

## PARAGUAY

DIRECCION NACIONAL DE AERONAUTICA CIVIL  
DIRECCION DE AERONAUTICA  
SERVICIO DE INFORMACION AERONAUTICA  
PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - 6TO PISO  
AVDA. MCAL. LOPEZ Y VICE PRES. SANCHEZ  
TEL - FAX: (595 21) 229949.  
AFTN: SGASYAYX – SGASYNYX  
E-MAIL: ais\_publicaciones@dinac.gov.py



AIC  
**A13/C14**  
14 OCT 11

"INFORMACION AERONAUTICA ACTUALIZADA AYUDA A LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE LA NAVEGACION AEREA"

### PROCEDIMIENTOS PARA LOS SERVICIOS DE NAVEGACION AÉREA

#### 1 DISPOSICIONES PRELIMINARES

##### 1.1 FINALIDAD

La presente Circular de Información Aeronáutica – AIC, tiene por finalidad presentar informaciones referentes a los procedimientos de vuelo por instrumentos y los nuevos tipos de procedimientos de aproximación (IAC) y salida (SID) publicadas por la DINAC.

##### 1.2 AMBITO

Las informaciones constantes en esta AIC se aplican a todos aquellos que, en el desarrollo de sus actividades, utilicen los procedimientos de vuelo por instrumentos publicados por la DINAC.

#### 2 CONCEPTUACION Y ABREVIATURAS

##### 2.1 CONCEPTUACION

###### 2.1.1 AJUSTE DE ALTÍMETRO

Presión barométrica de un determinado punto del suelo (estación o aeródromo), reducida al nivel medio del mar, expresado en hectopascales; cuando es introducida en el altímetro de abordaje, este indicará la altitud del aeródromo, cuando la aeronave allí aterrice.

###### 2.1.2 ALCANCE VISUAL EN LA PISTA

Distancia horizontal desde la que el piloto de una aeronave que se encuentra sobre el eje de una pista debe poder ver las señales de la superficie de la pista o las luces que la delimitan o que señalan su eje.

###### 2.1.3 ALTITUD

Distancia vertical entre un nivel, un punto u objeto considerado como referencia y el nivel medio del mar.

###### 2.1.4 ALTITUD DE DECISION

Altitud especificada en una aproximación de precisión, o con guía vertical en la cual debe ser iniciado un procedimiento de aproximación frustrada, en caso de no ser establecida la referencia visual exigida para continuar la aproximación y aterrizar.

NOTA: La referencia visual exigida significa que parte de los auxilios visuales o del área de aproximación, ha estado a la vista del piloto durante un tiempo suficiente para permitir que haga una evaluación de la posición de la aeronave y su desplazamiento, en relación a la trayectoria de vuelo deseada.

###### 2.1.5 ALTITUD DE TRANSICION

Altitud en la cual, o por debajo de la cual, la posición vertical de una aeronave es controlada por referencia a altitudes.

### **2.1.6 ALTITUD MÍNIMA DE DESCENSO**

Altitud especificada en una aproximación que no sea de precisión o en una aproximación en circuito, por debajo de la cual el descenso no puede ser efectuado sin referencia visual.

### **2.1.7 ALTITUD MÍNIMA DE SECTOR**

La altitud más baja que puede ser usada, proveyéndose una separación mínima de 300M (1000 pies) por encima de todos los obstáculos contenidos en un sector circular de 46KM (25NM) de radio centrado en una radioayuda para la navegación (radioayuda básica para el procedimiento), un fijo o el ARP del aeródromo, para el caso de los procedimientos RNAV.

### **2.1.8 ALTURA**

Distancia vertical de un nivel, punto u objeto considerado como punto y una determinada referencia.

### **2.1.9 ALTITUD DE LLEGADA EN TERMINAL**

La más baja altitud que provee separación mínima de 300M (1000 pies) por encima de todos los objetos contenido en un arco de círculo definido por un radio de 46KM (25 NM), centrado en el fijo de aproximación inicial (IAF), o donde no exista un IAF, en el fijo de aproximación intermedio (IF).

### **2.1.10 APROXIMACION FRUSTRADA**

Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos que deberá ser ejecutada por la aeronave, en caso de que no sea establecida la referencia visual para continuar la aproximación y aterrizar.

### **2.1.11 ARCO DME**

Ruta recorrida por una aeronave, volando a una distancia constante de una radioayuda para la navegación, con referencia a un equipamiento radiotelemétrico.

### **2.1.12 NAVEGACION DE ÁREA**

Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada dentro de la cobertura de las radioayudas para la navegación, o dentro de los límites de las posibilidades de los aparatos autónomos de navegación, o de una combinación de ambos.

### **2.1.13 NAVEGACION BASADA EN LA PERFORMANCE – PERFORMANCE BASED NAVIGATION (PBN)**

Especifica los requisitos de performance de un sistema para operación de una aeronave a lo largo de una ruta ATS, procedimiento de llegada, salida o aproximación por instrumentos o un espacio aéreo designado. Los requisitos de performance son definidos en términos de precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad para la operación propuesta dentro del contexto de un Concepto de Espacio Aéreo particular.

### **2.1.14 NIVEL DE TRANSICION**

Nivel de vuelo más bajo disponible para uso, por encima de la altitud de transición.

### **2.1.15 NIVEL MINIMO DE ESPERA**

Nivel establecido en función de factores topográficos u operacionales, por debajo del cual no es permitido a la aeronave permanecer en procedimientos de espera.

- 2.1.16 PROCEDIMIENTO DE APROXIMACION DE PRECISION**  
Procedimiento de aproximación por instrumentos, en el que se utiliza guía lateral y vertical de precisión con los mínimos determinados por la categoría de operación.
- 2.1.17 PROCEDIMIENTO DE APROXIMACION POR INSTRUMENTOS**  
Serie de maniobras predeterminadas realizadas con el auxilio de los instrumentos de abordó, con protección específica contra los obstáculos, desde el fijo de aproximación inicial o, cuando sea aplicable, desde el principio de una ruta de llegada hasta un punto a partir del cual sea posible efectuar el aterrizaje y, en caso que este no se realice, hasta una posición en la cual se apliquen los criterios de circuito de espera o de margen libre de obstáculos en ruta.
- 2.1.18 PROCEDIMIENTO DE APROXIMACION CON GUIA VERTICAL**  
Procedimiento por instrumentos en que se utiliza guía lateral y vertical, pero que no satisface los requisitos establecidos para las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión.
- 2.1.19 PROCEDIMIENTO DE APROXIMACION QUE NO ES DE PRECISION**  
Procedimiento de aproximación por instrumento en el que se utiliza guía lateral pero no guía vertical
- 2.1.20 PROCEDIMIENTO DE INVERSION**  
Procedimiento previsto para permitir que la aeronave invierta el sentido en el tramo de aproximación inicial de un procedimiento de aproximación por instrumentos. Esta secuencia de maniobras puede requerir virajes reglamentarios o viraje de base.
- 2.1.21 PROCEDIMIENTO DE HIPÓDROMO**  
Procedimiento previsto para permitir que la aeronave pierda altitud en el tramo de aproximación inicial o siga la trayectoria de acercamiento, cuando no resulte práctico iniciar un procedimiento de inversión.
- 2.1.22 PROCEDIMIENTO DE ESPERA**  
Maniobra predeterminada que mantiene a la aeronave dentro de un espacio aéreo especificado, mientras espera una autorización posterior.
- 2.1.23 RADIAL**  
Rumbo magnético tomado a partir de un VOR.
- 2.1.24 TRAMO FINAL**  
Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos, durante la cual se ejecutan la alineación y el descenso para aterrizar.
- 2.1.25 TRAMO INICIAL**  
Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos entre el punto de referencia de aproximación inicial y el punto de referencia intermedio o, cuando corresponda, el punto de referencia de aproximación final.
- 2.1.26 TRAMO INTERMEDIO**  
Fase de un procedimiento de aproximación por instrumentos entre, ya sea el punto de referencia intermedio y el punto de referencia de aproximación final; o entre el final de un procedimiento de inversión, de hipódromo o de navegación a estima y el punto de referencia de aproximación final, según sea el caso.

### 2.1.27 TRAYECTORIA DE PLANEEO

Perfil de descenso determinado para orientación vertical durante una aproximación final.

### 2.1.28 VISIBILIDAD

Capacidad de avistar e identificar, de día, objetos preeminentes no iluminados y, en la noche, objetos preeminentes iluminados, de acuerdo con las condiciones atmosféricas y expresadas en unidades de distancia.

## 2.2 ABREVIATURAS

AD	Aeródromo
ALS	Sistema de Luces de Aproximación
ALT	Altitud
APCH	Aproximación
APV	Procedimiento de Aproximación con Guía Vertical
BARO/VNAV	Navegación Vertical Barométrica
ARP	Punto de Referencia de Aeródromo
CAT	Categoría
COORD	Coordenadas
DA	Altitud de Decisión
DER	Extremo de salida de la pista
DH	Altura de decisión
ELEV	Elevación
FAF	Punto de referencia de Aproximación Final
FAP	Punto de aproximación final
FL	Nivel de Vuelo
FPM	Pies por Minuto
FT	Pies
GND	Suelo
GP	Trayectoria de Planeo
GNSS	Sistema Mundial de Navegación por Satélites
GPS	Sistema Mundial de determinación de la Posición
HDG	Rumbo
IAC	Carta de Aproximación por Instrumento
IAF	Punto de referencia de aproximación inicial
IAS	Velocidad Indicada
ICAO	Organización de Aviación Civil Internacional
IF	Punto de referencia de Aproximación Intermedia
IFR	Reglas de Vuelo Por Instrumentos
ILS	Sistema de aterrizaje por Instrumentos
IMC	Condiciones Meteorológicas de Vuelo por Instrumentos
INOP	Inoperativo
KT	Nudos
LOC	Localizador
LNAV	Navegación Lateral
MAPT	Punto de Aproximación frustrada
MDA/H	Altitud/Altura mínima de descenso
MM	Radiobaliza intermedio
MOC	Margen mínimo de franqueamiento de Obstáculos
MSA	Altitud Mínima de Sector
MSL	Nivel Medio del Mar
NA	No Autorizado

NDB	Radiofaro no-direccional
NIL	Nada, o Nada a Transmitir
NM	Millas Marinas
NPA	Aproximación de No Precisión
OBST	Obstáculo
OM	Radiobaliza exterior
PBN	Navegación Basada en Performance
RDH	Altura del Punto Referencia
RDL	Radial
RMK	Observación
RNAV	Navegación de Área
RNP	Performance de Navegación Requerida
RVR	Alcance Visual en la Pista
RWY	Pista
SDF	Punto de referencia de Escalón de Descenso
SID	Salida normalizada por Instrumentos
STAR	Llegada Normalizada por Instrumentos
TA	Altitud de Transición
TAS	Velocidad Verdadera
THR	Umbral
VIS	Visibilidad
VNAV	Navegación Vertical
WP	"Waypoint"

### **3 DISPOSICIONES GENERALES**

- 3.1** El 26 de junio de 1961, el Consejo de la OACI aprobó la 1ª edición del Doc. 8168 – Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Operación de Aeronaves (PANS OPS), con los primeros criterios para la elaboración de procedimientos de vuelo por instrumentos.
- 3.2** En 1979, el PANS-OPS fue dividido en dos volúmenes, como resultado de una extensa enmienda que contenía los criterios de franqueamiento de obstáculos y construcción de procedimientos de aproximación y aterrizajes.
- 3.3** De esa forma, fueron creados dos volúmenes, siendo denominado el primero Procedimientos de Vuelo, donde son descriptos los procedimientos operacionales recomendados como guía para la tripulación de las aeronaves, y del personal de operaciones de vuelo. Este volumen también presenta varios de los parámetros que son la base para los criterios contenidos en el volumen 2, de manera a ilustrar la necesidad de cumplir estrictamente los procedimientos publicados de manera a encontrar y mantener un nivel aceptable de seguridad en las operaciones.
- 3.4** El volumen 2, denominado "Construcción de Procedimientos de Vuelo Visual y por Instrumentos", tiene como objetivo ser la guía para los elaboradores de procedimientos y describe las áreas esenciales y requisitos de margen de franqueamiento de obstáculos para la realización de las operaciones, de forma segura, durante las operaciones por instrumentos. En el volumen 2 se provee la guía básica para los Estados y Organizaciones que producen cartas de procedimientos de navegación aérea, que resultarán en prácticas uniformes en todos los aeródromos donde estos procedimientos son realizados.
- 3.5** El diseño de los procedimientos en conformidad con el criterio contenido en el PANS-OPS presupone operaciones normales, siendo responsabilidad del operador

proveer procedimientos de contingencia y procedimientos para operaciones anormales y de emergencia.

## 4 GENERALIDADES

### 4.1 CATEGORIAS DE AERONAVES

Las diferentes categorías de aeronaves se mencionan de acuerdo con las siguientes letras identificativas y conforme a la velocidad (IAS) de cruce del umbral:

Categoría	V <sub>at</sub>
A	menor que 91KT;
B	entre 91KT y 120KT;
C	entre 121KT y 140KT;
D	entre 141KT y 165KT; y
E	Mayor que 166KT.

**NOTA:** El método de velocidad de “stall” no es aplicado a los helicópteros que son clasificados en la categoría H. En locales donde no existen procedimientos específicos para helicópteros, estos podrán realizar los procedimientos clasificados para la categoría A.

### 4.2 VELOCIDADES

En las diversas fases de elaboración de los procedimientos de vuelo por instrumentos son consideradas las velocidades (IAS - KT) constantes en la tabla de abajo:

Categoría de Aeronaves	Gama de velocidades para tramo de Aproximación Inicial	Gama de velocidades para tramo de Aprox. final	Velocidades máximas para maniobras visuales (en circuito)	Velocidades máximas para aproximación frustrada		Despegue con viraje
				Fase Intermedia	Fase Final	
A	90/150(110*)	70/100	100	100	110	120
B	120/180(140*)	85/130	135	130	150	165
C	160/240	115/160	180	160	240	265
D	185/250	130/185	205	185	265	290
E	185/250	155/230	240	230	275	300
H	70/120**	60/90***	N/A	90	90	90
CAT H	70/120	60/90	N/A	70 / 90	70/90	N/A

\* La Velocidad máxima para procedimiento de inversión (viraje de base y viraje de procedimiento) e hipódromo.

\*\* La velocidad máxima para procedimiento de inversión e hipódromo: hasta 6000 FT (inclusive) y 100KT, y de 110KTpor encima de 6000FT

#### 4.2 PENDIENTE DE DESCENSO

Un procedimiento es elaborado de forma a permitir una distancia suficiente para facilitar el descenso de la aeronave durante las diversas fases de vuelo hasta el aterrizaje.

Las pendientes de descenso considerados para la realización de la aproximación final de un procedimiento son las siguientes:

CATEGORIA DE LA AERONAVE	OPTIMO	MÁXIMO
A - B	318FT/NM; 5,24%; o 3,0°.	395FT/NM; 6,5%; o 3,7°.
C - D - E		370FT/NM; 6,1%; o 3,5°.

#### 4.4 ALTITUDES MINIMAS DE DESCENSO

Las cartas de aproximación por instrumentos publicadas por la DINAC establecen la Altura Mínima de Descenso (MDA) para los procedimientos de no precisión, y la Altitud de Decisión (DA) para los procedimientos de precisión, o con guía vertical, conforme a los criterios de separación de obstáculos previstos en el DOC 8168 Vol. II, de la OACI.

#### 4.5 MINIMOS OPERACIONALES DE AERÓDROMO

Los mínimos operacionales de aeródromo, publicados por la DINAC, definen sus límites de utilización y son expresados, de acuerdo con el tipo de procedimiento, en términos de Altitud Mínima de Descenso (MDA), Altitud de Decisión (DA), Alcance Visual en Pista (RVR) y/o Visibilidad (VIS) y condiciones de nubosidad (TECHO).

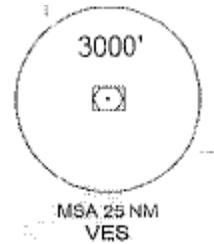
Los mínimos determinados por el operador/explotador de la aeronave, después de observar lo previsto en el Anexo 6 de la OACI, podrá ser superior a lo establecido en las cartas de procedimientos por instrumentos publicadas por la DINAC, pero nunca podrán ser inferiores a aquellas publicados por la DINAC en las cartas aeronáuticas.

#### 4.6 ALTITUD MÍNIMA DE SECTOR (MSA) Y ALTITUD DE LLEGADA EN TERMINAL (TAA)

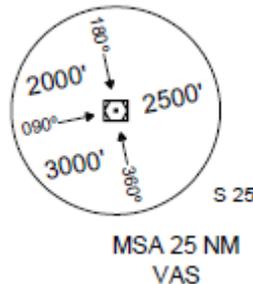
La Altitud Mínima de Sector (MSA) o Altitud de Llegada en Terminal (TAA) están asociadas a un procedimiento IFR de un aeródromo y provee información sobre la altitud mínima dentro de un radio de 25NM de una radioayuda para la navegación, fijo de aproximación inicial (IAF) o intermedio (IF), o del Punto de Referencia de Aeródromo (ARP).

#### 4.6.1 MSA

Las distancias de la MSA son basadas en un punto definido en el procedimiento IFR



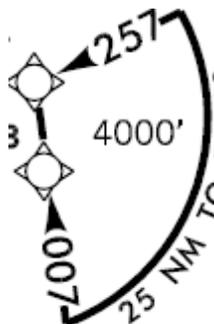
NOTA 1: La MSA puede ser subdividida en sectores y subsectores, definidos por rumbos y/o distancias, a fin de garantizar su mejor configuración en función de las características del relieve local y separación mínima de obstáculos requerida, conforme ejemplo de abajo:



NOTA 2: La más baja altitud podrá ser aplicada en el rumbo indicado en las divisiones de los sectores de la MSA. Las informaciones relativas a los subsectores deberán ser desconsideradas, en caso que el DME de la radioayuda básica del procedimiento estuviera inoperativo, debe ser utilizada la mayor altitud del sector correspondiente.

#### 4.6.2 TAA

Las distancias de las TAA so referenciadas al "waypoint" del tramo inicial (IAF) al que se refieran. En caso que no existan "waypoints" en los tramos iniciales, la distancia puede ser referenciada al "waypoint" intermedio, el cual será identificado por la sigla "IF"



**NOTA:** La MSA y la TAA son, por concepto, altitudes mínimas, no siendo necesaria la inserción de la línea bajo la altitud / FL que la representa.

## **5 PROCEDIMIENTOS DE VUELO POR INSTRUMENTOS**

### **5.1 LLEGADA NORMALIZADA POR INSTRUMENTOS (STAR)**

#### **5.1.1 INFORMACIONES GENERALES**

Procedimiento cuya finalidad es permitir la transición entre la fase en ruta y la fase de aproximación, haciendo una unión entre un punto significativo en ruta con un punto donde el procedimiento de aproximación puede ser iniciado.

En función de las grandes distancias horizontales que puede cubrir un procedimiento de llegada, las cartas STAR son publicadas sin escala

Solamente son establecidos procedimientos de llegada que proporcionen ganancia operacional, teniendo en consideración la fluidez del tráfico aéreo.

Una de las finalidades es reducir la necesidad de vectoración radar, pudiendo un mismo procedimiento de llegada servir a uno o más aeródromos dentro de un área de control terminal.

Los tramos de un procedimiento de llegada pueden ser establecidos utilizándose una guía de derrota proveído por una radioayuda a la navegación terrestre (VOR, NDB, DME), por información RADAR, o por medio del empleo de la navegación basada en la performance (PBN).

### **5.2 SALIDA NORMALIZADA POR INSTRUMENTOS (SID)**

#### **5.2.1 INFORMACIONES GENERALES**

Los procedimientos de salida por instrumentos son establecidos a fin de permitir una conexión entre el aeródromo de salida y un punto significativo, normalmente una ruta ATS, donde la fase del vuelo en ruta puede ser iniciada.

Normalmente son establecidos para todos los aeródromos donde son previstas operaciones por instrumentos.

Las condiciones operacionales definidas en un procedimiento de salida otorgan la garantía del margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (MOC) y la fluidez del tránsito aéreo de llegada y salida en un aeródromo.

#### **5.2.2 INICIO DEL PROCEDIMIENTO**

El procedimiento de salida comienza en el DER, que corresponde al extremo de salida de la pista (umbral opuesto de despegue). Como el punto de despegue es variable, el procedimiento de salida es planeado suponiendo que la aeronave no efectuara virajes:

- a) antes de alcanzar 400 ft de altura encima de la altitud del aeródromo; y
- b) antes de 600 metros a partir del umbral de despegue.

**NOTA:** En algunos casos, está previsto que el viraje solamente podrá ser iniciado posterior al umbral opuesto de despegue. Esta información deberá estar descrita en la carta (SID).

### 5.2.3 TÉRMINO DEL PROCEDIMIENTO

Un procedimiento de salida termina en el punto en que la aeronave intercepta el tramo para la fase en ruta del vuelo.

### 5.2.4 PENDIENTE DE ASCENSO

Es la pendiente que la aeronave deberá mantener para que obtenga el margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (MOC) exigido durante el procedimiento de salida.

### 5.2.5 SALIDA DIRECTA

Es considerada directa la Salida en la cual la trayectoria inicial no diverge más de  $15^\circ$  en relación a la prolongación del eje de la pista.

### 5.2.6 SALIDA EN VIRAJE

Cuando la trayectoria inicial de salida exija un viraje superior a  $15^\circ$ , esta será considerada una salida en viraje. Los virajes ocurrirán en determinada altitud y/o posición.

## 5.3 PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACION POR INSTRUMENTOS

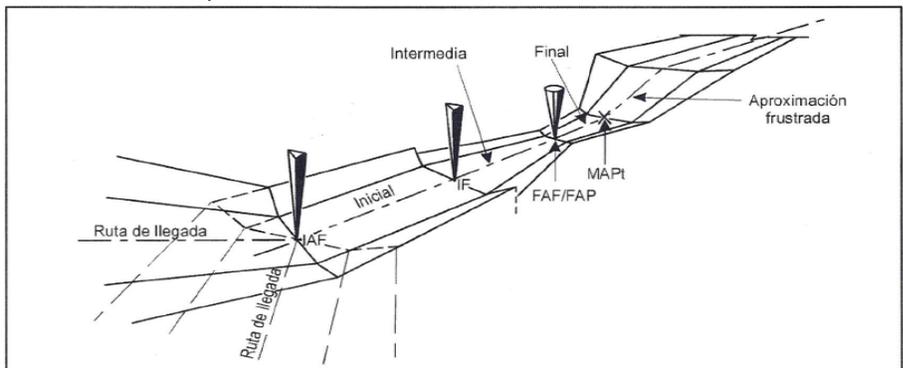
### 5.3.1 INFORMACIONES GENERALES

Los procedimientos de aproximación por instrumentos son divididos en dos tipos:

- a) Aproximación directa: cuando el ángulo de divergencia entre el rumbo de la aproximación final y la prolongación del eje de la pista sea como máximo, de 30 grados.
- b) Aproximación en Circuito: establecido cuando no es posible atender los requisitos mínimos de pendiente de descenso y alineamiento para una aproximación directa. La aproximación es realizada hacia un determinado punto de la pista, en el cual está prevista la realización de una maniobra, en condiciones visuales, para que sea posible ajustarse al rumbo de aproximación final de la pista en uso.

Un procedimiento de aproximación puede contener hasta cinco tramos:

- a. Llegada;
- b. Inicial;
- c. Intermedia;
- d. Final; y
- e. Aproximación frustrada.



Los fijos utilizados para definir los tramos son:

- a) Punto de referencia de Aproximación Inicial (IAF);
- b) Punto de referencia de Aproximación Intermedio (IF);
- c) Punto de referencia de Aproximación Final (FAF); y
- d) Punto de Aproximación Frustrada (MAPt).

Los tramos de un procedimiento se inician y terminan en puntos designados. Pero, bajo ciertas circunstancias, determinados tramos pueden iniciarse en puntos especificados donde no existan puntos de referencia o estos no son necesarios.

Normalmente, debe ser prevista guía de derrota (apoyo de navegación) para todas las fases de la aproximación con la necesaria cobertura de las ayudas en que se basa.

El RADAR de terminal podrá ser utilizado para posicionar la aeronave en cualquier tramo de la aproximación. Si estuviera siendo utilizado un RADAR de ruta para la prestación del servicio RADAR en la TMA, la aeronave podrá ser posicionada hasta el IF para ingreso en el tramo intermedia.

### 5.3.2 TRAMO INICIAL

Se inicia en un IAF y termina en un IF, o en el final de la maniobra de viraje en un procedimiento de inversión (viraje de base o viraje reglamentario) o hipódromo.

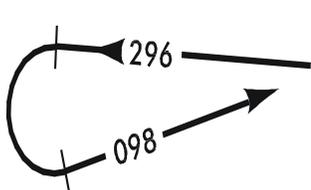
#### 5.3.2.1 HIPÓDROMO

Se inicia en el rumbo de alejamiento, o a través del fijo de aproximación inicial, y termina al final de la maniobra de viraje de acercamiento.

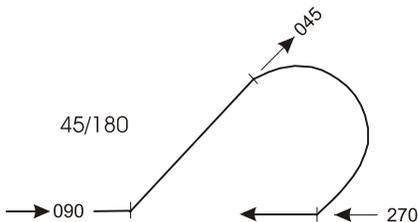
#### 5.3.2.2 INVERSIÓN

Los procedimientos de inversión pueden ser:

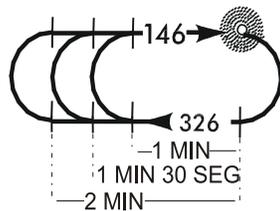
- a) Viraje reglamentario, 45°/180°, donde la aeronave, al final del alejamiento, ejecuta una maniobra de viraje de 45 grados para un lado y, enseguida, un viraje de 180 grados para el lado contrario; y
- b) Viraje de base, donde la aeronave, al final del alejamiento, ejecuta un viraje para estabilizarse en el rumbo de acercamiento.



Viraje de Base



Viraje Reglamentario



Hipódromo

#### 5.3.2.3 ARCO DME

Tramo inicial definido por una distancia DME, que se inicia en un punto de referencia y termina en el punto en que la aeronave intercepta el rumbo del tramo intermedio o final.

### 5.3.3 TRAMO DE APROXIMACION INTERMEDIO

El tramo intermedio se inicia:

- a) En el punto de referencia intermedio (IF);
- b) Al final del viraje de acercamiento de un procedimiento hipódromo; o
- c) Al final del viraje de acercamiento de los procedimientos de inversión.

El tramo intermedio termina en el punto de referencia de aproximación final (FAF). En este tramo, la velocidad y configuración de la aeronave serán ajustadas para el tramo de aproximación final.

**NOTA:** No hay tramo intermedio en los procedimientos sin FAF.

### 5.3.4 TRAMO FINAL

En este tramo son ejecutadas las maniobras de alineamiento y descenso para el aterrizaje. El tramo final se inicia en el punto de referencia de aproximación final (FAF) o en el punto de aproximación final (FAP), y termina en el punto de aproximación frustrada (MAPt). El tramo final debe ser lo más alineado posible con la pista y la guía de derrota deberá ser proporcionada en toda su extensión.

#### 5.3.4.1 PROCEDIMIENTO DE NO PRECISIÓN

El tramo final presenta solamente guía de derrota lateral. Ej.: VOR, NDB, RNAV GNSS (LNAV), y LOC.

#### 5.3.4.2 PROCEDIMIENTO DE APROXIMACIÓN CON GUÍA VERTICAL

El tramo final presenta guía de derrota de curso lateral y guía vertical, pero, sin atender los requisitos establecidos para operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión. Ej.: RNAV GNSS (LNAV/VNAV) con el uso de Baro-VNAV.

#### 5.3.4.3 PROCEDIMIENTO DE PRECISIÓN

El tramo final presenta la guía de derrota de curso lateral y guía vertical que permiten operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión. Ej.: ILS.

### 5.3.5 TRAMO DE APROXIMACION FRUSTRADA

Trayectoria de un procedimiento de aproximación en la cual una aeronave deberá cumplir en caso que no obtenga condiciones favorables para aterrizar. Tiene su inicio en el MAPt y termina en el punto donde una nueva aproximación pueda ser iniciada, en una espera, o retorno al vuelo en ruta.

El pendiente padrón de ascenso normalmente es de 2,5% (150ft/NM), pero pendientes superiores podrán ser publicados cuando hubiese necesidad de franqueamiento de obstáculos.

## 6 NUEVOS TIPOS DE PROCEDIMIENTOS

### 6.1 **SALIDAS RNAV**

La DINAC, a fin de optimizar la circulación aérea y posibilitar alternativas para la ejecución de procedimientos de salidas por instrumentos, publicará Salidas (SID) basadas en navegación de área (RNAV), (Figura 01).

En la ejecución de SID RNAV (GNSS) no es permitida:

- a) La creación de “way-points” por medio de la inserción manual de coordenadas geográficas; o cualquier otro medio.
- b) La modificación del tipo de “way-point”, de “fly-over” para “fly-by” y vice-versa.

Los pilotos deben verificar, antes de ejecutar el procedimiento, los datos presentados en el “display” del equipamiento, posterior a la carga del plan de vuelo activo, a fin de garantizar la corrección y la coherencia con el procedimiento publicado por la DINAC y autorizado por el ATC.

Las cartas SID RNAV presentan al dorso, o en página separada, informaciones referentes a las trayectorias de los tramos de salida, a fin de posibilitar la adecuada codificación del procedimiento por parte del proveedor de base de datos (Figura 02).

Identificación de la SID y RWY

**CARTA DE SALIDA  
NORMALIZADA - VUELO  
POR INSTRUMENTOS  
STANDARD INSTRUMENT  
DEPARTURE CHART (SID)**

ALTITUD DE TRANSICION  
3000 FT  
TRANSITION ALTITUDE  
3000 FT

APP 119.7 - 120.0  
ACC 128.4 - 124.1  
TWR 118.1  
GND 121.9

ASUNCIÓN / SILVIO PETTIROSSI  
**SID RNAV KALOM-1A UKELA-1A  
LOBAX-1A PADOT-1A  
ISEVO-1A**  
**RWY 20**

REGIMEN DE ASCENSO PISTA 20 (5.1%) HASTA 2000 FT.  
RATE OF CLIMB RWY 20 (5.1%) UP TO 2000 FT.

<b>GND SPEED - KTS</b>	075	100	150	200	250	300
<b>V / V (FPM)</b>	400	520	780	1040	1300	1550

Pendiente de Ascenso

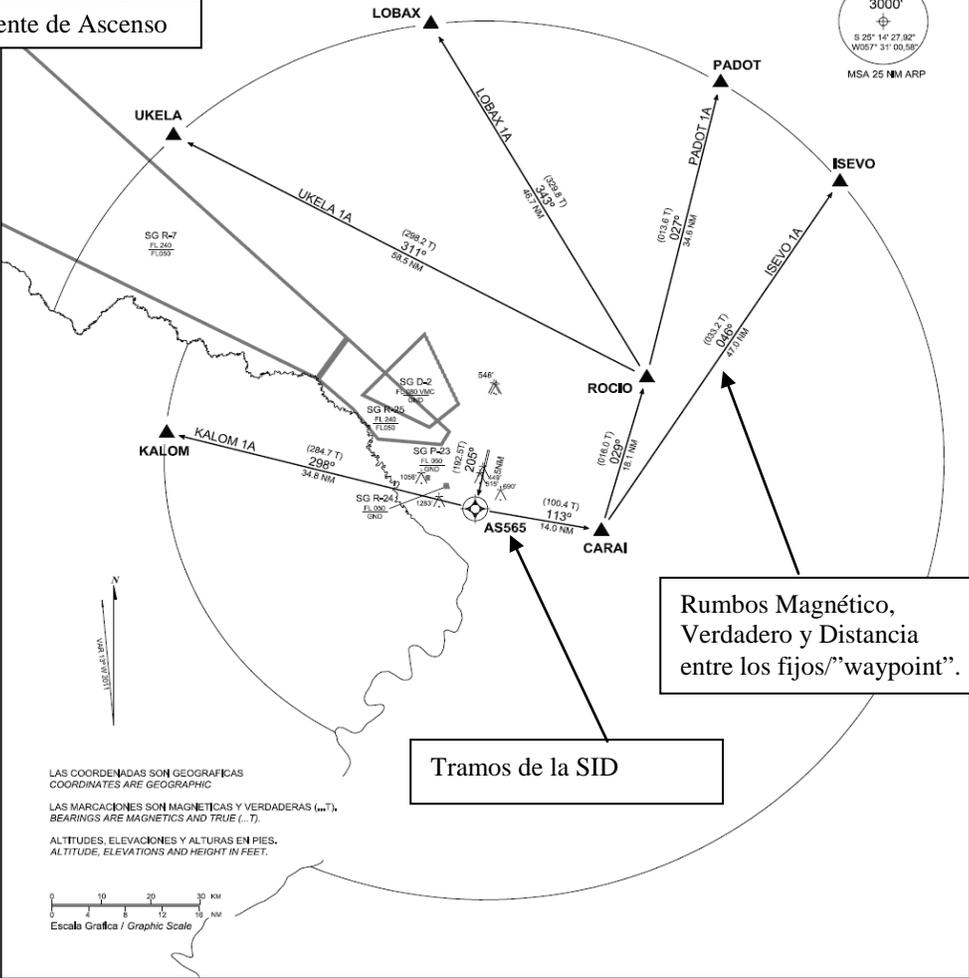


Figura 01 – Carta de Salida por Instrumentos RNAV (frente)

ASUNCION / SILVIO PETTIROSSI

**SID RNAV KALOM 1A - UKELA 1A  
LOBAX 1A - PADOT 1A  
ISEVO 1A**

**RWY 20**

**CARTA DE SALIDA  
NORMALIZADA - VUELO  
POR INSTRUMENTOS  
STANDARD INSTRUMENT  
DEPARTURE CHART (SID)**

**DESCRIPCION DE LA CARTA DE SALIDA POR INSTRUMENTOS**

POSTERIOR AL DESPEGUE, MANTENGA (CF) RUMBO 205° HASTA EL PUNTO FLY-OVER AS565, POSTERIOR ...

- 1) KALOM 1A: ... VIRAJE DERECHA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 298° HASTA INTERSECCION FLY-BY KALOM, POSTERIOR PROSIGA VUELO EN RUTA;
- 2) UKELA 1A: ... VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 113° HASTA INTERSECCION FLY-BY CARAI, POSTERIOR VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 029° HASTA INTERSECCION FLY-BY ROCIO, POSTERIOR VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 311° HASTA INTERSECCION FLY-BY UKELA, POSTERIOR PROSIGA VUELO EN RUTA;
- 3) LOBAX 1A: ... VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 113° HASTA INTERSECCION FLY-BY CARAI, POSTERIOR VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 029° HASTA INTERSECCION FLY-BY ROCIO, POSTERIOR VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 343° HASTA INTERSECCION LOBAX, POSTERIOR PROSIGA VUELO EN RUTA;
- 4) PADOT 1A: ... VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 113° HASTA INTERSECCION FLY-BY CARAI, POSTERIOR VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 029° HASTA INTERSECCION FLY-BY ROCIO, POSTERIOR VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 027° HASTA INTERSECCION PADOT, POSTERIOR PROSIGA VUELO EN RUTA;
- 5) ISEVO 1A: ... VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 113° HASTA INTERSECCION FLY-BY CARAI, POSTERIOR VIRAJE IZQUIERDA, INTERCEPTAR (TF) RUMBO 046° HASTA INTERSECCION ISEVO, POSTERIOR PROSIGA VUELO EN RUTA.

**DESCRIPTION OF STANDARD INSTRUMENT DEPARTURE CHART**

AFTER TAKE-OFF, MAINTAIN (CF) COURSE 205° UP TO WAYPOINT FLY-OVER AS565, THEN...

- 1) KALOM 1A: ... TURN RIGHT TO INTERCEPT (TF) COURSE 298° UP TO INTERSECTION FLY-BY KALOM, THEN PROCEED ENROUTE FLIGHT;
- 2) UKELA 1A: ... TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 113° UP TO INTERSECTION FLY-BY CARAI, THEN TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 029° UP TO INTERSECTION FLY-BY ROCIO, THEN TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 311° UP TO INTERSECTION FLY-BY UKELA, THEN PROCEED ENROUTE FLIGHT;
- 3) LOBAX 1A: ... TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 113° UP TO INTERSECTION FLY-BY CARAI, THEN TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 029° UP TO INTERSECTION FLY-BY ROCIO, THEN TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 343° UP TO INTERSECTION FLY-BY LOBAX, THEN PROCEED ENROUTE FLIGHT;
- 4) PADOT 1A: ... TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 113° UP TO INTERSECTION FLY-BY CARAI, THEN TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 029° UP TO INTERSECTION FLY-BY ROCIO, THEN TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 027° UP TO INTERSECTION FLY-BY PADOT, THEN PROCEED ENROUTE FLIGHT;
- 5) ISEVO 1A: ... TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 113° UP TO INTERSECTION FLY-BY CARAI, THEN TURN LEFT TO INTERCEPT (TF) COURSE 046° UP TO INTERSECTION FLY-BY ISEVO, THEN PROCEED ENROUTE FLIGHT;

**Figura 02 – Carta de Salida por Instrumentos (dorso)**

## **6.2 APROXIMACION CON GUIA VERTICAL BAROMÉTRICA (APV BARO-VNAV)**

El sistema de navegación vertical barométrica (Baro-VNAV) presenta al piloto una guía vertical calculada con referencia a un ángulo de trayectoria vertical especificado (VPA), normalmente de 3°. La guía vertical, calculada por la computadora de la aeronave, está basada en la altitud barométrica y especifica un ángulo de trayectoria vertical a partir del punto de inicio de la rampa de planeo (FAP) hasta la altura del punto de referencia (RDH) ubicado en el umbral de la pista de aproximación.

Los procedimientos Baro-VNAV son clasificados como procedimientos de aproximación con guía vertical (APV). Esos procedimientos se basan en el GNSS para navegación lateral (LNAV) y en datos baro-altimétricos como guía para navegación vertical (VNAV) (Figura 03).

Los mínimos operacionales aplicables a los procedimientos APV/Baro-VNAV son identificados por la sigla "LNAV/VNAV" y los mínimos operacionales aplicables a los procedimientos RNAV con navegación lateral basada en GNSS, son identificados por la sigla "LNAV".

Los pilotos son responsables por verificar la temperatura mínima para ejecución de un procedimiento APV/Baro-VNAV y solamente deben ser ejecutados si una fuente local de ajuste de altímetro estuviera disponible y los ajustes sean correctamente insertados en el altímetro de la aeronave.

Los límites de temperatura, condición para operación Baro-VNAV, serán publicados en la IAC APV/Baro-VNAV.

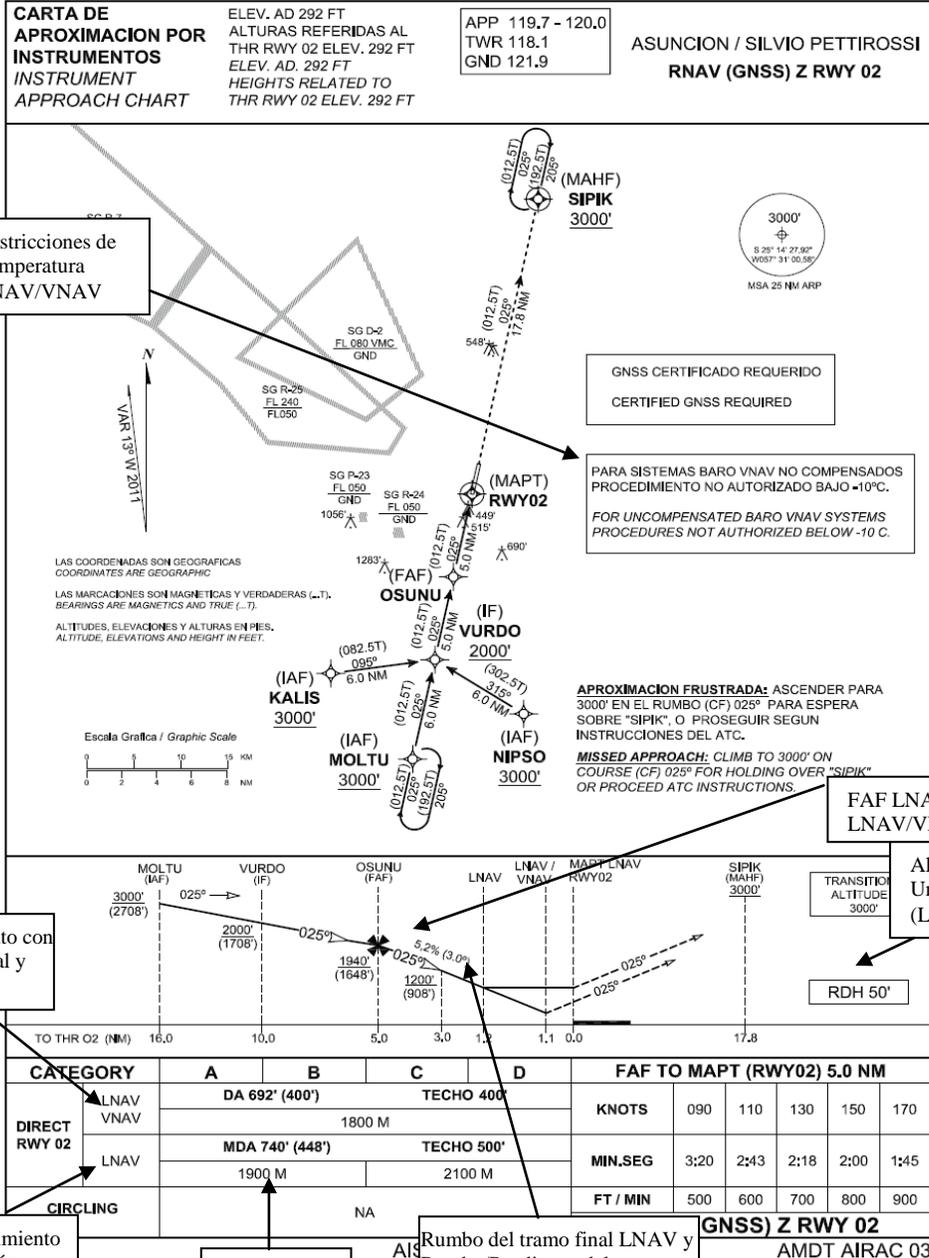


Figura 03 - Carta de Aproximación por Instrumentos LNAV Y LNAV/VNAV

### **6.3 APROXIMACION ILS CON TRANSICION RNAV**

La DINAC, en razón de permitir mayor accesibilidad a los aeródromos provistos de Sistemas de Aterrizaje por Instrumentos (ILS), además, para flexibilizar y optimizar el uso del espacio aéreo, publicará procedimientos de aproximación ILS con transición RNAV (GNSS) (Figura 04).

En esos procedimientos la aeronave empleará navegación RNAV (GNSS) hasta el inicio del segmento de precisión (interceptación de la trayectoria de planeo), donde deberá ocurrir la transición para el procedimiento de aproximación ILS. En caso de aproximación frustrada, en la DA/H la aeronave deberá retornar a la navegación RNAV (GNSS).

Solamente serán publicados procedimientos ILS con transición RNAV, con la utilización del sistema (ILS) completo.

AIP  
PARAGUAY

Datos del Aeródromo

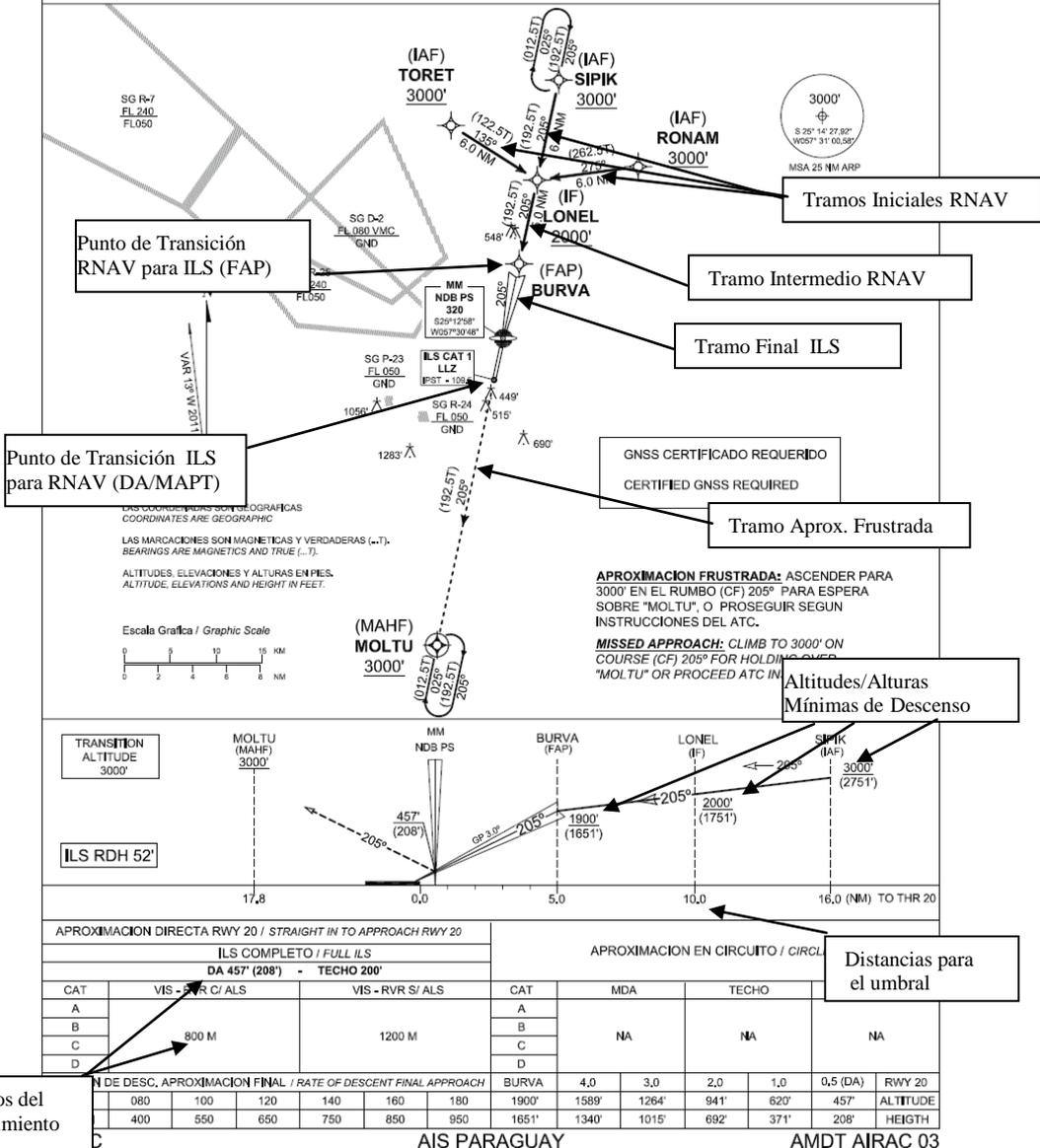
Identificación de la carta 1-34  
20 OCT 11

**CARTA DE APROXIMACION POR INSTRUMENTOS**  
**INSTRUMENT APPROACH CHART**

ELEV. AD 292 FT  
ALTURAS REFERIDAS AL THR  
RWY 20 ELEV. 249 FT  
ELEV. AD. 292 FT  
HEIGHTS RELATED TO THR  
RWY 20 ELEV. 249 FT

APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9

ASUNCION / SILVIO PETTIROSSI  
**ILS Z RWY 20**



**Figura 04 - Carta de Aproximacion por Instrumentos ILS/RNAV (GNS)**

**7      DISPOSICIONES FINALES**

**7.1**    Los casos no previstos en esta Circular serán resueltos por la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC).

\*\*\*\*\*