



Austral

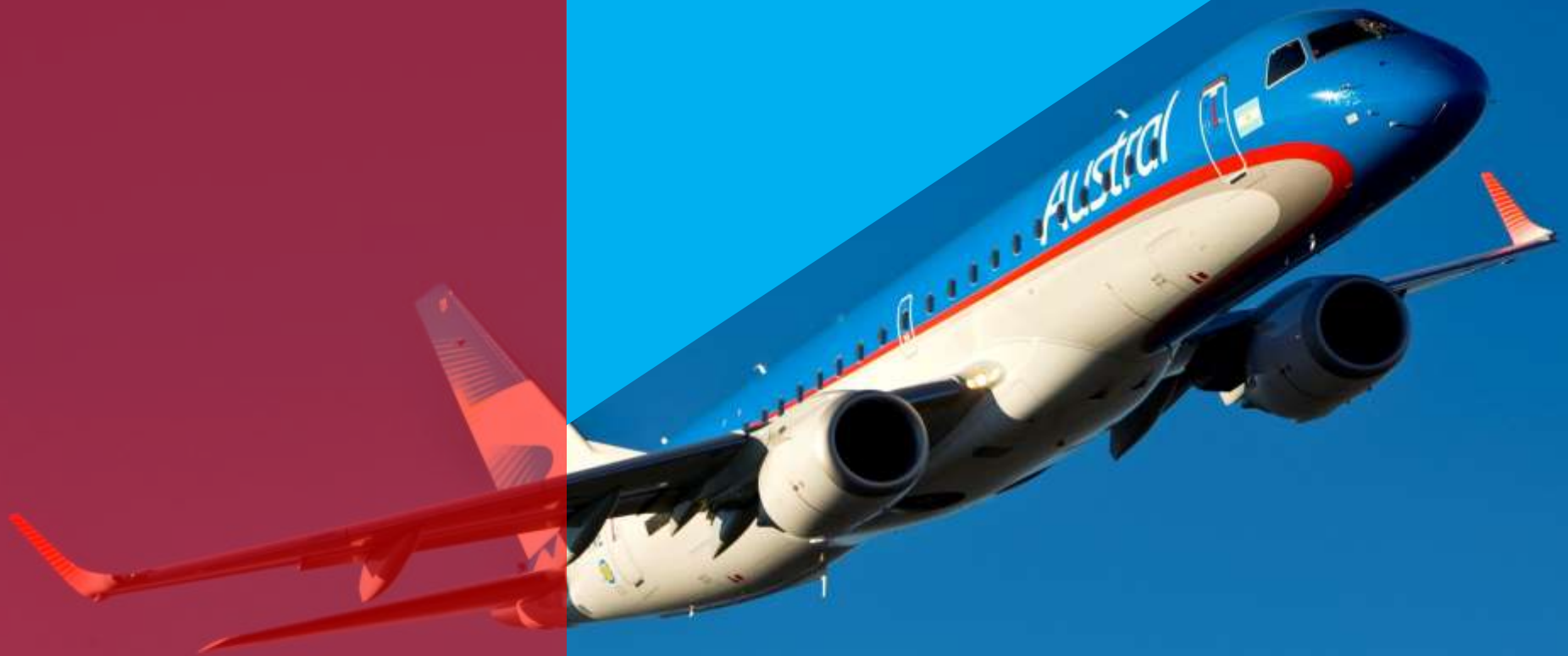
Ingeniería de Operaciones de Vuelo
Flight Operations Engineering

Austral

Ingeniería de Operaciones de Vuelo
Flight Operations Engineering

TERCER TALLER DE IMPLANTACIÓN PANS-OPS

Ing. Aer. Natalia Sutter
natalia.sutter@aerolineas.com.ar





CA 91-008

SRVSOP

RNP APCH

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-008

APÉNDICE 1

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

ASUNTO:

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

El **explotador** debe validar cada procedimiento RNP APCH antes de volar el procedimiento en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden al procedimiento publicado. Como mínimo el explotador debe:

- a) comparar los datos de navegación del procedimiento o procedimientos a ser cargados dentro del FMS con un procedimiento publicado.
- b) validar los datos de navegación cargados para el procedimiento, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). El procedimiento bosquejado en una presentación de mapa debe ser comparado con el procedimiento publicado. El procedimiento completo debe ser volado para asegurar que la trayectoria puede ser utilizada, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria lateral o vertical y es consistente con el procedimiento publicado.
- c) una vez que el procedimiento es validado, se debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.



CA 91-006

SRVSOP

SID & STAR RNP 1

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

APÉNDICE 2

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

ASUNTO: APROBACIÓN
RNP 1

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

3.1 El **explotador** debe validar cada procedimiento, SID y STAR RNP 1 antes de volar en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden a los procedimientos, SIDs y STARs publicadas. Como mínimo el explotador debe:

- a) comparar los datos de navegación de los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 a ser cargadas dentro del FMS con cartas y mapas vigentes donde se encuentren los procedimientos, SIDs y STARs publicadas.
- b) validar los datos de navegación cargados para los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 bosquejadas en una presentación de mapa deben ser comparadas con los procedimientos, SIDs y STARs publicadas. Los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 completas deben ser voladas para asegurar que las trayectorias pueden ser utilizadas, no tienen desconexiones aparentes de trayectoria lateral o longitudinal y son consistentes con los procedimientos, SIDs y STARs publicadas.
- c) Después que los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 son validadas, se debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.



CA 91-009

SRVSOP

RNP AR
APCH

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

APÉNDICE 3

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

ASUNTO:

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

El **explotador** debe validar cada procedimiento RNP AR APCH antes de volar el procedimiento en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden al procedimiento publicado. Como mínimo el explotador debe:

- a) comparar los datos de navegación del procedimiento a ser cargado dentro del FMS con un procedimiento publicado.
- b) Validar los datos de navegación del procedimiento cargado, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). El procedimiento bosquejado en una presentación de mapa debe ser comparado con el procedimiento publicado. El procedimiento completo debe ser volado para asegurar que la trayectoria puede ser utilizada, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria lateral o vertical y es consistente con el procedimiento publicado.
- c) Una vez que el procedimiento es validado, de debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.



Validación Procedimientos PBN

Austral



ANAC
Administración Nacional
de Aviación Civil

REPUBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA

Dirección AFS: SABBYNYX
Tel: (5411) 59413126
e-mail: dianac@anac.gov.ar

AZOPARDO 1405 Piso 3
CABA (C1107ADY) - ARGENTINA

AIC **A**

A 03/12
24 de Abril

A 03. APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN RNP (RNP APCH)



ANAC
Administración Nacional
de Aviación Civil Argentina

REPUBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA

3. VALIDACIÓN INICIAL

El explotador debe validar cada meteorológicas de vuelo por instrumentos trayectorias resultantes corresponden

- a) Comparar los datos de navegación de los procedimientos, SID y STAR publicados.
- b) Validar los datos de navegación de la aeronave en condiciones de vuelo visual (VMC). La presentación de mapa debe ser en una presentación de mapa de navegación lateral o vertical y es consistente con la aeronave.
- c) Una vez que el procedimiento de navegación ha sido validado para ser comparados con los procedimientos, SID y STAR publicados.

Dirección AFS: SABBYNYX

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

3.1 El explotador debe validar cada procedimiento, SID y STAR RNP1 Básica antes de volar en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden a los procedimientos, SID y STAR publicadas. Como mínimo el explotador debe:

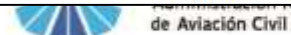
- a) Comparar los datos de navegación de los procedimientos, SID y STARs RNP1 Básica a ser cargadas dentro del FMS con cartas y mapas vigentes donde se encuentren los procedimientos, SID y STARs publicadas.
- b) Validar los datos de navegación cargados para los procedimientos, SID y STARs RNP1 Básica, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Los procedimientos, SID y STARs RNP1 Básica bosquejadas en una presentación de mapa deben ser comparadas con los procedimientos, SID y STARs publicadas. Los procedimientos SID y STARs RNP1 Básica a ser voladas, deben ser controlados para asegurar que las trayectorias pueden ser utilizadas, no tienen desconexiones aparentes de trayectoria lateral o longitudinal y son consistentes con los procedimientos, SID y STARs publicadas.
- c) Después que los procedimientos, SID y STARs RNP1 Básica son validadas, se debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

AIC **A**

A 01/11

marzo

BÁSICA



Dirección AFS: SABBYNYX
Tel: (5411) 59413126
e-mail: dianac@anac.gov.ar

A 02. APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN CON GUÍA VERTICAL / NAVEGACIÓN VERTICAL BAROMÉTRICA (APV/baro-VNAV)



Validación Procedimientos PBN

Austral
Ingeniería de Operaciones de Vuelo

Panel AIRAC **Ciclo 1810**
Próximas fechas NavDB:

SHIP	Próx. EFF	CUTOFF
1811	1811	1812
03-oct-18	11-oct-18	15-oct-18
Faltan 13 días	Faltan 21 días	Faltan 25 días

V&V-RNPAPP
Procedimientos NavDB 3
304 22

C&E-EPOP
AIV43 05-oct-18

REG-EGPWM
EGPWM 603 15-jun-18

REG-QNAVDB
Consultas pendientes: 2

Índice Memorias

Validación de procedimientos RNP-APP

Panel AIRAC **Ciclo 1810**
Próximas fechas NavDB:

SHIP	Próx. EFF	CUTOFF
1811	1811	1812
03-oct-18	11-oct-18	15-oct-18
Faltan 13 días	Faltan 21 días	Faltan 25 días

Nuevo procedimiento **PROC Search**

Verificación NavDB

Validación en Simulador **SIM Search**



Validación Procedimientos PBN

Ver Procedimiento RNP APP

Save & Exit
Exit

Aeropuerto:

Procedimiento:

Revision Date:

Ciclo AIRAC:

Vigente: Derogado:

Verificación NavDB:

Validación SIM:

Apto Uso:

OP-LIM:

Limitaciones/Uso:

Observaciones:

Archivos adjuntos:

Carta del procedimiento

EL PLUMERILLO (SAME)		RNP RWY 18 (LNAV/VNAV)	
ESTR	REVISIONES	REVISIONES	REVISIONES
127.60	124.20, 122.10	119.90, 119.65	119.90, 119.65
RNP	181°	2800' (181°)	2500' (181°)

CAT	LNAV/VNAV		MDA 2000'		Circulación Visual N.A. Criterio de nivel N.A.
	VE	MDA 2000'	VE	MDA 2000'	
A	1400 M	1900 M	1900 M	1900 M	Requiere certificación RNP APCH (LNAV - VNAV) o RNP APCH (LNAV - VNAV)
B	1400 M	1900 M	1900 M	1900 M	Requiere certificación RNP APCH (LNAV - VNAV)
C	1400 M	1900 M	1900 M	1900 M	Requiere certificación RNP APCH (LNAV - VNAV)
D	1400 M	1900 M	1900 M	1900 M	Requiere certificación RNP APCH (LNAV - VNAV)

Apt	Ident	R	C	Via	Rwy	TrAlt	Fw	Type	T	PT	D	M	Cu/Hd	Alt1	Alt2	Dist	Rad	Nav	NDB	FPA	CAS
sa*	m	2	ter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	ter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter
SAME	RNAV	2		APP	18		LOMAD	WPT	IF					4500'							180
SAME	RNAV	2		APP	18		VAROR	WPT	TP					3800'							
SAME	RNAV	2		APP	18		RWY 18	RWY	TP	Y	Y			2540							-1.00
SAME	RNAV	2		APP	18		ME304	WPT	CF	Y			181.0			4.00		DOZ			210
SAME	RNAV	2		APP	18		SUCLIA	WPT	TP	Y				6000'							210
SAME	RNAV	2		APP	18				R	HM			351.0			6000'	4.00				210

9



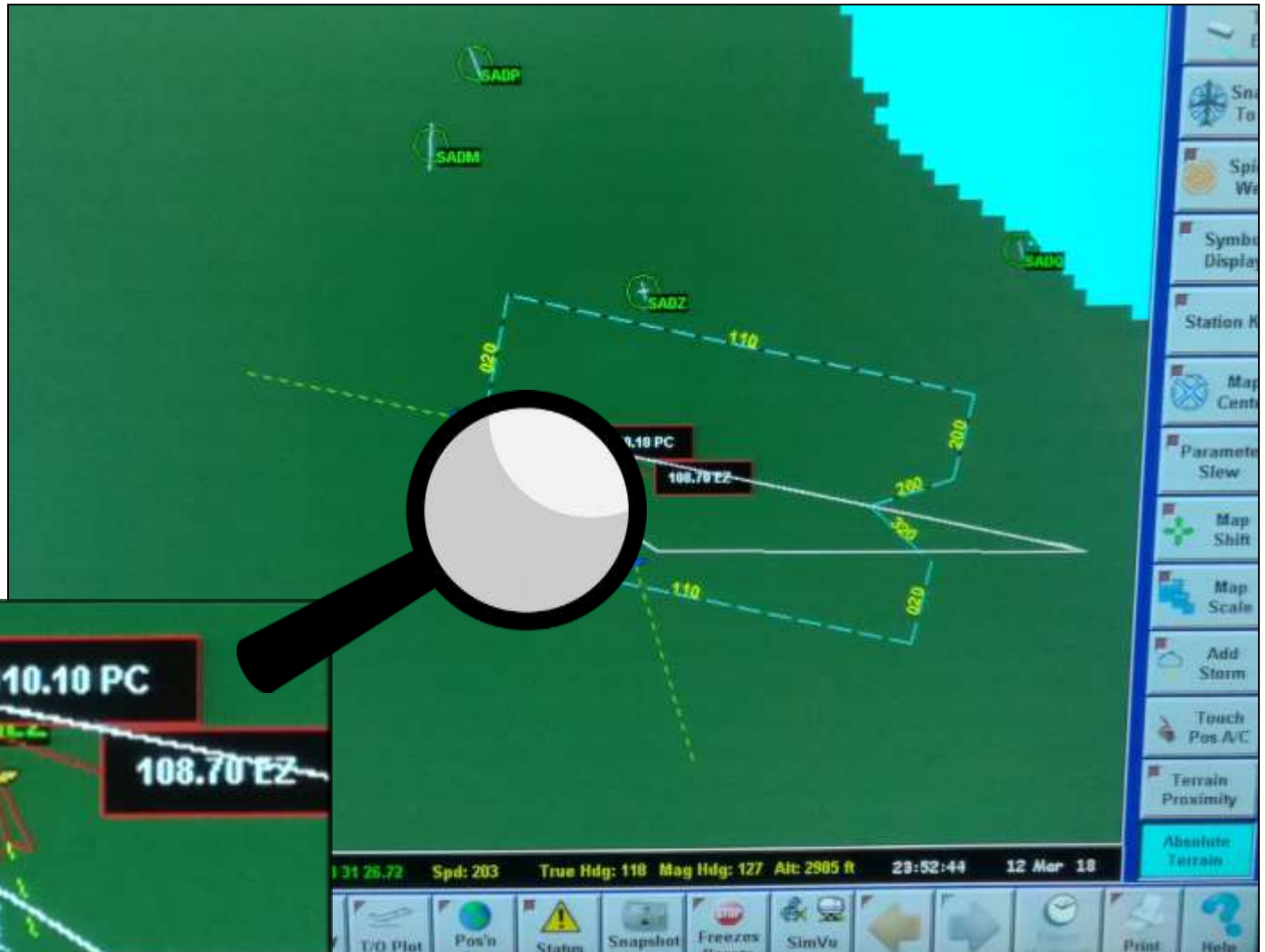
Validación en Simulador

Austral





Validación en Simulador





Revisión de los Procedimientos Publicados

SARI/IGR
MAYOR D CARLOS
EDUARDO KRAUSE

6 OCT 17
12-2

JEPPESEN CATARATAS DEL IGUAZU, ARG
RNP Rwy 31 (LNAV/VNAV)

FOZ Control (APP) (FR)		CATARATAS Approach		CATARATAS Tower	
119.15	120.3	118.3	120.7	118.3	120.7
RNAV	Final Apc Crs 311°	Minimum Alt SEDA 2510' (1594')	LNAV/VNAV DA(H) 1240' (324)	Apt Elev 916' Rwy 916'	

MISSED APCH: Climb to 2000', course 311°, LEFT turn direct to OBLET climb to 3000' and join holding, or as directed by ATC.

All Set: hPa Rwy Elev: 33 hPa Trans level: By ATC Trans alt: 3000'

1. Certification required: RNP APCH (LNAV), APV/Baro VNAV (LNAV/VNAV).
2. Baro/VNAV not authorized below -10°C (14°F) or above 45°C (113°F).

MSA RW31

ANTERIOR

DIST to MAP	1.4	2.0	3.0	4.0	4.8
ALTITUDE	1400'	1600'	1920'	2240'	2510'

RW31		SEDA		ESABI	
1.4 NM to RW31		3.00'		311° 3000'	
TCH 50'		MDA 3.4		5.4	

Ind speed-Kts	70	90	100	120	140	160
Descent Angle	3.00°	372	478	531	637	743

LNAV/VNAV: MAP at DA: LNAV: MAP at RW31
FAP to RW31: 4.8 [4.07] 3.12 [2.53] 2.24 [2.03] 1.48

STRAIGHT-IN LANDING RWY 31

LNAV/VNAV		LNAV		CIRCLE-TO-LAND	
DA(H) 1240' (324')		MDA(H) 1330' (414')			
ALS out		ALS out			
A		1800m	2300m	A	
B	1100m			B	
C	1600m			C	
D		2000m	2500m	D	

CHANGES: New procedure.

SARI/IGR
MAYOR D CARLOS
EDUARDO KRAUSE

23 FEB 18
12-3

JEPPESEN CATARATAS DEL IGUAZU, ARG
RNP Rwy 31 (LNAV/VNAV)

FOZ Control (APP) (FR)		CATARATAS Approach		CATARATAS Tower	
119.15	120.3	118.3	120.7	118.3	120.7
RNAV	Final Apc Crs 311°	Minimum Alt SEDA 2500' (1584')	LNAV/VNAV DA(H) 1250' (334)	Apt Elev 916' Rwy 916'	

MISSED APCH: Climb direct to R1555, minimum altitude of 2000', LEFT turn direct to OBLET climb to 3000' and join holding, or as directed by ATC.

All Set: hPa Rwy Elev: 33 hPa Trans level: By ATC Trans alt: 3000'

1. Certification required: RNP APCH (LNAV), APV/Baro VNAV (LNAV/VNAV).
2. Baro/VNAV not authorized below -10°C (14°F) or above 45°C (113°F).

MSA RW31

ACTUAL

DIST to MAP	1.1	2.0	3.0	4.0	4.8
ALTITUDE	1330'	1600'	1920'	2240'	2500'

RW31		SEDA		ESABI	
1.1 NM to RW31		3.00'		311° 3000'	
TCH 50'		MDA 3.7		5.4	

Ind speed-Kts	70	90	100	120	140	160
Descent Angle	3.00°	372	478	531	637	743

LNAV/VNAV: MAP at DA: LNAV: MAP at RW31
FAP to RW31: 4.8 [4.07] 3.12 [2.53] 2.24 [2.03] 1.48

STRAIGHT-IN LANDING RWY 31

LNAV/VNAV		LNAV		CIRCLE-TO-LAND	
DA(H) 1250' (334')		MDA(H) 1330' (414')			
ALS out		ALS out			
A		1700m	2100m	A	
B	1100m	1500m		B	
C			1900m	C	
D			2300m	D	

CHANGES: FAP altitude, missed approach, minimums, re included.



Volumen II, Parte III (Proc PBN), Sección 2, Capítulo 5 CODIFICACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE NAVEGACIÓN

5.1.4 Muchas aeronaves están equipadas con sistemas RNAV que sólo son capaces de emplear un subconjunto de las terminaciones de trayectorias ARINC 424 disponibles. Es importante que el diseñador de procedimientos tenga esto en cuenta y correlacione el diseño con los fundamentos para la aprobación y certificación operacional, que debería expresar la funcionalidad mínima requerida del sistema RNAV, e inclusive para qué terminaciones de trayectoria es el diseño.

...

5.2 TIPOS DE TERMINACIÓN DE TRAYECTORIA

5.2.1 La definición de terminación de trayectoria figura en la Parte I, Sección 1, Capítulo 1. Actualmente hay 23 terminaciones de trayectoria definidas en ARINC 424. Sin embargo, únicamente 11 de estas terminaciones de trayectoria son aceptables para el diseño de procedimientos RNAV y una terminación de trayectoria adicional, IF, se emplea cuando el procedimiento se codifica en la base de datos. Para aplicaciones RNP debería usarse un subconjunto más pequeño de cuatro terminaciones de trayectoria: IF, TF, RF y HM. Seguidamente figuran las descripciones de todos los códigos de diseño de procedimientos RNAV:

Initial Fix	IF	From a Fix to a Manual Termination	FM
Track to a Fix	TF	Racetrack (Manual Termination)	HM
Direct to a Fix	DF	Constant Radius Arc	RF
Course to an Altitude	CA	Heading to an Altitude	VA
Course to a Fix	CF	Heading to an Intercept	VI
Fix to an Altitude	FA	Heading to a Manual Termination	VM



Aplicaciones RNP - OACI

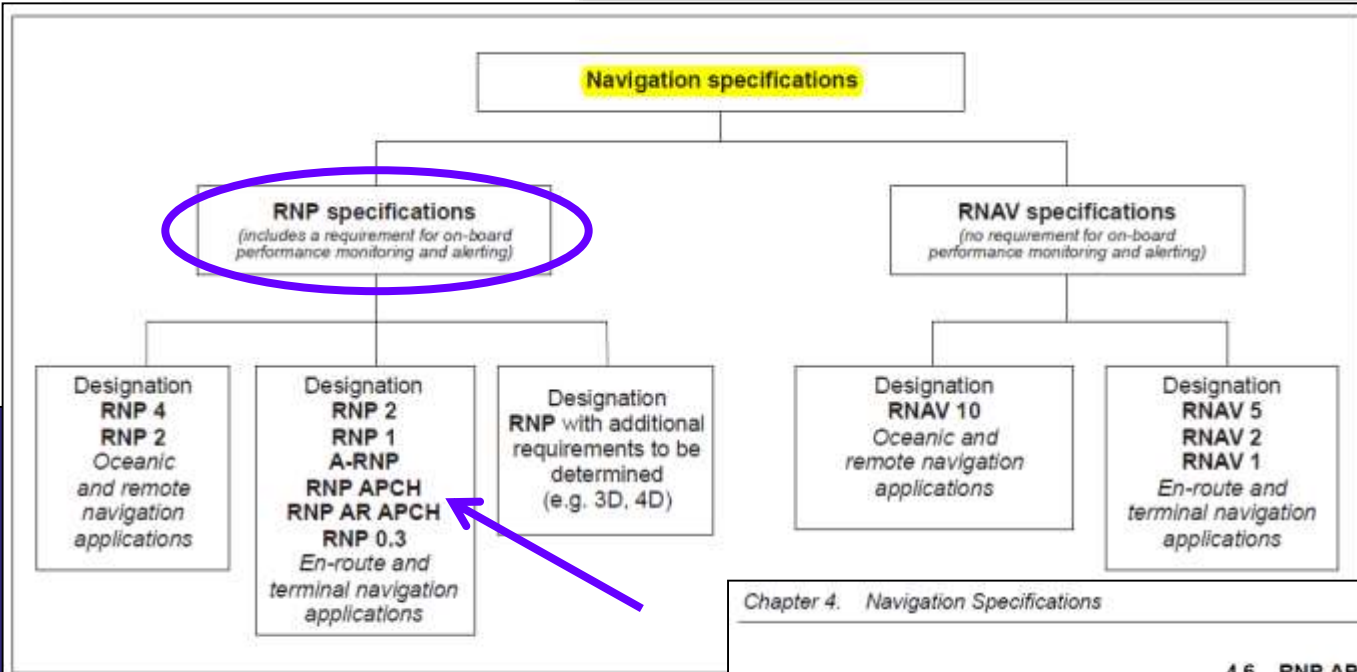


Figure I-A-1-3. Navigation sp

Chapter 4. Navigation Specifications

4-59

4.6 RNP APCH

4.6.1 General

4.6.2 System requirements

4.6.2.1 The RNP APCH system requirements are as follows:

- k) area navigation system failure indication;
- l) indication when NSE alert limit is exceeded.

Performance-based Navigation (PBN) Manual

Performance-based Navigation (PBN) Operational Approval Manual



Uso de los Path Terminators

Si un sistema no incluye las patas requeridas para la codificación de un procedimiento, los <data packers> deben elegir una pata disponible (o una combinación de ellas) para obtener la mejor aproximación al procedimiento.

RIESGO = Una ejecución incorrecta



Uso de los PTs (Ejemplo)

Codificación Estándar

VD - NO ES UN PT OACI

Codificación para FMS que no admiten patas VD

CF - ES UN PT OACI

SASA/SLA SALTA, ARGENTINA
SALTA/GEN M. M. DE GUEMES (10-3B) 18 NOV 16

Trans level: By ATC Trans alt: 9000'
1. Authorized without SAL VOR/DME for RNP 1/RNAV 1 certified aircraft.
2. Rwy 20 departure not authorized with aircraft on approach procedure to Rwy 02.

PONPI 3A DEPARTURE [PONP3A] (RWYS 02, 06 & 20)

Apt	Ident	R	C	Via	Rwy	TrAlt	Fix	Type	T	PT	O	M	Cs/Hd	Alt1	Alt2	Dist
SASA	PONP3A	B		SIDRT	20	9000	---			VD			198.00	5150A		5.60
SASA	PONP3A	B		SIDRT	20	9000	---			VL			147.00			
SASA	PONP3A	B		SIDRT	20	9000	PONPI	WPT		CF			177.00	15000A		46.00

Apt	Ident	R	C	Via	Rwy	TrAlt	Fix	Type	T	PT	O	M	Cs/Hd	Alt1	Alt2	Dist
SASA	PONP3A	B		SIDRT	20		Unnamed	UWPT		CF	Y		198.0	5150A		5.90
SASA	PONP3A	B		SIDRT	20		---			CF			147.0			
SASA	PONP3A	B		SIDRT	20					CF			177.0	FL150A		46.00

Latitude: S24-56-38.25
Longitude: W065-30-17.63

This SID requires minimum climb gradients:
Rwy 02: 4.5%, Max: 190 KIAS.
Rwy 06: 5.0%, Max: 190 KIAS.
Rwy 20: 4.0%, Max: 190 KIAS.

Gnd speed-KT	75	100	150	200	250	300
4.0% V/V (fpm)	304	405	608	810	1013	1215
4.5% V/V (fpm)	342	456	684	911	1139	1367
5.0% V/V (fpm)	380	506	760	1013	1266	1519

RWY 02 INITIAL CLIMB
MAINTAIN runway heading until reaching D4.0 SAL at or above 5250'. Then climbing RIGHT turn to a 215° heading until intercepting SAL R-177.

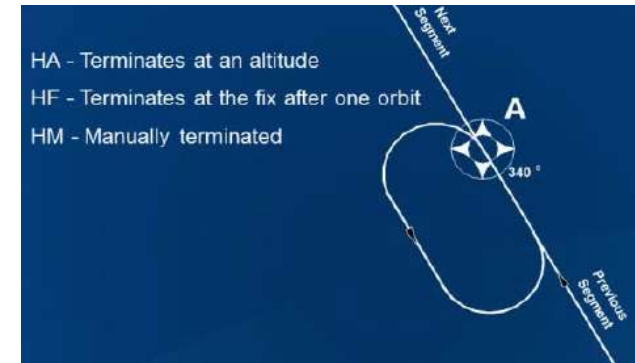
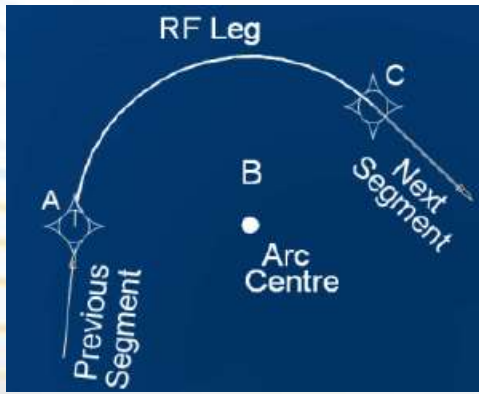
20

MAINTAIN runway heading until reaching D5.6 SAL at or above 5150'. Then climbing LEFT turn to intercept SAL R-177.



✈ Son preferibles las terminaciones definidas a las terminaciones condicionales

5.2.1 La definición de terminación de trayectoria figura en la Parte I, Sección 1, Capítulo 1. Actualmente hay 23 terminaciones de trayectoria definidas en ARINC 424. Sin embargo, únicamente 11 de estas terminaciones de trayectoria son aceptables para el diseño de procedimientos RNAV y una terminación de trayectoria adicional, IF, se emplea cuando el procedimiento se codifica en la base de datos. **Para aplicaciones RNP debería usarse un subconjunto más pequeño de cuatro terminaciones de trayectoria: IF, TF, RF y HM.** Seguidamente figuran las descripciones de todos los códigos de diseño de procedimientos RNAV:





Procedimientos EOSID

Austral opera en diversos aeropuertos desafiantes que demandan un análisis cuidadoso

Actualmente operamos en 15 aeropuertos para los cuales desarrollamos procedimientos especiales de falla de motor

SAZY/CPC

SAVIMI/MES

AVIATION PHOTOGRAPHY



Nuestro criterio para el desarrollo de EOSID

En el caso de falla de motor en cualquier punto a lo largo de la salida cuando:

La aeronave no puede alcanzar una altitud mínima de seguridad siguiendo la SID

Hay beneficios potenciales en el peso de despegue al diverger de la SID

El terreno restringe la trayectoria de vuelo y no hay una ruta de escape aparente

Hay escenarios potenciales de alarmas de EGPWS

La falla de motor más crítica en una salida puede no ser la falla en V_1



Nuestro criterio para el desarrollo de EOSID

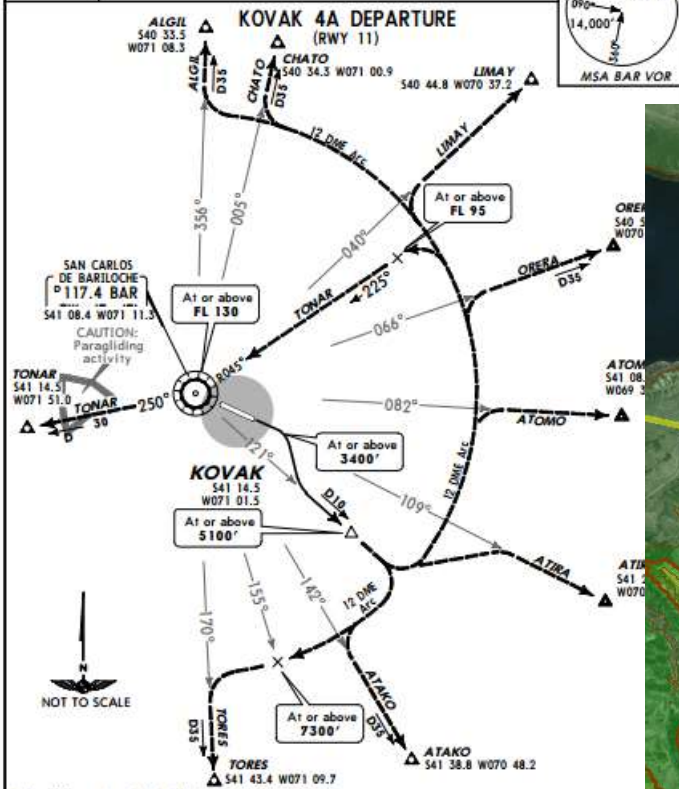
S.C. DE BARILOCHE,
ARGENTINA

SAZS/BRC
SAN CARLOS DE BARILOCHE

JEPPESEN
10-3A 27 JUL 07
Eff 2 Aug

SID

Apt Elev 2774'
Trans level: By ATC Trans alt: 8000'
Not authorized without VOR/DME.

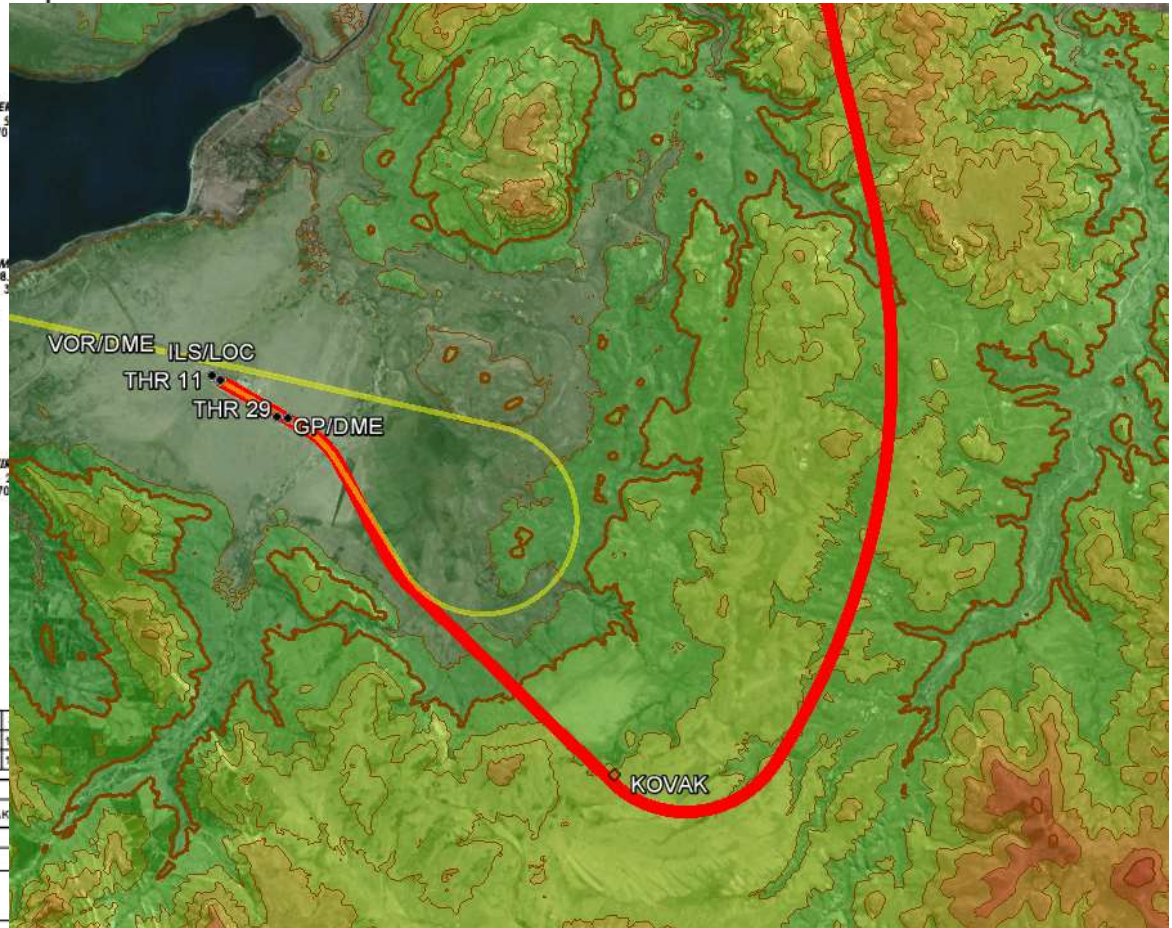


This SID requires the following climb gradients:
Initial climb and TONAR transition: 5.0%.
ATAKO and TORES transitions: 5.0% until 7300', then 3.5%.
ATIRA, ATOMO, ALGIL, CHATO, LIMAY and ORELA transitions: 3.5%.

Gnd speed-KT	75	100	150	200	250
3.5% V/V (fpm)	266	354	532	709	886
5.0% V/V (fpm)	380	506	780	1013	1266

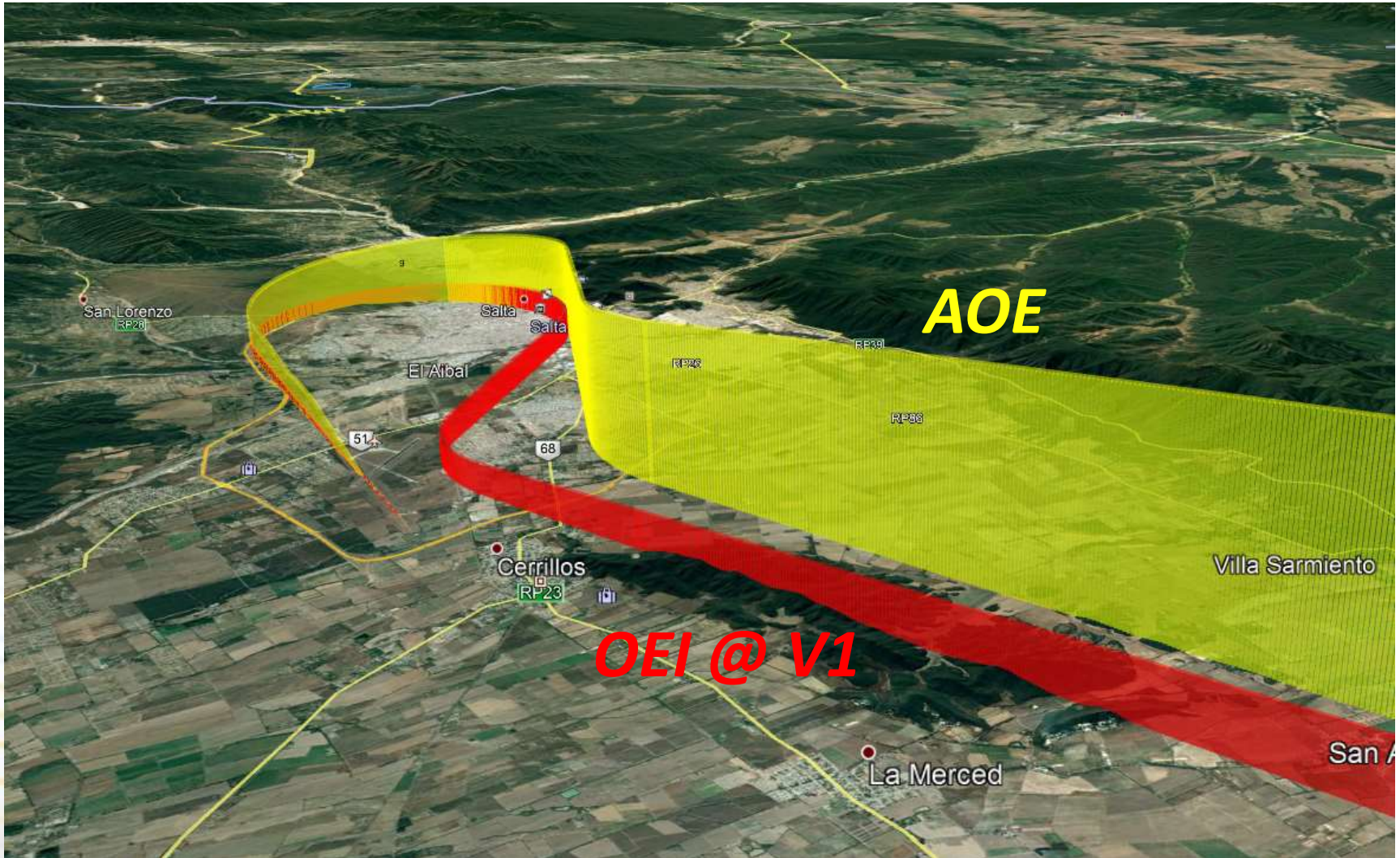
INITIAL CLIMB	
Climb on runway heading to 3400', then RIGHT climbing turn to intercept BAR R-121 to KOVAK	
TRANSITIONS	
ATAKO, TORES	RIGHT climbing turn to intercept BAR 12 DME Arc.
ATIRA, ATOMO, ALGIL, CHATO, LIMAY, ORELA	LEFT climbing turn.
TONAR	Return to BAR.

CHANGES: KOVAK coordinates, ATOMO transition, reindexed. © JEPPESEN SANDERSON, INC., 2005, 2007. ALL RIGHTS RESERVED.





Desafíos de los Operadores



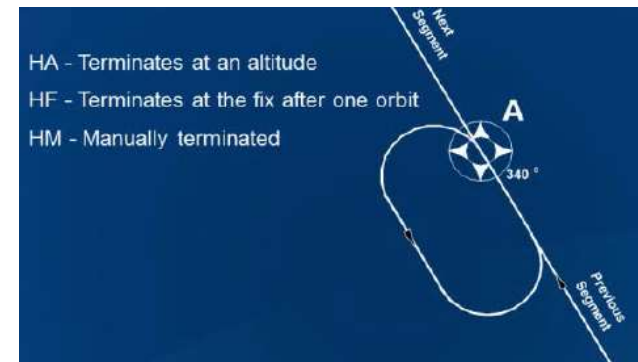
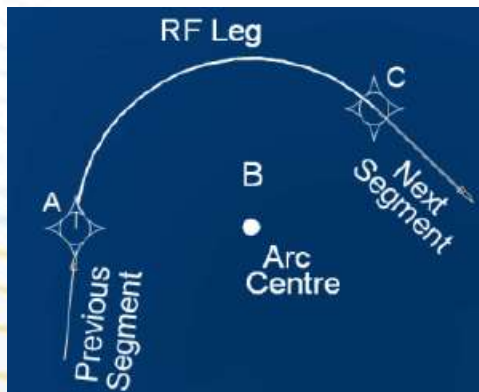


Elección de los PTs

Path Terminator

Define “Como” la aeronave va a volar entre los fijos. Se necesita una consideración cuidadosa en el diseño porque tendrá un impacto directo en la trayectoria de vuelo nominal del avión.

Para el diseño de EOSID utilizamos los 4 PTs recomendados por la OACI para los procedimientos RNP ya que son los que proveen la mejor repetitividad en la trayectoria





Recomendaciones

Recomendaciones para los diseñadores de procedimientos que resultan muy beneficiosas para los operadores:

- ✈ Los Sistema de Gestión de Vuelo son diversos, no todos los sistemas podrán ejecutar todos los procedimientos***
- ✈ Simple es mejor***
- ✈ Las computadoras son máquinas, ejecutan instrucciones pero no piensan***
- ✈ Sea preciso; lat/long, cursos, intercepciones, centros de arcos RF, etc***
- ✈ Son preferibles las terminaciones definidas, evite las terminaciones condicionales***
- ✈ Publique la información tan pronto como sea posible***

¿Preguntas?





Austral

¡Muchas gracias!

**TERCER TALLER DE IMPLANTACIÓN PANS-OPS
Septiembre 2018**