantener altitud y rumbo e indicaciones del Manual de Vuelo. Control de: RPM y PAA. Errores más comunes: de coordinación de comandos/lectura de instrumentos; inadecuada velocidad en la atención distributiva; bloqueo y desbloqueo inoportuno del horizonte artificial; falta de hábito de precisión; correcciones excesivas; discontinuidad de la acción correctora y errores de compensación.	6	36
5	Giros y virajes: concepto de giro como rotación respecto al eje Z, Z1; radio de giro; velocidad angular; diferencias de radios de giro entre trayectorias aéreas y terrestres por influencia del viento atmosférico. Giros a nivel constante: patrones prácticos. Giros suaves aplicando alerones. Guiño inverso. Concepto de viraje horizontal correcto como coordinación de giro y ladeo. Instrumentos utilizados e interpretación e interpretación práctica de las lecturas: horizonte artificial; indicaciones menores y mayores de 30°. Indicador de giros y ladeos; girodireccional. Control de vuelo recto de inclinación lateral: mediante giro direccional y cronometrización de la velocidad de cambio de rumbo. Virajes por tiempo, utilización del campo magnético: iniciación; anticipos y retardos en las indicaciones del compás; principio de la cuenta del tiempo; técnicas recomendadas; correcciones sobre el rumbo deseado. Inclinación lateral máxima en vuelo por instrumentos.	9	45
6	Ascensos, nivelación y descensos; trayectorias oblicuas: A V= Constante; A= régimen constante. Necesidad de: ajustes de potencia y compensación del avión. Componentes de velocidades y su relación con los instrumentos: horizontal y vertical. Gradientes de ascenso: bruto y neto. Utilización del variómetro. Regímenes: de máxima velocidad ascensional y de mejor régimen de ascenso. Relación entre las indicaciones del horizonte con: velocímetro; velocidades CAS/EAS; MP o ERP; ajuste del paso de la hélice. Técnicas recomendadas. Nivelación desde el ascenso. Márgenes de adelanto de aplicación de comandos en función de las indicaciones del variómetro. Respuesta de los instrumentos: Correcciones en	9	45



**PROGRAMA
PILOTO COMERCIAL CON HVI
CIAC – ISEAP**

PCA – ISEAP
Revisión: Original
Fecha: 03/02/2020
Página: 04 de 05

	profundidad y dirección; compensación del avión; nuevo ajuste de potencia. Descenso. Trayectorias oblicuas: a velocidad constante y régimen constante. Necesidad de: ajuste de potencia y compensación del avión. Componentes de velocidades, la relación de planeo o L D y las indicaciones de los instrumentos. Cronometrización de descensos: alcance en función de la altitud, velocidad y dirección del viento atmosférico; el velocímetro como instrumento primario de potencia. Nivelación desde el descenso. Margen de aplicación de comandos en función de las indicaciones del variómetro. Respuesta de los instrumentos: compensación del avión y ajustes de potencia. Técnicas recomendadas. Errores comunes. Efecto de la componente de tracción del peso del avión de descenso. Reducción del régimen de potencia/paso de la hélice conforme régimen de variómetro/velocímetro. El variómetro como instrumento primario de profundidad.		
7	Maniobras combinadas: virajes en ascenso; virajes en descenso; virajes con cambio de velocidad. Limitaciones: por potencia; inclinación lateral; extendido de flaps y tren de aterrizaje; acelerómetro. Indicaciones del panel: velocímetro; horizonte artificial; altímetro; inclinómetro; compás magnético; variómetro. Coordinación de los comandos/indicación de los instrumentos. Posiciones anormales. Desajustes por derrape y deslizamiento lateral. Técnicas recomendadas. Errores comunes.	12	57
8	Cartografía para vuelos IFR. Cartas: de aeródromos; SID; de TMA; de ruta; STAR. Particularidades: simbología general e interpretaciones prácticas. FDI (Flight Director Indicator.).	6	63
9	Despegue por instrumentos: Permiso de tránsito aéreo; obligatoriedad de colación; identificación en las cartas correspondientes de la trayectoria de salida autorizada; control de cabina previo; comprobación del funcionamiento de todos los instrumentos: ajustes del giro direccional y de la barra del horizonte artificial. Ejecución: mantenimiento del rumbo. Actitud del avión y su relación con el horizonte artificial durante la carrera y en el momento del despegue. Correcciones coordinadas comandos/instrumentos por efecto del viento cruzado hasta cumplir con el resto del decolaje. Transición VFR/IFR. Período de aceleración hasta alcanzar la velocidad recomendada y según los distintos gradientes de trepada en cada segmento. Velocidad de la atención distributiva y régimen de potencia compatibles con las indicaciones de los instrumentos.	13	76
10	Aproximación por instrumentos: cartas; interpretación práctica. Procedimientos en las aproximaciones: ADF; VOR; ILA y radar. Coordinación comandos/instrumentos durante el planeo recto de aproximación. Cronometrización. Uso de VASIS/AVASIS. Altitud de decisión. Trayectorias de escape. Diferencias entre: altitud mínima de descenso; altitud de decisión y altitud para operación del avión en tierra.	6	82



**PROGRAMA
PILOTO COMERCIAL CON HVI
CIAC – ISEAP**

PCA – ISEAP
Revisión: Original
Fecha: 03/02/2020
Página: 05 de 05

11	Concepto de apoyo terrestre integrado al plan de vuelo VFR/IFR. Plan de vuelo: desarrollo; simplificado; por computadora. Servicio de pista: áreas asignadas para operación del avión en tierra. BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA: - Maniobras de vuelo. R. SAAVEDRA. - Instrument Flying. TAYLOR.	6	88
		2	90