

# Proyecto PBN Paraguay



**Dirección Nacional de  
Aeronáutica Civil  
(DINAC)**



# Proyecto «Implementación del Concepto Navegación Basada en la Performance (PBN) en el Área de Control Terminal de Asunción»





# FASE VALIDACIÓN



# Validación Básica



- División de los entornos operacionales

En el Tercer Taller PBN se han identificado las diferencias en algunos aspectos que deben ser considerados en entornos de bajo volumen de tránsito aéreo y de mediano/alto volumen de tránsito aéreo.

## Resumen del Tercer Taller PBN

# Validación Básica

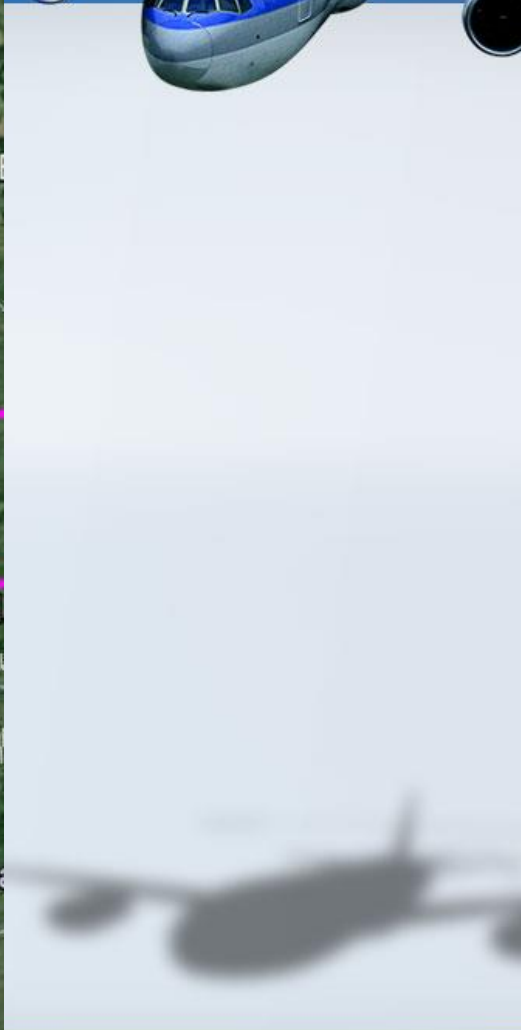
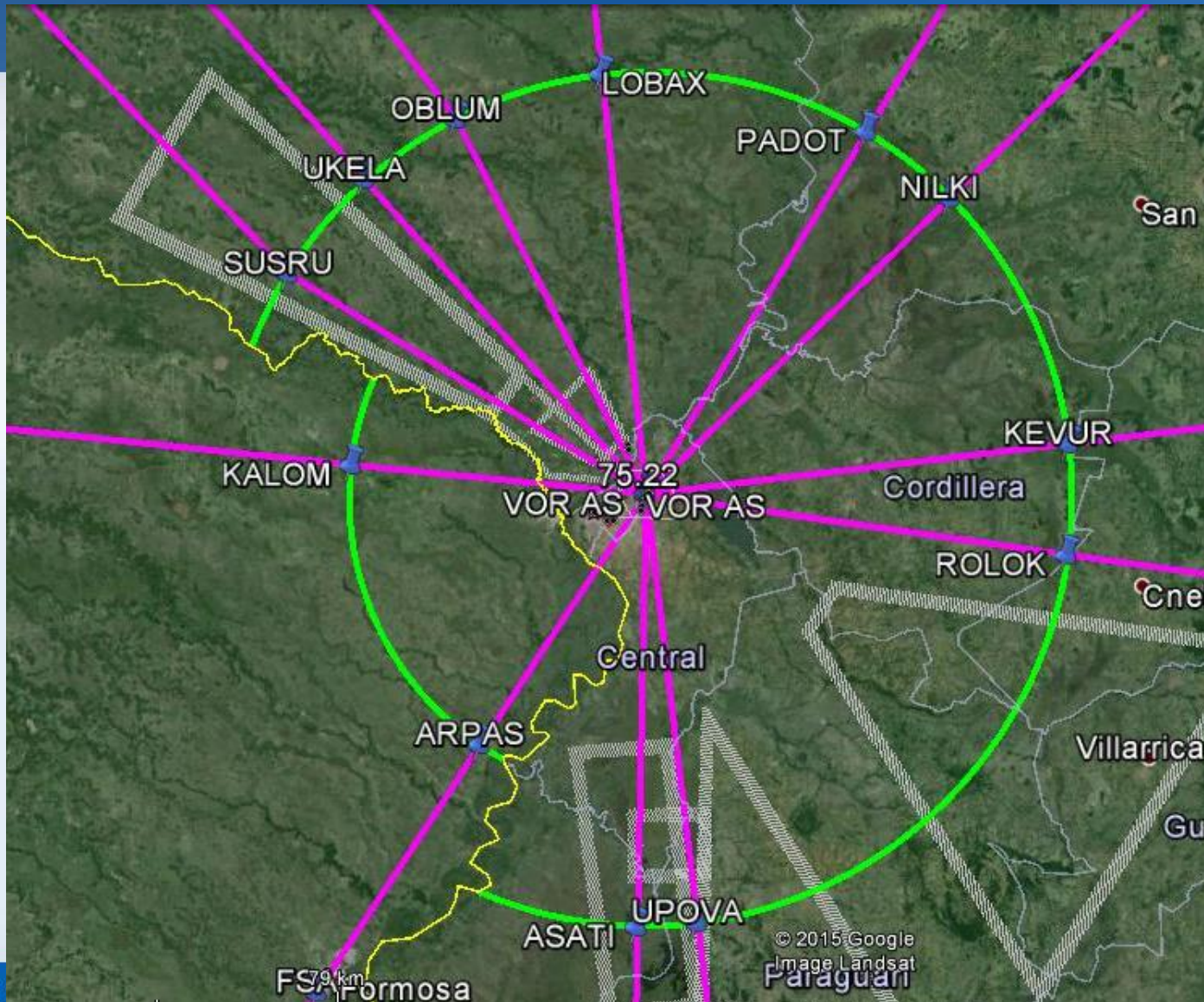


- Bajo volumen de tránsito aéreo

En un entorno de bajo volumen de tránsito aéreo, se posibilita el uso de perfiles de vuelos horizontales más directos, como, por ejemplo, directamente del segmento inicial de la STAR hacia al IAF.

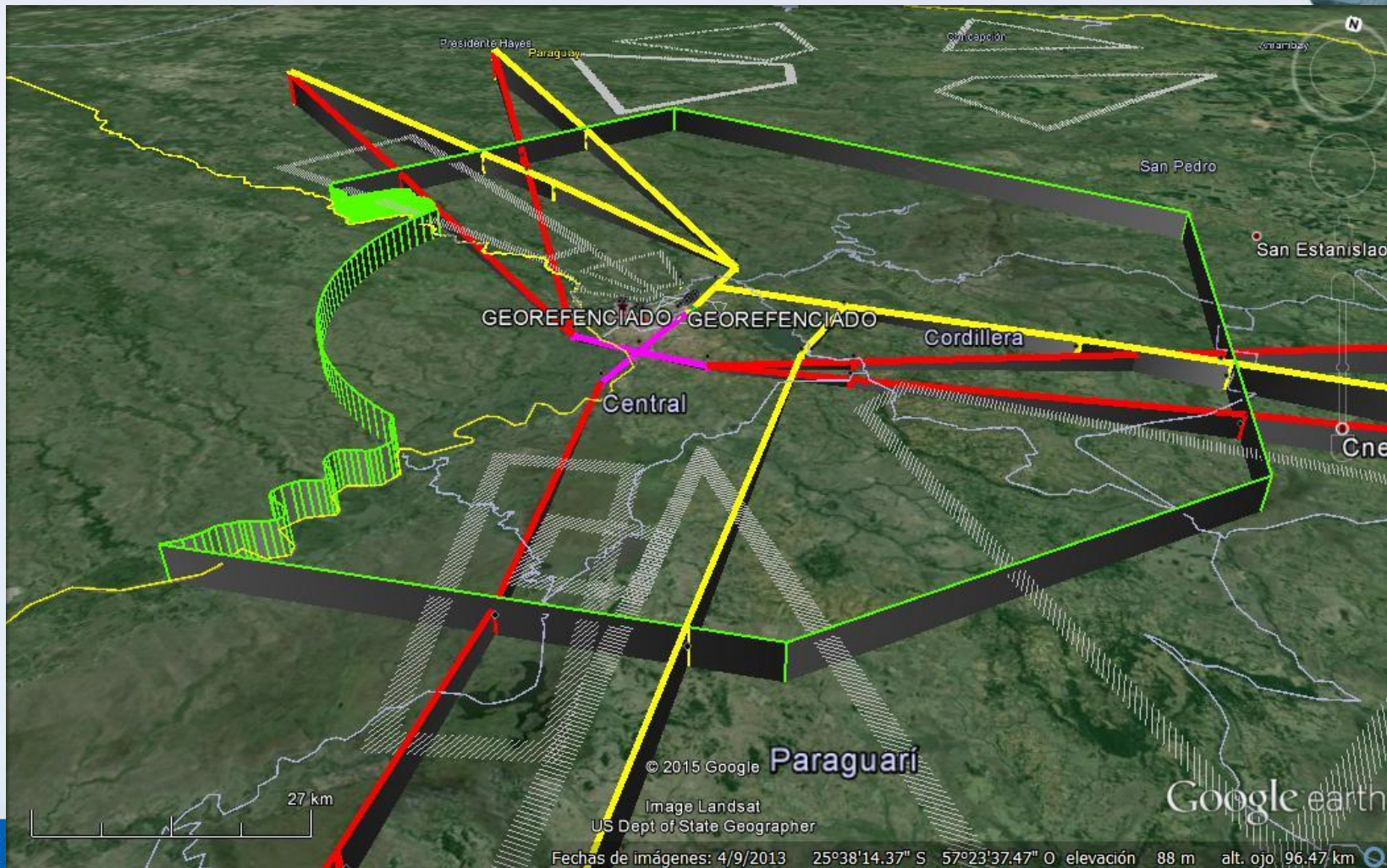
**Resumen del Tercer Taller PBN**

# TMA ACTUAL



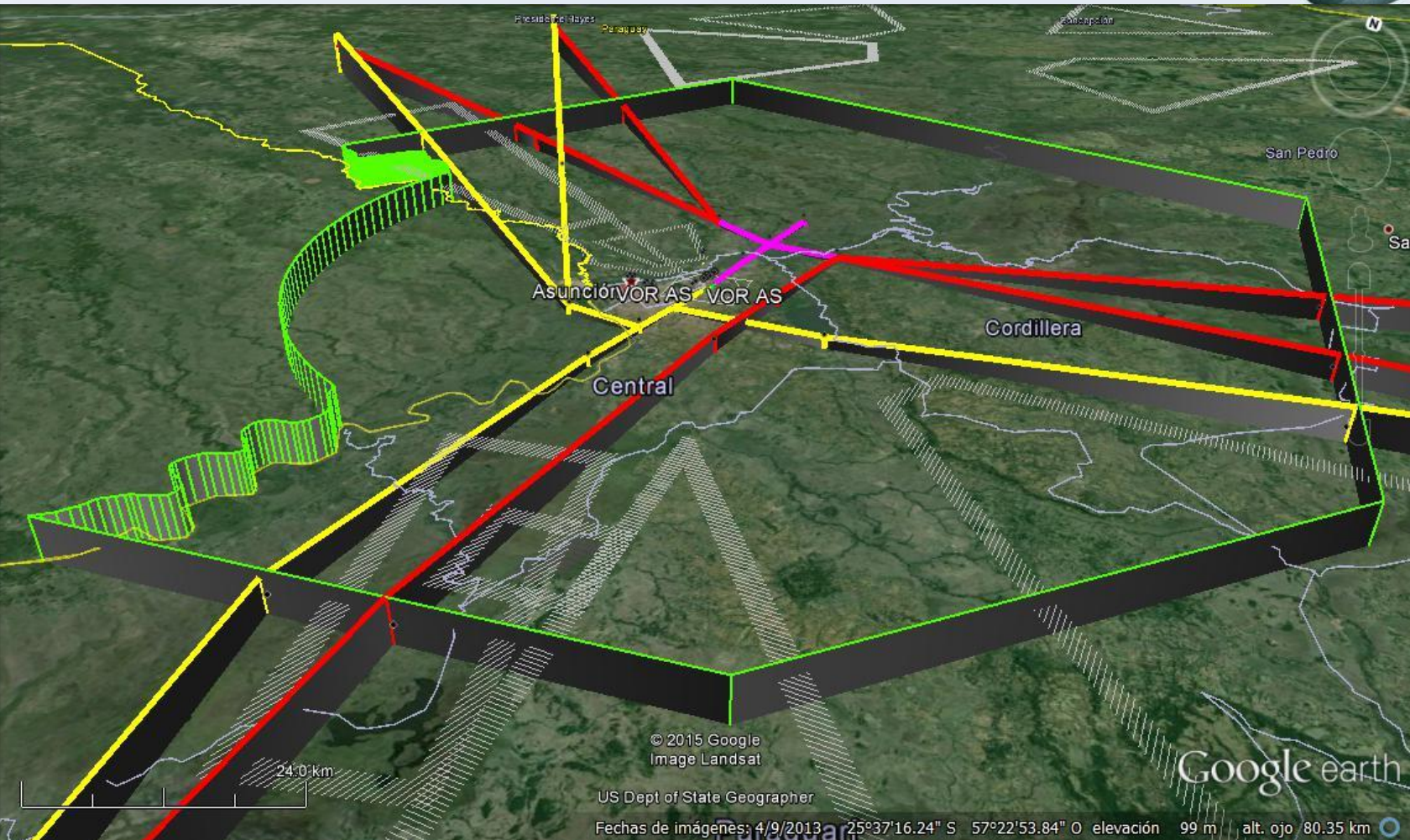
# SID & STAR

## Escenario RWY 02



# SID & STAR

## Escenario RWY 20



© 2015 Google  
Image Landsat

US Dept of State Geographer

Fechas de imágenes: 4/9/2013 25°37'16.24" S 57°22'53.84" O elevación 99 m alt. ojo 80.35 km

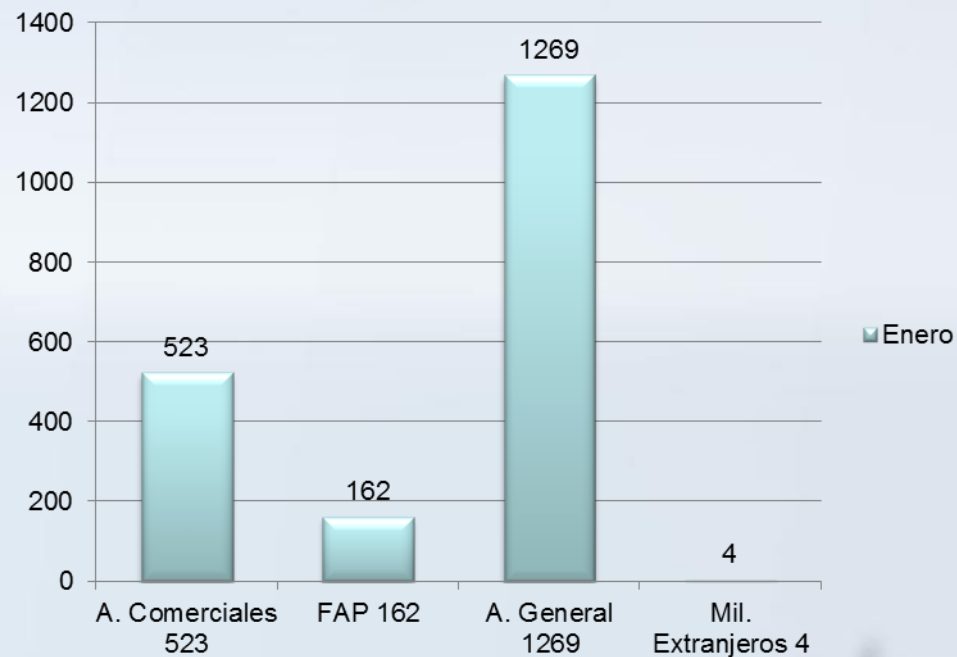
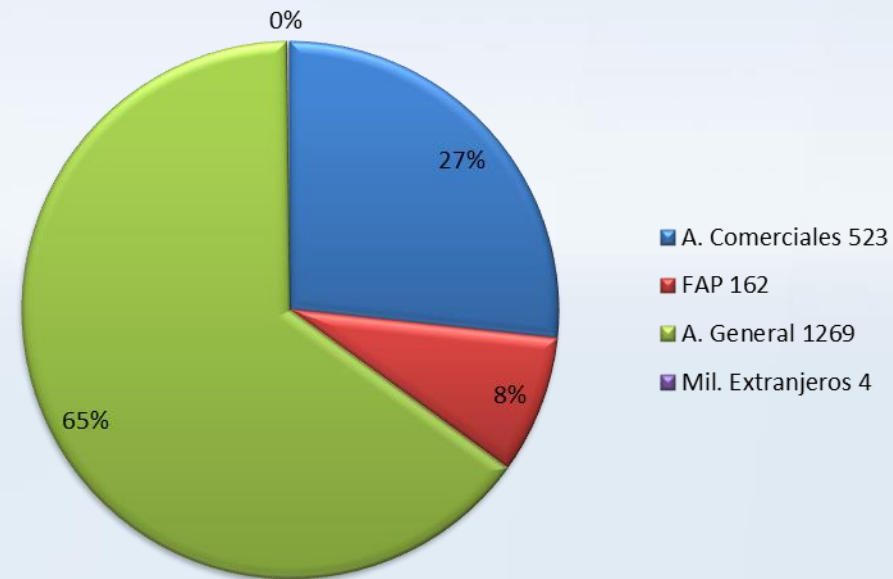
# Fase Validación - Actividad 11

## Validación del concepto del espacio aéreo



- Trabajo de pizarra el Concepto de Espacio Aéreo
- Análisis SMS, identificación de peligros y mitigación.
- Cálculos del beneficio operacional, ahorro de combustible y CO2 (IFSET)
- Reevaluación del proceso de Validación Básica considerando escenario de TMA de baja densidad de tráfico (trayectorias directas al IAF)

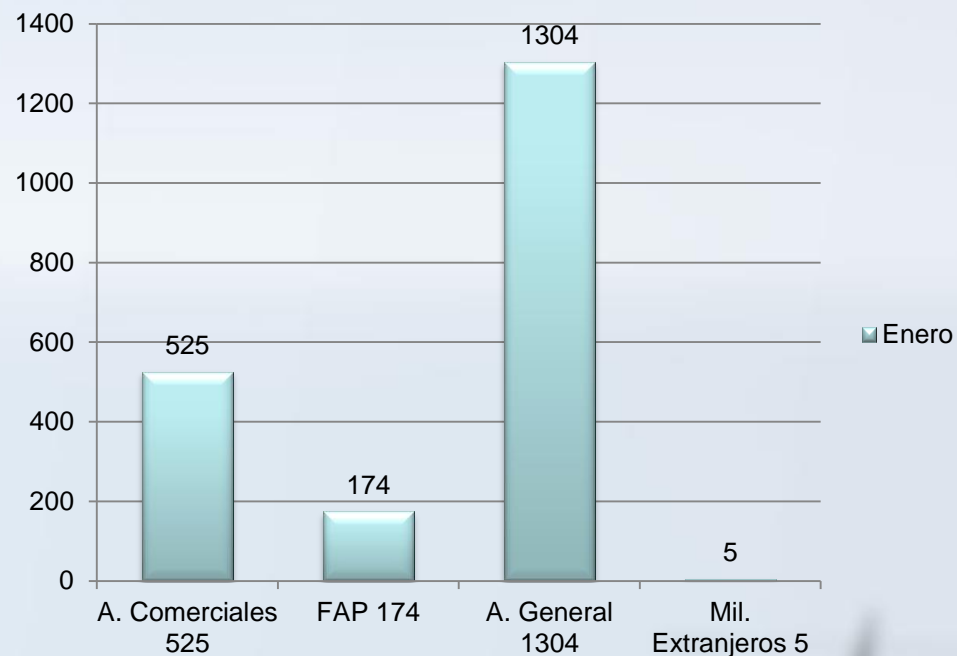
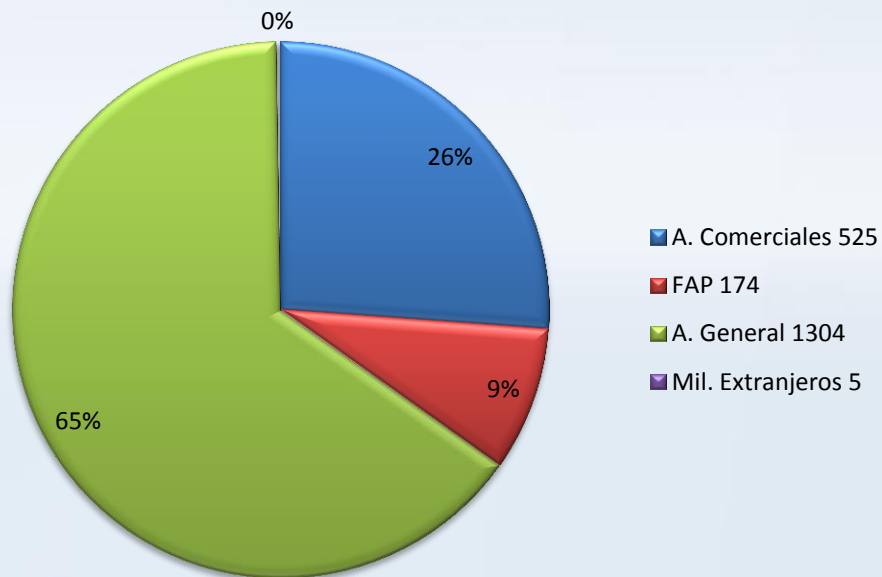
# Movimientos de Aeronaves SGAS LLEGADAS Enero 2.015



# Movimientos de Aeronaves SGAS

## SALIDAS

### Enero 2.015



# Análisis IFSET





SID'S



# SID's FLUJO "NW" RWY 02

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 JUN 16

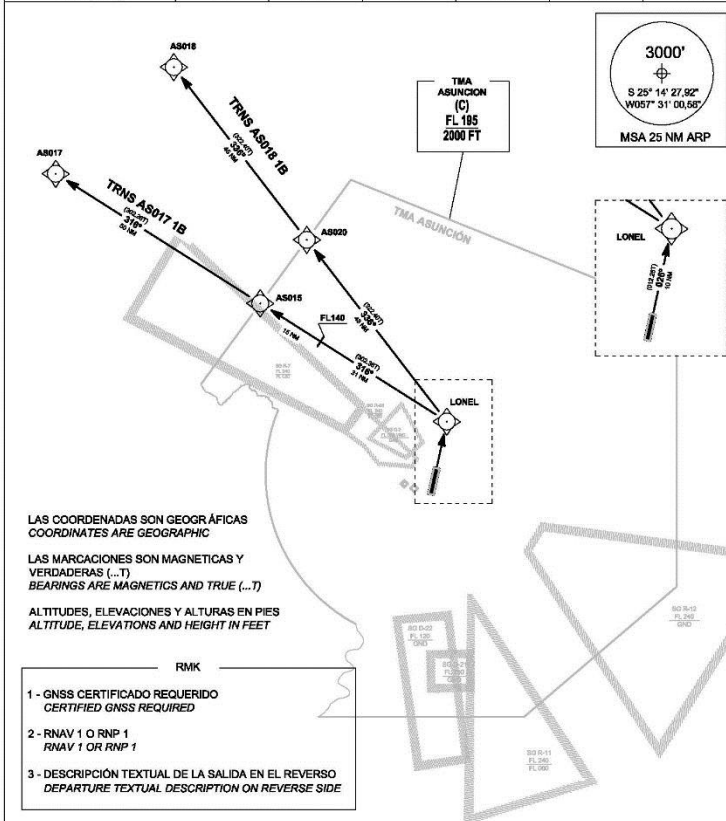
**CARTA DE SALIDA NORMALIZADA - VUELO POR INSTRUMENTOS (SID)**  
**STANDARD INSTRUMENT DEPARTURE CHART (SID)**

ALTIMUD DE TRANSICION 3000 FT  
 APP 119.7 - 120.0  
 TWR 118.1  
 GND 121.9  
 ATIS 127.6

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI INTL (SGAS)  
**RWY 02**  
**SID RNAV WPT AS017 1B - AS018 1B**

**REGIMEN DE ASCENSO RWY 02 - RATE OF CLIMB RWY 02**

GND SPEED - KTS	090	110	130	150	170	190
V / V (FPM)	300	370	440	500	570	635



DINAC AIS PARAGUAY AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-27  
30 APR 15

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

ALTIMUD DE TRANSICION 3000 FT  
 APP 119.7 - 120.0  
 TWR 118.1  
 GND 121.9  
 ATIS 127.6

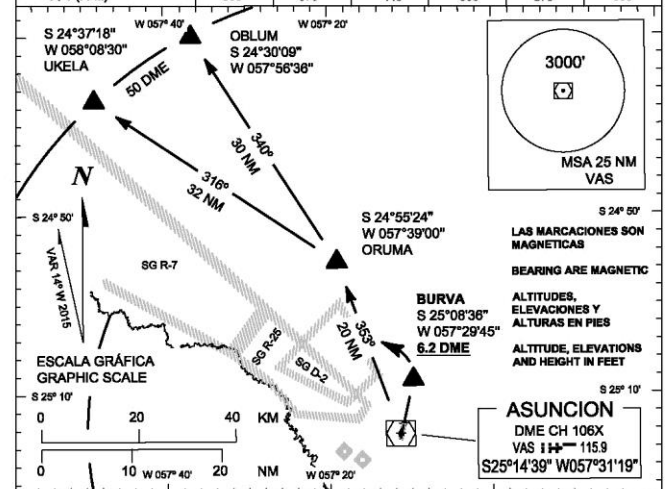
LUQUE / SILVIO PETTIROSSI  
**RWY 02**  
**SID ORUMA**

**DESCRIPCION RUTA DE SALIDAS / STANDAR INSTRUMENT DEPARTURE DESCRIPTION**

- 1. SALIDA ORUMA RWY 02**  
 POSTERIOR AL DESPEGUE MANTENER RUMBO DE PISTA EN ASCENSO HASTA INTERCEPTAR "BURVA" (6.2 DME), POSTERIOR VIRAJE POR IZQUIERDA, INTERCEPTAR RADIAL 353° VAS, PARA LA POSICION ORUMA (20 DME).  
 1.1. TRANS UKELA 1A  
 VIRAJE IZQUIERDA INTERCEPTAR RUMBO 316°, VOLAR 32 NM PARA LA POSICION UKELA (50 DME), O PROCEDER SEGUN INSTRUCCIONES DEL ATC.  
 1.2. TRANS OBLUM 1A  
 VIRAJE IZQUIERDA INTERCEPTAR RUMBO 340°, VOLAR 30 NM PARA LA POSICION OBLUM (50 DME), O PROCEDER SEGUN INSTRUCCIONES DEL ATC.
- 1. DEPARTURE ORUMA RWY 02**  
 AFTER TAKE OFF MAINTAIN RUNWAY HEADING CLIMBING TO INTERCEPT "BURVA" (6.2 DME), THEN TURN LEFT INTERCEPT RADIAL 353° VAS, TO ORUMA POSITION (20 DME).  
 1.1. TRANS UKELA 1A  
 TURN LEFT INTERCEPT HEADING 316°, FLY 32 NM TO UKELA POSITION (50 DME), OR PROCEED ATC INSTRUCTIONS.  
 1.2. TRANS OBLUM 1A  
 TURN LEFT INTERCEPT HEADING 340°, FLY 30 NM TO OBLUM POSITION (50 DME), OR PROCEED ATC INSTRUCTIONS.

**REGIMEN DE ASCENSO PISTA 02 / RATE OF CLIMB RWY 02**

GND SPEED - KTS	90	110	130	150	170	190
V / V (FPM)	300	370	440	500	570	635



DINAC AIS PARAGUAY AMDT AIRAC 01



# SID's FLUJO "S" RWY 02

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 NOV 16

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

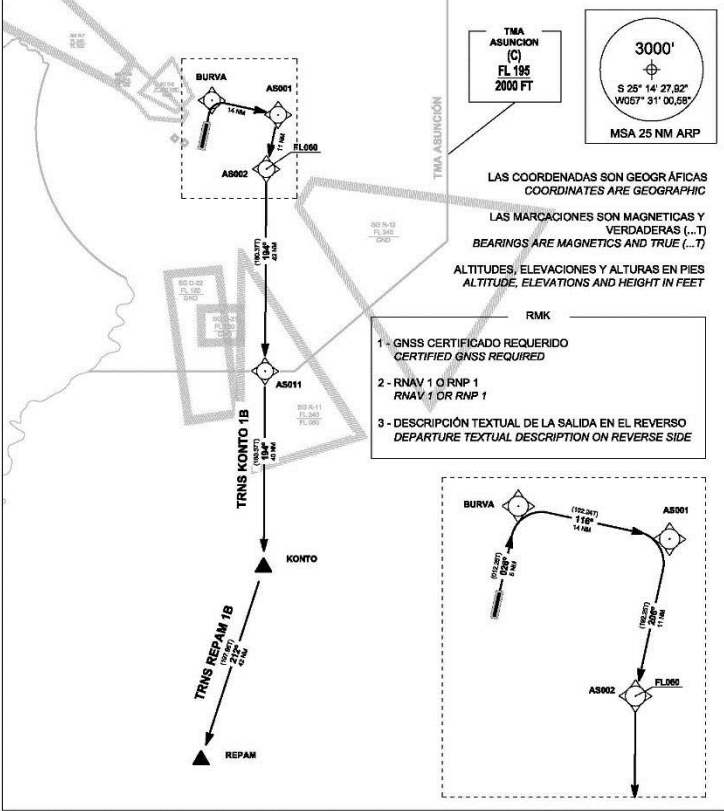
ALTITUD DE TRANSICION 3000 FT  
TRANSITION ALTITUDE 3000 FT

APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI INTL (SGAS)  
**SID RNAV KONTO 1B - REPAM 1B RWY 02**

**REGIMEN DE ASCENSO RWY 02 - RATE OF CLIMB RWY 02**

GND SPEED - KTS	090	110	130	150	170	190
V / V (FPM)	300	370	440	500	570	635



DINAC

AIS PARAGUAY

AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-25  
30 APR 15

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

ALTITUD DE TRANSICION 3000 FT  
TRANSITION ALTITUDE 3000 FT

APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

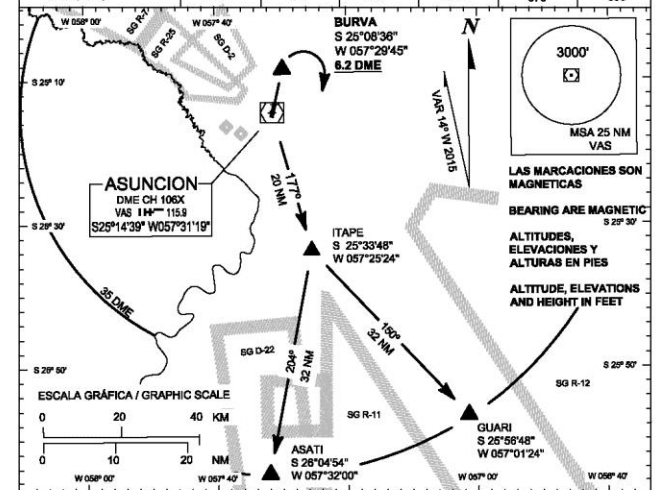
LUQUE / SILVIO PETTIROSSI  
**SID ITAPE RWY 02**

**DESCRIPCIÓN RUTA DE SALIDAS / STANDAR INSTRUMENT DEPARTURE DESCRIPTION**

- 1. SALIDA ITAPE RWY 02**  
POSTERIOR AL DESPEGUE MANTENER RUMBO DE PISTA EN ASCENSO HASTA INTERCEPTAR "BURVA" (6.2 DME), POSTERIOR VIRAJE POR DERECHA INTERCEPTAR RADIAL 177° VAS, PARA LA POSICIÓN ITAPE (20 DME).
- DESPUEGO RWY 02**  
1.1. TRANS GUARI 1A  
VIRAJE IZQUIERDA INTERCEPTAR RUMBO 150°, VOLAR 32 NM PARA LA POSICIÓN GUARI (50 DME), O PROCEDER SEGÚN INSTRUCCIONES DEL ATC.  
1.2. TRANS ASATI 1A  
VIRAJE DERECHA INTERCEPTAR RUMBO 204°, VOLAR 32 NM PARA LA POSICIÓN ASATI (50 DME), O PROCEDER SEGÚN INSTRUCCIONES DEL ATC.
- 1. DEPARTURE ITAPE RWY 02**  
AFTER TAKE OFF MAINTAIN RUNWAY HEADING CLIMBING TO INTERCEP "BURVA" (6.2 DME), THEN TURN RIGHT INTERCEP RADIAL 177° VAS, TO ITAPE POSITION (20 DME).
- DEPARTURE RWY 02**  
1.1. TRANS GUARI 1A  
TURN LEFT INTERCEP HEADING 150°, FLY 32 NM TO GUARI POSITION (50 DME), OR PROCEED ATC INSTRUCTIONS.  
1.2. TRANS ASATI 1A  
TURN RIGHT INTERCEP HEADING 204°, FLY 32 NM TO ASATI POSITION (50 DME), OR PROCEED ATC INSTRUCTIONS.

**RÉGIMEN DE ASCENSO PISTA 02 / RATE OF CLIMB RWY 02**

GND SPEED - KTS	90	110	130	150	170	190
V / V (FPM)	300	370	440	500	570	635



DINAC

AIS PARAGUAY

AMDT AIRAC 01

# SID's FLUJO "NW" RWY 20

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 JUN 16

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

ALTIMUD DE TRANSICION 3000 FT  
 TWR 118.1  
 GND 121.9  
 ATIS 127.6

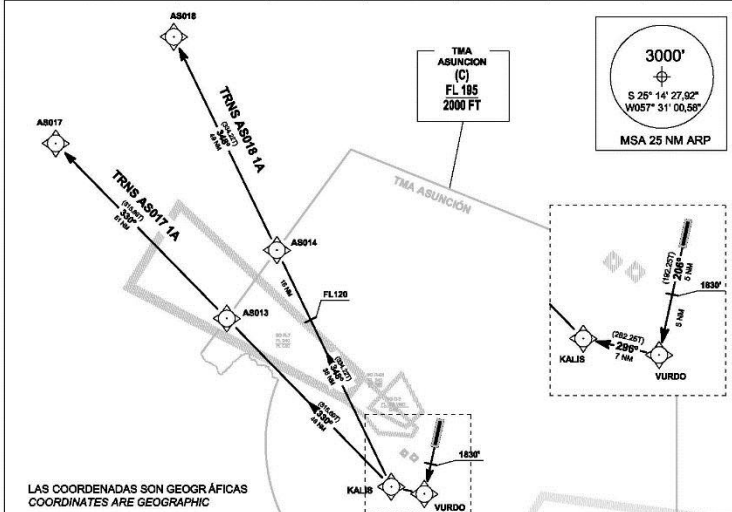
APP 119.7 - 120.0  
 TWR 118.1  
 GND 121.9  
 ATIS 127.6

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI INTL (SGAS)  
**RWY 20**  
**SID RNAV WPT AS017 1A - AS018 1A**

**REGIMEN DE ASCENSO RWY 20 - RATE OF CLIMB RWY 20**

PDG 5% HASTA 5 NM DEBIDO A OBSTACULOS  
 PDG 5% TO 5 NM DUE TO OBSTACLES

GND SPEED - KTS	090	110	130	150	170	190
V / V (FPM)	460	560	660	760	860	960



LAS COORDENADAS SON GEOGRÁFICAS  
 COORDINATES ARE GEOGRAPHIC

LAS MARCACIONES SON MAGNÉTICAS Y VERDADERAS (...T)  
 BEARINGS ARE MAGNETICS AND TRUE (...T)

ALTITUDES, ELEVACIONES Y ALTURAS EN PIES  
 ALTITUDE, ELEVATIONS AND HEIGHT IN FEET

- RMK
- 1 - GNSS CERTIFICADO REQUERIDO  
 CERTIFIED GNSS REQUIRED
  - 2 - RNAV 1 O RNP 1  
 RNAV 1 OR RNP 1
  - 3 - DESCRIPCIÓN TEXTUAL DE LA SALIDA EN EL REVERSO  
 DEPARTURE TEXTUAL DESCRIPTION ON REVERSE SIDE

DINAC AIS PARAGUAY AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
26 JUL 12

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

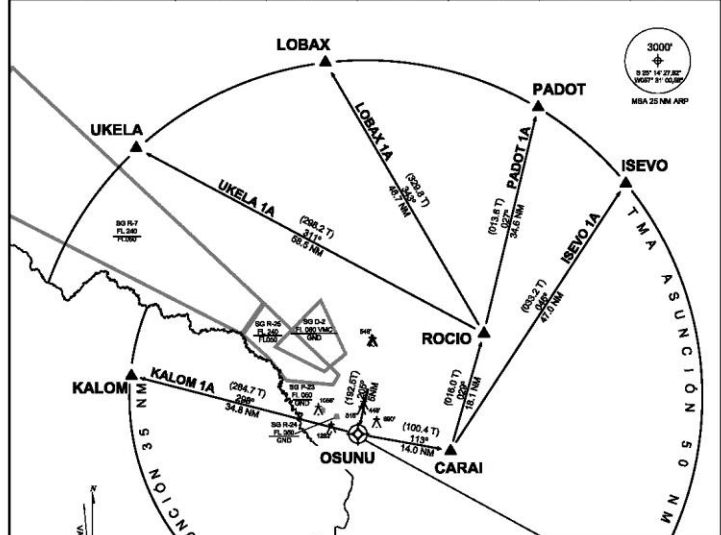
ALTIMUD DE TRANSICION 3000 FT  
 TWR 118.1  
 GND 121.9

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

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

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

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



LAS COORDENADAS SON GEOGRÁFICAS  
 COORDINATES ARE GEOGRAPHIC

LAS MARCACIONES SON MAGNÉTICAS Y VERDADERAS (...T)  
 BEARINGS ARE MAGNETICS AND TRUE (...T)

ALTITUDES, ELEVACIONES Y ALTURAS EN PIES.  
 ALTITUDE, ELEVATIONS AND HEIGHT IN FEET.

- NOT TO SCALE
- 
- OSUNU

DINAC AIS PARAGUAY AMDT AIRAC 01

# SID's FLUJO "E" RWY 20

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 JUN 16

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

ALTIMUD DE TRANSICION 3000 FT  
TRANSICION ALTITUDE 3000 FT

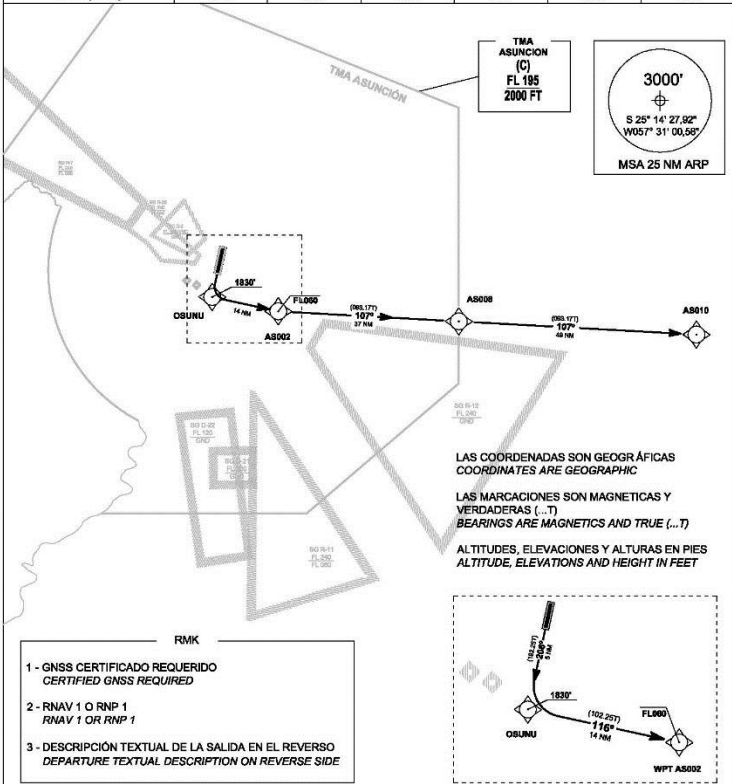
APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI INTL (SGAS)  
**RWY 20**  
SID RNAV WPT AS010 1A

**REGIMEN DE ASCENSO RWY 20 - RATE OF CLIMB RWY 20**

PDG 5% HASTA 5 NM DEBIDO A OBSTACULOS  
PDG 5% TO 5 NM DUE TO OBSTACLES

GND SPEED - KTS	090	110	130	150	170	190
V / V (FPM)	460	560	660	760	860	960



DINAC

AIS PARAGUAY

AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-37  
26 JUL 12

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

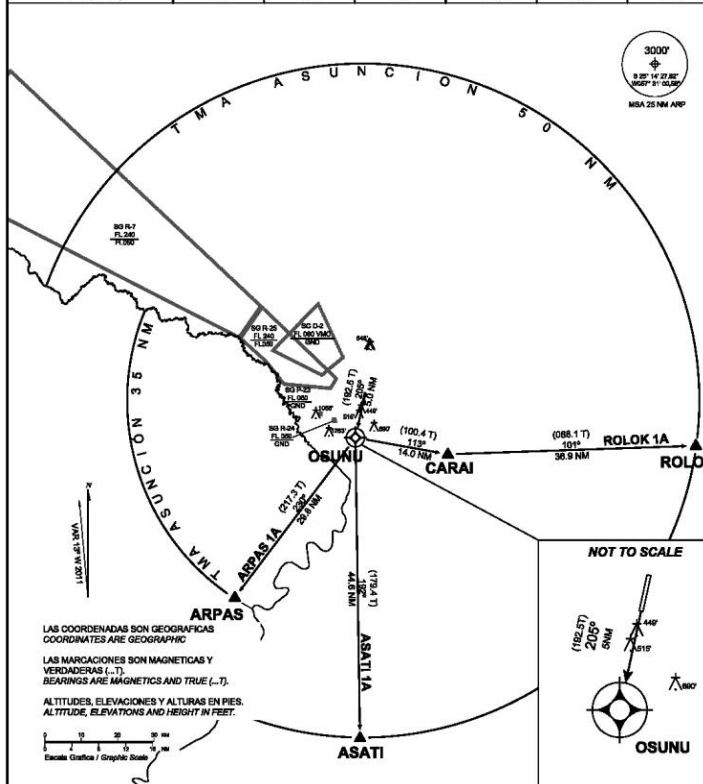
ALTIMUD DE TRANSICION 3000 FT  
TRANSICION ALTITUDE 3000 FT

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

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI  
**SID RNAV ROLOK 1A - ARPAS 1A - ASATI 1A**  
RWY 20

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

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



DINAC

AIS PARAGUAY

AMDT AIRAC 01

# SID's FLUJO "S" RWY 20

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 NOV 16

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

ALTITUD DE TRANSICION 3000 FT  
TRANSICION ALTITUDE 3000 FT

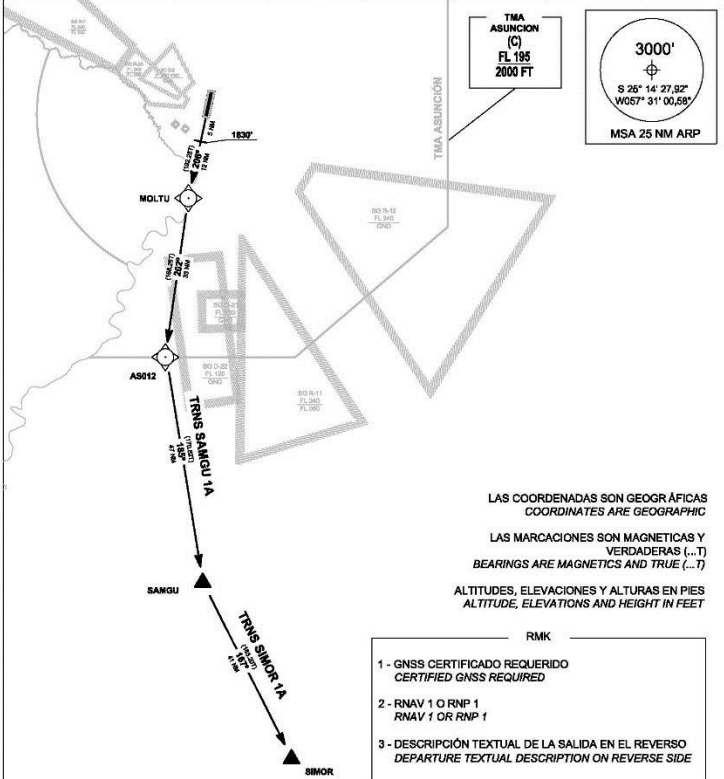
APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI INTL (SGAS)  
**RWY 20**  
**SID RNAV SAMGU 1A - SIMOR 1A**

REGIMEN DE ASCENSO RWY 20 - RATE OF CLIMB RWY 20

PDG 5% HASTA 5 NM DEBIDO A OBSTACULOS  
PDG 5% TO 5 NM DUE TO OBSTACLES

GND SPEED - KTS	090	110	130	150	170	190
V / V (FPM)	460	560	660	760	860	960



DINAC

AIS PARAGUAY

AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-37  
26 JUL 12

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

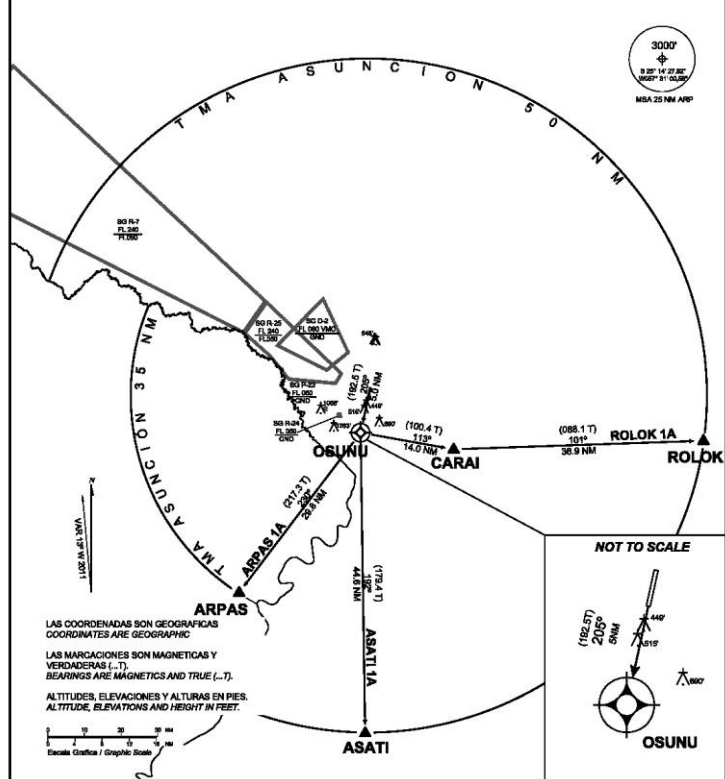
ALTITUD DE TRANSICION 3000 FT  
TRANSICION ALTITUDE 3000 FT

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

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI  
**SID RNAV ROLOK 1A - ARPAS 1A - ASATI 1A**  
**RWY 20**

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

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



DINAC

AIS PARAGUAY

AMDT AIRAC 01



STAR'S



# STAR FLUJO "NW" RWY 02

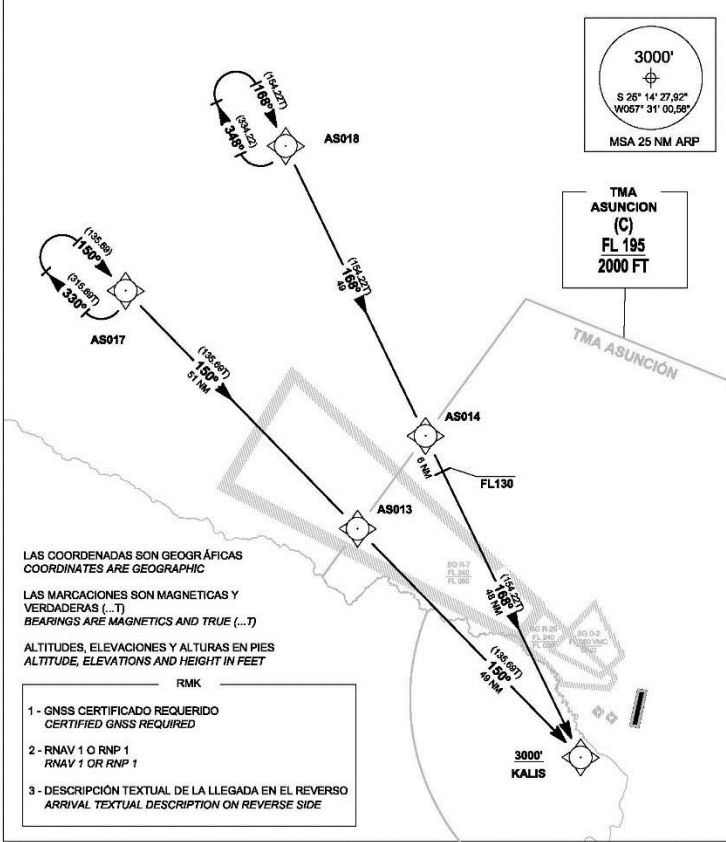
AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 NOV 16

**CARTA DE LLEGADA  
NORMALIZADA - VUELO POR  
INSTRUMENTOS (STAR)  
STANDARD INSTRUMENT  
ARRIVAL CHART (STAR)**

**LUQUE / SILVIO PETTIROSSI, INTL (SGAS)  
RWY 02  
STAR RNAV "WPT AS017 1B - AS018 1B"**

<b>TA 3000'</b>	<b>ACC 128.4</b>	<b>APP 119.7</b>	<b>TWR 118.1</b>	<b>GND 121.9</b>	<b>ATIS 127.6</b>
-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------



DINAC

AVIS PARAGUAY

AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

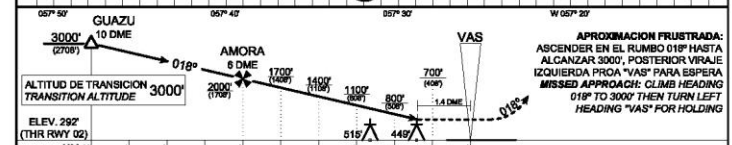
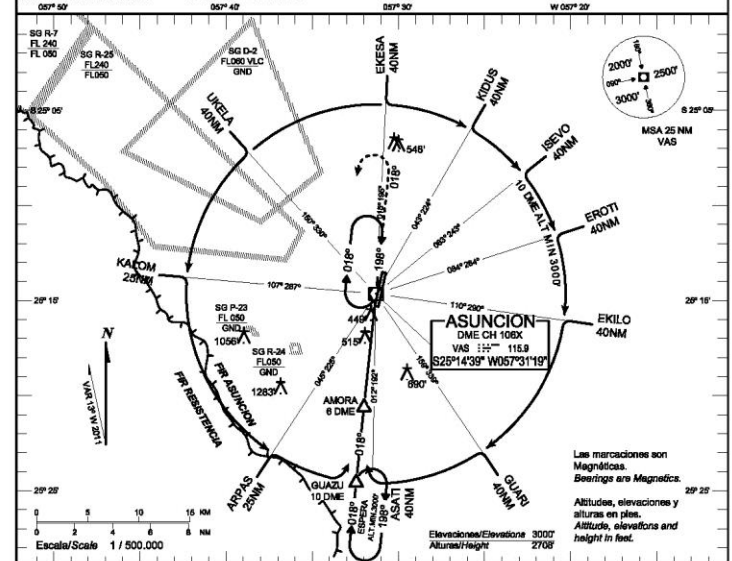
AD 2.1-17  
30 APR 15

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

ELEV. AD 292 FT  
ALTURAS REFERIDAS AL THR  
RWY 02 ELEV. 292 FT  
ELEV. AD. 292 FT  
HEIGHTS RELATED TO THR  
RWY 02 ELEV. 292 FT

APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

**LUQUE / SILVIO PETTIROSSI  
IAC JULIETT  
VOR / DME RWY 02**



APROXIMACION DIRECTA RWY 02 / STRAIGHT IN APPROACH RWY 02						APROXIMACION EN CIRCUITO / CIRCLING (SOLAMENTE SECTOR ESTE) / (EAST SECTOR ONLY)			
MDA: 700' (408')						TECHO: 500'			
CAT	VIS - RVR					CAT	MDA	TECHO	VIS
A	1600 M					A	880'	600'	1600 M
B	2000 M					B	1090'	800'	3600 M
C	2800 M					C	1170'	900'	4500 M
D						D			

REGIMEN DE DESCENSO / RATE OF DESCENT						TIEMPO DESDE FAP HASTA MPT / TIME FROM FAP TO MPT							
KT	90	110	130	150	170	190	KT	90	110	130	150	170	190
FT/MIN	350	400	450	550	670	700	MIN:SEG	3:36	2:56	2:30	2:10	1:54	1:42

DINAC

AVIS PARAGUAY

AMDT AIRAC 01

# STAR FLUJO "E" RWY 02

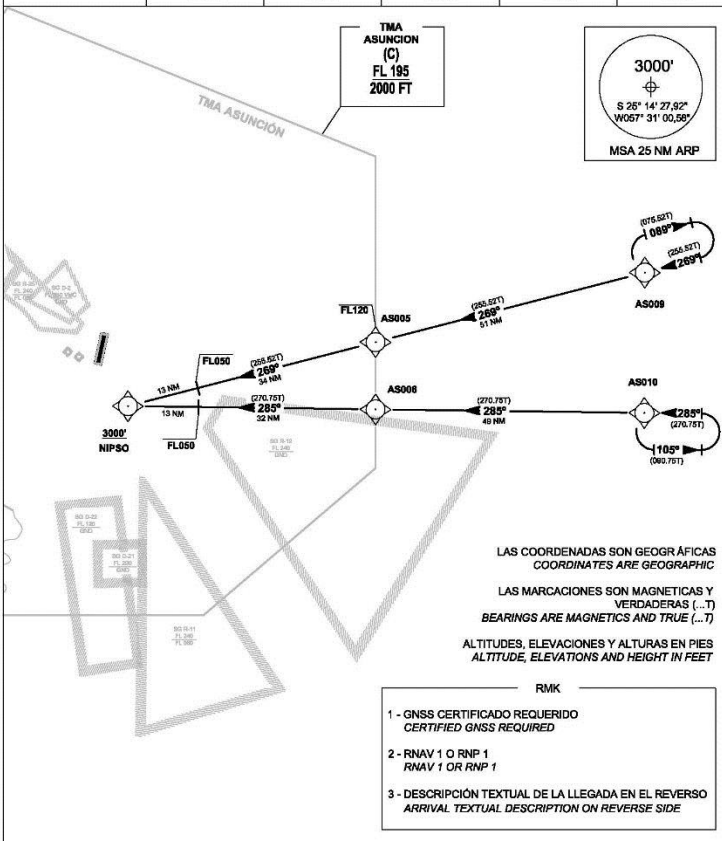
AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 NOV 16

CARTA DE LLEGADA NORMALIZADA -  
VUELO POR INSTRUMENTOS (STAR)  
STANDARD INSTRUMENT ARRIVAL  
CHART (STAR)

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI, INTL (SGAS)  
RWY 02  
STAR RNAV "WPT AS009 1B - AS010 1B"

TA 3000'	ACC 128.4	APP 119.7	TWR 118.1	GND 121.9	ATIS 127.6
----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------



DINAC

PARAGUAY

AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

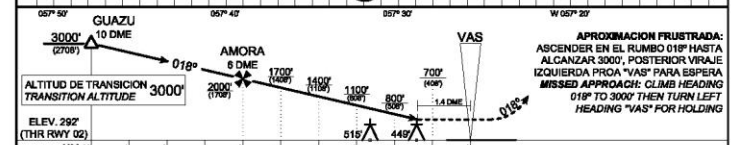
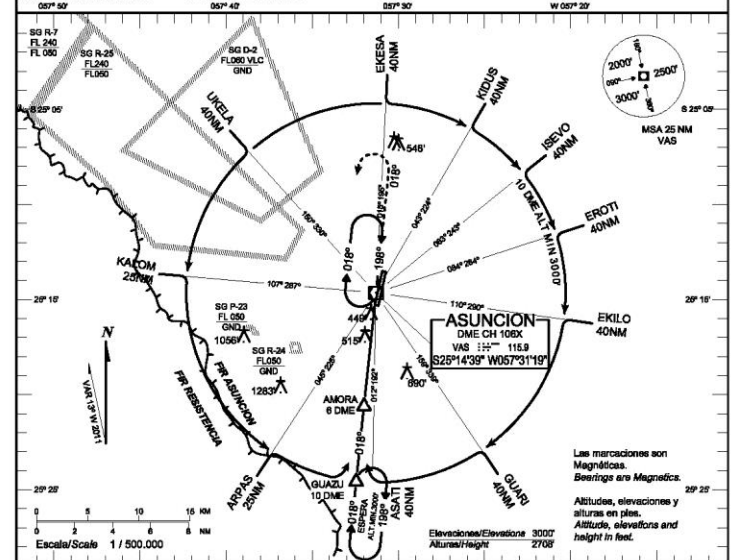
AD 2.1-17  
30 APR 15

CARTA DE  
APROXIMACION POR  
INSTRUMENTOS  
INSTRUMENT  
APPROACH CHART

ELEV. AD 292 FT  
ALTURAS REFERIDAS AL THR  
RWY 02 ELEV. 292 FT  
ELEV. AD. 292 FT  
HEIGHTS RELATED TO THR  
RWY 02 ELEV. 292 FT

APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI  
IAC JULIETT  
VOR / DME RWY 02



APROXIMACION DIRECTA RWY 02 / STRAIGHT IN APPROACH RWY 02					APROXIMACION EN CIRCUITO / CIRCLING (SOLAMENTE SECTOR ESTE) / (EAST SECTOR ONLY)			
CAT		MDA: 700' (408')	TECHO: 500'		CAT	MDA	TECHO	VIS
A					A	880'	600'	1600 M
B		1600 M			B	1090'	800'	3600 M
C		2000 M			C	1170'	900'	4500 M
D		2800 M			D			

REGIMEN DE DESCENSO / RATE OF DESCENT							TIEMPO DESDE FAP HASTA MPT / TIME FROM FAP TO MPT						
KT	90	110	130	150	170	190	KT	90	110	130	150	170	190
FT/MIN	350	400	450	550	670	700	MIN:SEG	3:36	2:56	2:30	2:10	1:54	1:42

DINAC

PARAGUAY

AMDT AIRAC 01

# STAR FLUJO "S" RWY 02

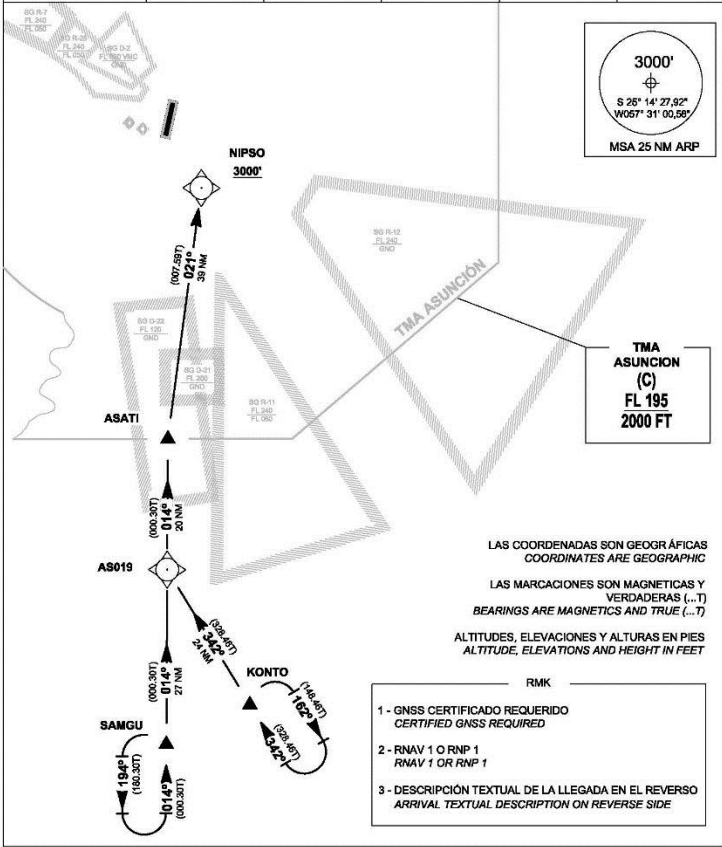
AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 NOV 16

**CARTA DE LLEGADA  
NORMALIZADA - VUELO POR  
INSTRUMENTOS (STAR)  
STANDARD INSTRUMENT  
ARRIVAL CHART (STAR)**

**LUQUE / SILVIO PETTIROSSI, INTL (SGAS)  
RWY 02  
STAR RNAV "SAMGU 1B - KONTO 1B"**

<b>TA 3000'</b>	<b>ACC 128.4</b>	<b>APP 119.7</b>	<b>TWR 118.1</b>	<b>GND 121.9</b>	<b>ATIS 127.6</b>
-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------



DINAC

AVIS PARAGUAY

AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

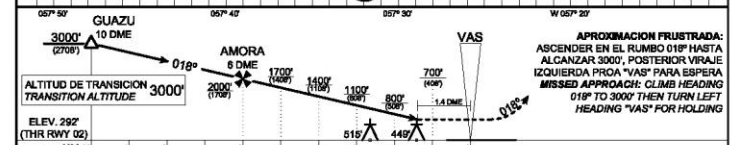
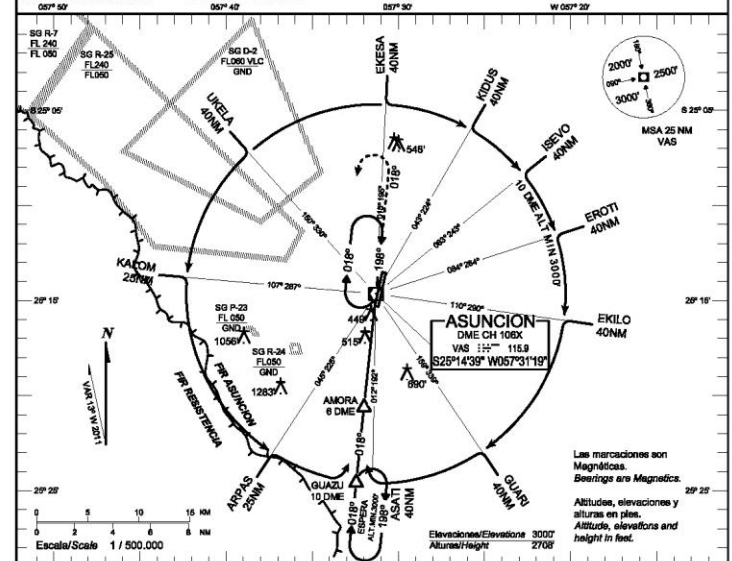
AD 2.1-17  
30 APR 15

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

ELEV. AD 292 FT  
ALTURAS REFERIDAS AL THR  
RWY 02 ELEV. 292 FT  
ELEV. AD. 292 FT  
HEIGHTS RELATED TO THR  
RWY 02 ELEV. 292 FT

APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

**LUQUE / SILVIO PETTIROSSI  
IAC JULIETT  
VOR / DME RWY 02**



APROXIMACION DIRECTA RWY 02 / STRAIGHT IN APPROACH RWY 02						APROXIMACION EN CIRCUITO / CIRCLING (SOLAMENTE SECTOR ESTE) / (EAST SECTOR ONLY)			
CAT		MDA: 700' (408')		TECHO: 500'		CAT	MDA	TECHO	VIS
A		1600 M				B	880'	600'	1600 M
B		2000 M				C	1090'	800'	3600 M
C		2800 M				D	1170'	900'	4500 M

REGIMEN DE DESCENSO / RATE OF DESCENT						TIEMPO DESDE FAP HASTA MPT / TIME FROM FAP TO MPT							
KT	90	110	130	150	170	190	KT	90	110	130	150	170	190
FT/MIN	350	400	450	550	670	700	MIN:SEG	3:36	2:56	2:30	2:10	1:54	1:42

DINAC

AVIS PARAGUAY

AMDT AIRAC 01

# STAR FLUJO "NW" RWY 20

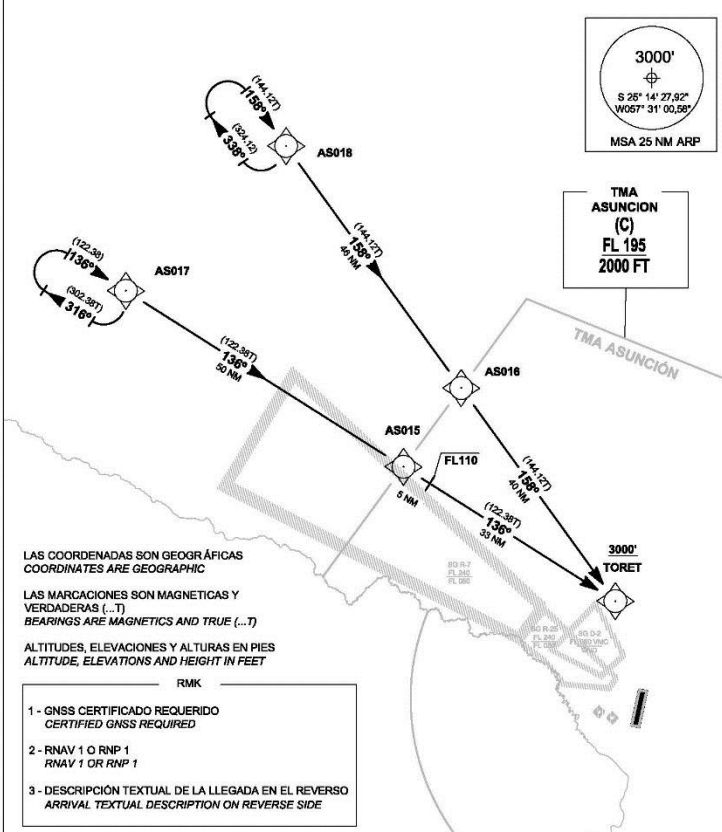
AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 NOV 16

**CARTA DE LLEGADA  
NORMALIZADA - VUELO POR  
INSTRUMENTOS (STAR)  
STANDARD INSTRUMENT  
ARRIVAL CHART (STAR)**

**LUQUE / SILVIO PETTIROSSI, INTL (SGAS)  
RWY 20  
STAR RNAV "WPT AS017 1A - AS018 1A"**

<b>TA 3000'</b>	<b>ACC 128.4</b>	<b>APP 119.7</b>	<b>TWR 118.1</b>	<b>GND 121.9</b>	<b>ATIS 127.6</b>
-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------



DINAC

AVIS PARAGUAY

AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

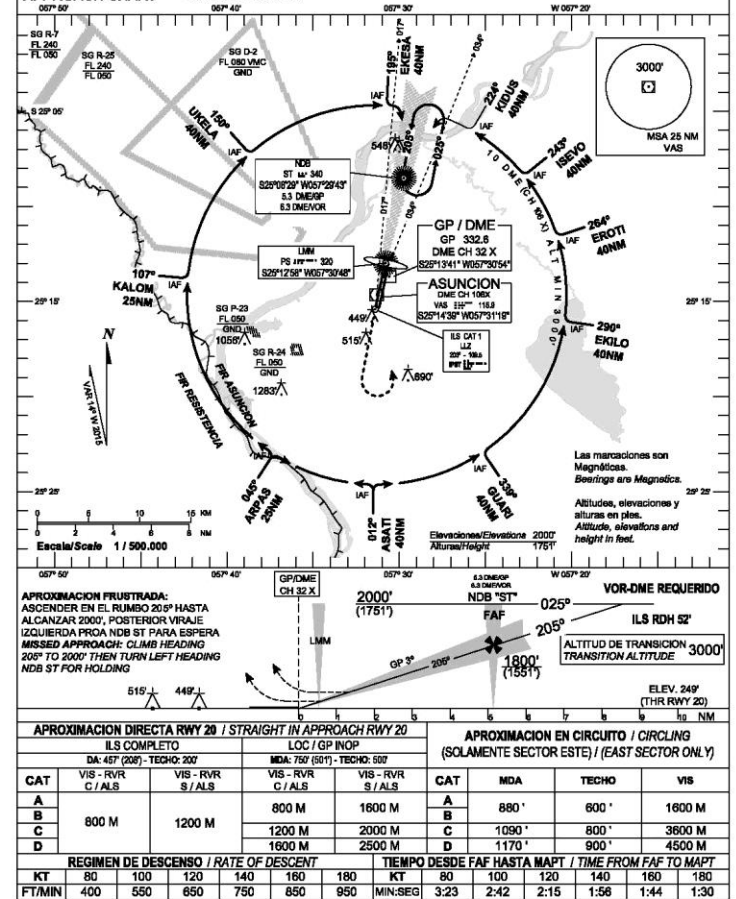
AD 2.1-15  
30 APR 15

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

ELEV. AD 290 FT  
ALTURAS REFERIDAS AL THR  
RWY 20 ELEV. 249 FT  
ELEV. AD. 290 FT  
HEIGHTS RELATED TO THR  
RWY 20 ELEV. 249 FT

APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

**LUQUE / SILVIO PETTIROSSI  
IAC ALPHA  
ILS RWY 20**



DINAC

AVIS PARAGUAY

AMDT AIRAC 01

# STAR FLUJO "E" RWY 20

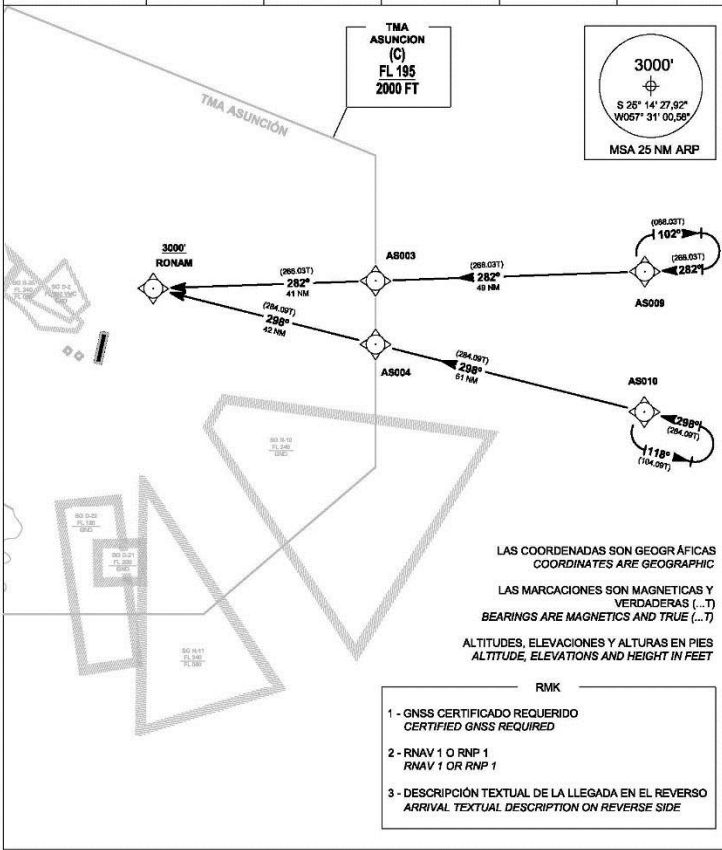
AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 NOV 16

CARTA DE LLEGADA NORMALIZADA -  
VUELO POR INSTRUMENTOS (STAR)  
STANDARD INSTRUMENT ARRIVAL  
CHART (STAR)

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI, INTL (SGAS)  
RWY 20  
STAR RNAV "WPT AS009 1A - AS010 1A"

TA 3000'	ACC 128.4	APP 119.7	TWR 118.1	GND 121.9	ATIS 127.6
----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------



DINAC

PARAGUAY

AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

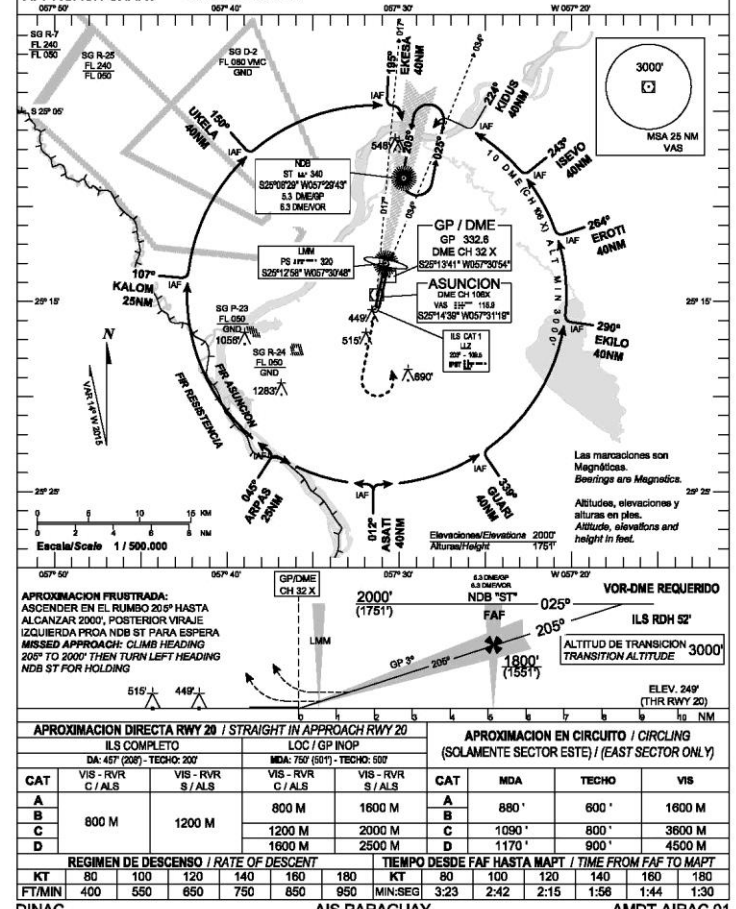
AD 2.1-15  
30 APR 15

CARTA DE  
APROXIMACION POR  
INSTRUMENTOS  
INSTRUMENT  
APPROACH CHART

ELEV. AD 290 FT  
ALTURAS REFERIDAS AL THR  
RWY 20 ELEV. 249 FT  
ELEV. AD. 290 FT  
HEIGHTS RELATED TO THR  
RWY 20 ELEV. 249 FT

APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

LUQUE / SILVIO PETTIROSSI  
IAC ALPHA  
ILS RWY 20



DINAC

PARAGUAY

AMDT AIRAC 01

# STAR FLUJO "S" RWY 20

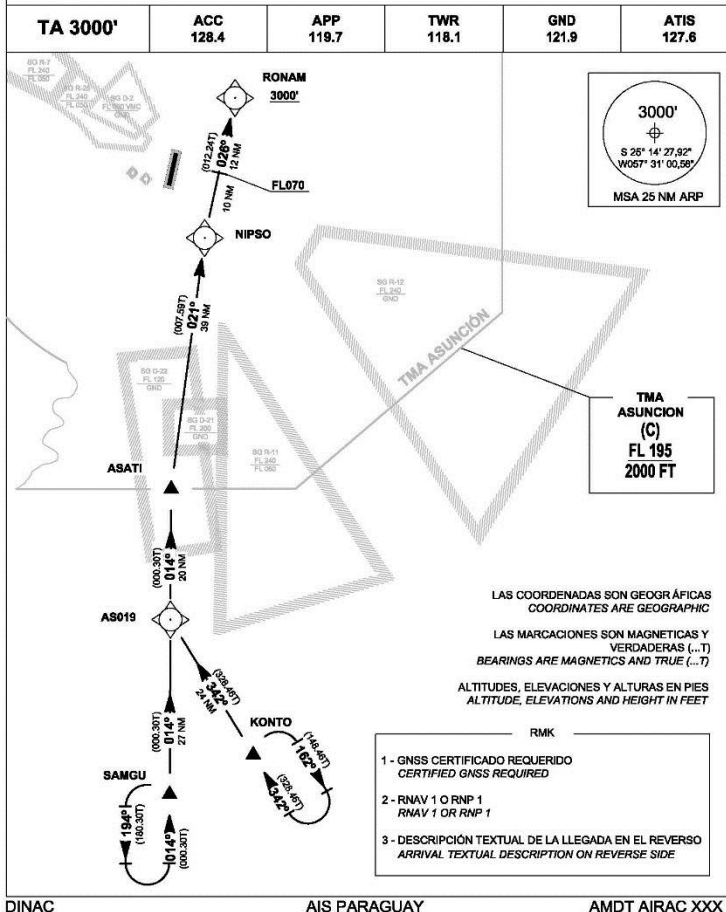
AIP  
PARAGUAY

AD 2.1-35  
23 NOV 16

**CARTA DE LLEGADA NORMALIZADA - VUELO POR INSTRUMENTOS (STAR) STANDARD INSTRUMENT ARRIVAL CHART (STAR)**

**LUQUE / SILVIO PETTIROSSI, INTL (SGAS) RWY 20**

**STAR RNAV "SAMGU 1A - KONTA 1A"**



DINAC

AVIS PARAGUAY

AMDT AIRAC XXX

AIP  
PARAGUAY

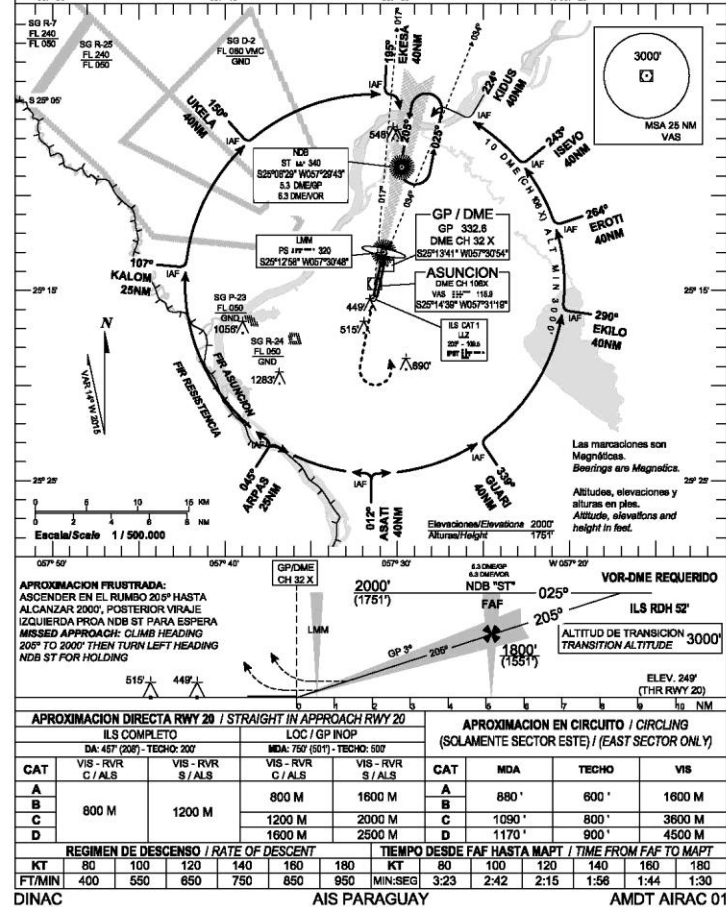
AD 2.1-15  
30 APR 15

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

ELEV. AD 290 FT  
ALTURAS REFERIDAS AL THR  
RWY 20 ELEV. 249 FT  
ELEV. AD. 290 FT  
HEIGHTS RELATED TO THR  
RWY 20 ELEV. 249 FT

APP 119.7 - 120.0  
TWR 118.1  
GND 121.9  
ATIS 127.6

**LUQUE / SILVIO PETTIROSSI IAC ALPHA ILS RWY 20**



DINAC

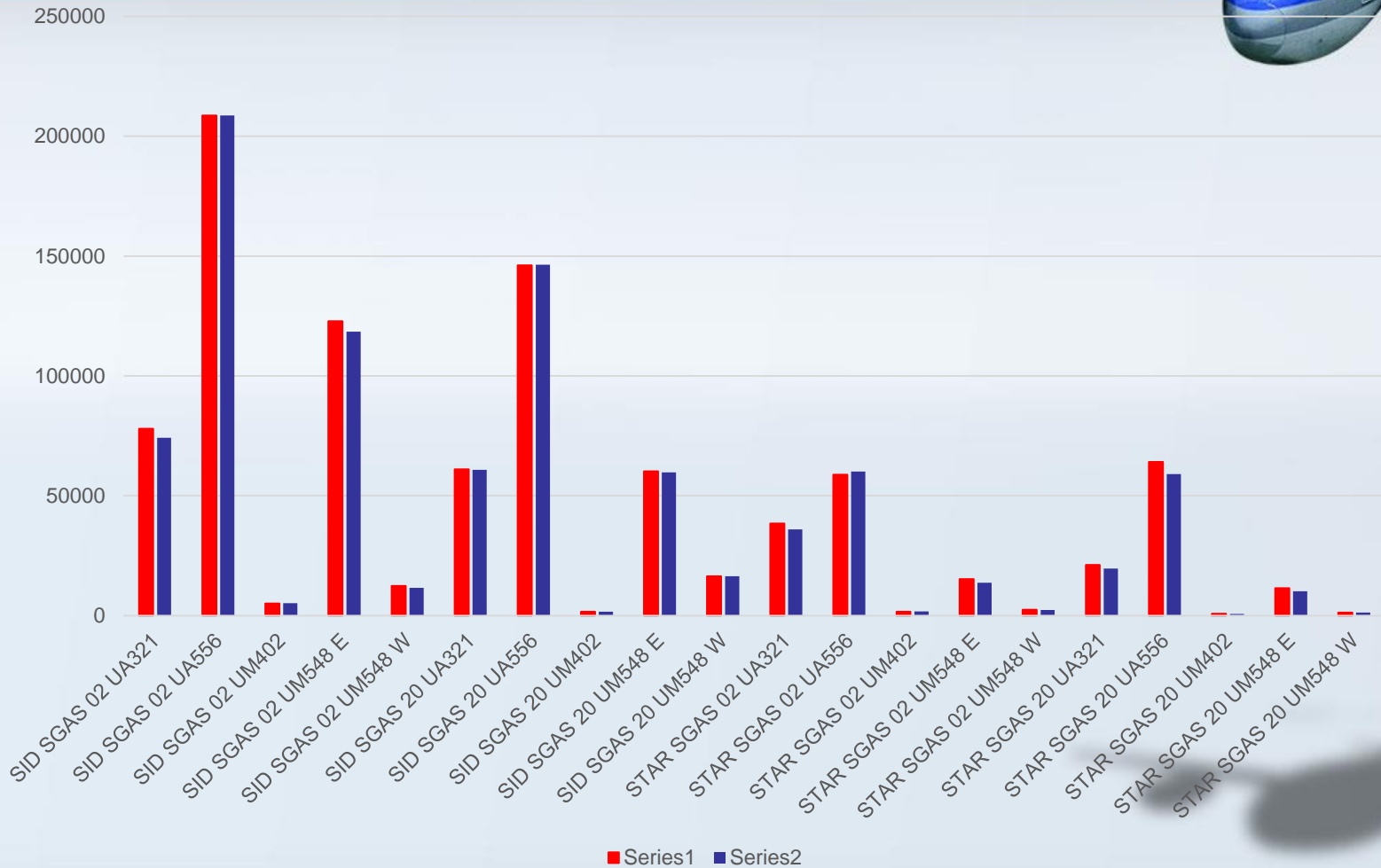
AVIS PARAGUAY

AMDT AIRAC 01

# CUADRO COMPARATIVO CONSUMO COMBUSTIBLE

Scenario	Old Climb Fuel in Kg	New Climb Fuel in Kg	Savings (Kg)	Savings (%)
SID SGAS 02 UA321	78.000	74.200	-3.800	-4,90
SID SGAS 02 UA556	208.600	208.700	100	0,00
SID SGAS 02 UM402	5.100	5.200	100	2,00
SID SGAS 02 UM548 E	122.800	118.500	-4.300	-3,50
SID SGAS 02 UM548 W	12.400	11.600	-800	-6,50
SID SGAS 20 UA321	61.000	60.800	-200	-0,30
SID SGAS 20 UA556	146.200	146.400	200	0,10
SID SGAS 20 UM402	1.600	1.600	0	0,00
SID SGAS 20 UM548 E	60.200	59.800	-400	-0,70
SID SGAS 20 UM548 W	16.400	16.400	0	0,00
STAR SGAS 02 UA321	38.400	36.000	-2.400	-6,30
STAR SGAS 02 UA556	58.800	60.100	1.300	2,20
STAR SGAS 02 UM402	1.600	1.700	100	6,30
STAR SGAS 02 UM548 E	15.300	13.700	-1.600	-10,50
STAR SGAS 02 UM548 W	2.500	2.300	-200	-8,00
STAR SGAS 20 UA321	21.200	19.600	-1.600	-7,50
STAR SGAS 20 UA556	64.100	59.000	-5.100	-8,00
STAR SGAS 20 UM402	800	700	-100	-12,50
STAR SGAS 20 UM548 E	11.400	10.100	-1.300	-11,40
STAR SGAS 20 UM548 W	1.300	1.300	0	0,00
<b>TOTAL MENSUAL</b>	<b>927.700</b>	<b>907.700</b>	<b>-20.000kg</b>	
	<b>TOTAL ANUAL</b>		<b>-240.000kg</b>	
	<b>CO2</b>		<b>-758.400kg</b>	

# GRAFICO COMPARATIVO CONSUMO COMBUSTIBLE



# Análisis SMS



## IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA IMPLANTACION DEL CONCEPTO PBN EN EL AREA TERMINAL ASUNCION



# Análisis SMS

N°	Tipo de Operación o Actividad	Peligro Genérico	Descripción del o de los riesgos	Medidas actuales para reducir el o los riesgos	Acciones ulteriores para reducir el riesgo e índice	Responsabilidad
01	<p><b>Servicio ATS:</b></p> <p>Implantación parcial del concepto PBN en el Área Terminal al ASUNCIÓN, desde 23 de junio del año 2016</p>	<p><b>Operaciones de vuelo</b></p> <p>Pérdida de Separación por Operación mixta de aeronaves con capacidad PBN y sin capacidad PBN en el Área Terminal</p> <p>ASUNCIÓN</p>	<p>Pérdida de capacidad RNAV a bordo</p> <p>Base de datos no actualizados de las aeronaves</p> <p>Falla de los sensores de vigilancia ATS</p> <p>Pérdida de conciencia situacional ATC</p> <p>Resistencia al cambio</p>	<p>Plantel de Controladores del APP habilitados para servicio de vigilancia ATS</p> <p>Instrucción PBN a CTA del Centro de Control de Área Unificado, Torre de Control y Operadores ARO</p> <p>Socialización del concepto PBN a usuarios y proveedores de servicio</p> <p>Charla informativa del concepto PBN a usuarios externos de la DINAC (aviación comercial, aviación general y aviación militar)</p> <p><b>Índice de Riesgo : 4C</b> El control/mitigación de riesgos requiere una decisión de la Dirección</p>	<p>Publicación Aeronáutica para informar a los usuarios la implantación parcial del concepto PBN en la Terminal- ASUNCIÓN</p> <p>Realización de Seminarios del concepto PBN a usuarios externos de la DINAC (aviación comercial, aviación general y aviación militar)</p> <p>Adiestramiento PBN -Simulador Radar de Bajo Costo-SRBC del INAC, para el plantel de CTA's del ACC-U</p> <p>Adiestramiento PBN-simulador del Instituto de Control del Espacio Aéreo- ICEA-Brasil, para Supervisores Evaluadores del ACC-U</p> <p>Ensayos ATS reales en operaciones PBN en el ACC-U y TWR</p> <p>Separación basadas en los sistemas de vigilancia ATS entre aeronaves con capacidad PBN y no PBN</p> <p>Guía vectorial para aeronaves con pérdida de capacidad RNAV</p> <p>Monitoreo continuo y una valoración del nivel de seguridad post-implantación PBN</p> <p><b>Índice de Riesgo : 4D</b> Aceptable después de revisar la operación</p>	<p>Presidencia de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil</p> <p>Dirección de Aeronáutica</p> <p>Grupo de Implantación PBN en el Área Terminal ASUNCIÓN</p> <p>Centro de Control de Área Unificado</p> <p>Torre de Control</p> <p>Oficina de Notificación de los Servicios de Tránsito Aéreo</p>

# Análisis SMS

N°	Tipo de Operación o Actividad	Peligro Genérico	Descripción del o de los riesgos	Medidas actuales para reducir el o los riesgos	Acciones ulteriores para reducir el riesgo e índice	Responsabilidad
02	<p><b>Servicio ATS:</b></p> <p>Implantación parcial del concepto PBN en el Área Terminal ASUNCION, desde 23 de junio del año 2016</p>	<p><b>Operación de aeronaves militares en la Base Aérea Ñu Guazú con coordinación insuficiente</b></p>	<p>Errores de Coordinación</p> <p>Separaciones inadecuadas en el ATZ</p>	<p>Acuerdo de Cooperación y Asistencia Técnica entre DINAC/FAP</p> <p>Coordinación ATS/FAP</p> <p>Separación basadas en los sistemas de vigilancia ATS</p> <p>Índice Riesgo: 4D Aceptable después de revisar la operación</p>	<p>Conformación del Comité de Coordinación civil/militar</p> <p>Reglamentación del Uso flexible del espacio aéreo</p> <p>Reuniones y Talleres ATS/FAP</p> <p>Recurrente para CTA y Personal Militar</p> <p>Índice Riesgo: 4E Aceptable después de revisar la operación</p>	<p>Presidencia de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil</p> <p>Comandante de la Fuerza Aérea</p> <p>Dirección de Aeronáutica</p> <p>Grupo de Implantación PBN en la Terminal ASUNCIÓN Gerencia de Transito Aéreo</p> <p>Centro de Control de Área Unificado</p> <p>Torre de Control</p>

# Análisis SMS



N°	Tipo de Operación o Actividad	Peligro Genérico	Descripción del o de los riesgos	Medidas actuales para reducir el o los riesgos	Acciones ulteriores para reducir el riesgo e índice	Responsabilidad
03	<p><b>Servicio ATS:</b></p> <p>Implantación parcial del concepto PBN en el Área Terminal ASUNCION, desde 23 de junio del año 2016</p>	<p><b><i>Daños ocasionados por tormentas solares a los sistemas NAV/COM</i></b></p>	<p>Degradación del Sistema GNSS</p> <p>Falla de GPS-COM Principal (Red VSAT)</p> <p>Errores operacionales</p>	<p>Plan de Contingencia ATS</p> <p>COM-Alternativa (Red terrestre)</p> <p>Separación basadas en los sistemas de vigilancia ATS</p> <p>ACAS/TCAS</p> <p>Índice Riesgo: 4D Aceptable después de revisar la operación</p>	<p>Publicación de NOTAM</p> <p>Índice Riesgo: 4E Aceptable después de revisar la operación</p>	<p>Presidencia de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil</p> <p>Dirección de Aeronáutica</p> <p>Grupo de Implantación PBN en el Área Terminal ASUNCION</p> <p>Gerencia de Telecomunicaciones y Electrónica</p>

# Análisis SMS

## Probabilidad del evento

Definición Cualitativa	Significado		Valor
<b>Frecuente</b>	1 a $10^{-3}$ por cantidad de	Probable que ocurra muchas veces (ha ocurrido frecuentemente)	<b>5</b>
<b>Ocasional</b>	$10^{-3}$ a $10^{-5}$ , por cantidad de Operación	Probable que ocurra algunas veces (ha ocurrido infrecuentemente)	<b>4</b>
<b>Remoto</b>	$10^{-5}$ a $10^{-7}$ por cantidad de operación	Poco probable, pero es posible que ocurra (ocurre raramente)	<b>3</b>
<b>Improbable</b>	$10^{-7}$ a $10^{-9}$ por cantidad de operación	Muy improbable que ocurra (no se conoce que haya ocurrido)	<b>2</b>
<b>Extremadamente Improbable</b>	$10^{-9}$ por cantidad de operación	Casi inconcebible que el evento ocurra	<b>1</b>

# Análisis SMS

## Severidad de los eventos

Definiciones de la aviación	Significado	Valor
<b>Catastrófico</b>	Destrucción de equipamiento Muertes múltiples	<b>A</b>
<b>Peligroso</b>	Una reducción importante de los márgenes de seguridad, daño físico o una carga de trabajo tal que los operadores no pueden desempeñar sus tareas en forma precisa y completa. Lesiones serias o muertes de una cantidad de gente. Daños mayores al equipamiento.	<b>B</b>
<b>Mayor</b>	Una reducción significativa de los márgenes de seguridad, una reducción en la habilidad del operador en responder a condiciones operativas adversas como resultado del incremento de la carga de trabajo, o como resultado de condiciones que impiden su eficiencia. Incidente serio. Lesiones a las personas.	<b>C</b>
<b>Menor</b>	Interferencia. Limitaciones operativas. Utilización de procedimientos de emergencia. Incidentes menores.	<b>D</b>
<b>Insignificante</b>	Consecuencias leves	<b>E</b>

# Análisis SMS



Probabilidad del riesgo	Severidad del riesgo				
	Catastrófico A	Peligros o B	Mayor C	Menor D	Insignificante E
5 – Frecuente	5 A	5 B	5 C	5 D	5 E
4 – Ocasional	4 A	4 B	4 C	4 D	4 E
3 – Remoto	3 A	3 B	3 C	3 D	3 E
2 – Improbable	2 A	2 B	2 C	2 D	2 E
1 – Extremadamente improbable	1 A	1 B	1 C	1 D	1 E

# Análisis SMS



Índice de evaluación del riesgo	Criterio sugerido
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	Inaceptable bajo las circunstancias existentes
5D,5E, 4C, 3B, 3C, 2A, 2B	El control/mitigación del riesgo requiere una decisión de la dirección
4D, 4E, 3D, 2C, 1A, 1B	Aceptable después de revisar la operación
3E, 2D, 2E, 1C, 1D, 1E	Aceptable

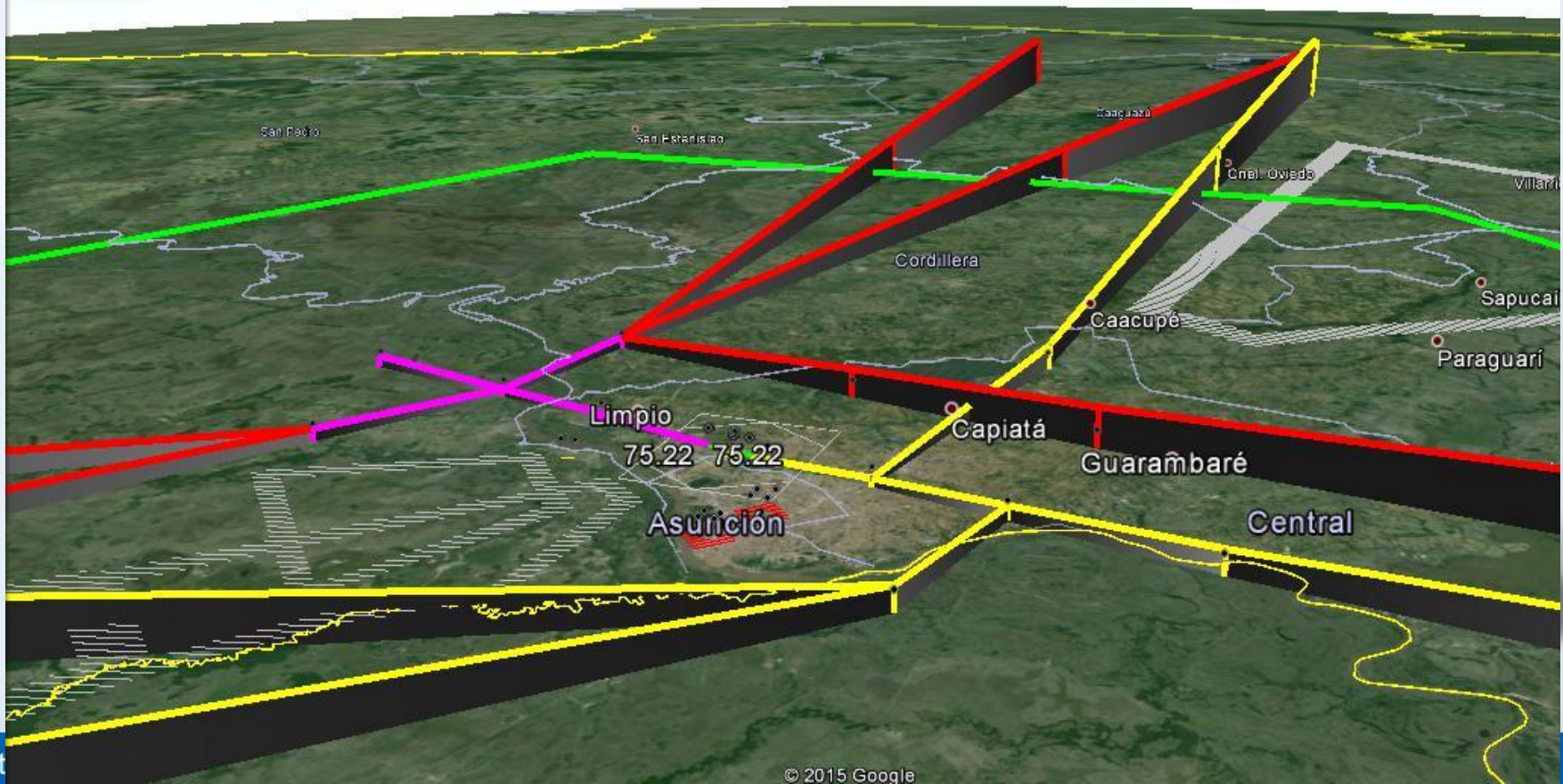


# Fase Validación - Actividad 13

## Validación en Tierra



- Modelado de Espacio Aéreo (Google Earth)





# FASE IMPLANTACIÓN



# Fase Implantación - Actividad 14

## Integración del Sistema ATC



- Actualización del sistema ATC
- Modificación del procesador de Datos de vuelo (FDP)
- Cambios en el procesador de datos radar (RDP)

**ABRIL 2016**

# Fase Implantación - Actividad 15

## Concientización y elaboración de material de instrucción



- Elaboración de programa de entrenamiento
- Procedimientos de contingencia y respaldo
- Procedimientos entre dependencias ATC
- Formación e instrucción básica ATC / Usuarios
- Concientización a los usuarios

**EN PROCESO**



Dirección Nacional de Aeronáutica Civil  
Instituto Nacional de Aeronáutica Civil  
"Gral. de División Adrián Jara"



# Elaboración del programa de entrenamiento PBN

<b>CURSO:</b>	<b>ÁREA:</b>
<b>MÓDULO:</b> Navegación basada en la performance PBN.-	<b>CARGA HORARIA:</b> 20 hs. Cátedras.-
<b>NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE PBN</b>	
<b>1-OBJETIVO</b>	
<p>El <b>objetivo general</b> del curso es proporcionar a los alumnos la experiencia de un aprendizaje que les sirva de base en conceptos sobre Navegación Basada en la Performance <b>PBN</b> y a su vez reconocer el alcance del Proyecto de Implantación.</p>	
<b>2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL CURSO</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>a) Adquirir conceptos básicos sobre Navegación Basada en la Performance <b>PBN</b>.-</li><li>b) Conocer los procedimientos teóricos básicos de operación <b>RNAV</b> y <b>RNP</b>.-</li><li>c) Reconocer la importancia de Seguridad operacional, la Protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible del transporte aéreo, que podrían lograrse con la implementación de la <b>PBN</b>.-</li><li>d) Demostrar actitudes y habilidades favorables al desempeño de la actividad.-</li></ul>	

\*CH\*<sup>1</sup>: Carga Horaria.

\*TÉC\*<sup>2</sup>: Técnica metodológica.

\*AE\*<sup>3</sup>: Aula expositiva.



**Dirección Nacional de Aeronáutica Civil**  
**Instituto Nacional de Aeronáutica Civil**  
**“Gral. de División Adrián Jara”**



**UNIDADES DIDÁCTICAS**

**UNIDAD 1.1** : Navegación basada en la performance PBN      **DURACIÓN**: 20 hs.

**OBJETIVOS DE UNIDAD:**

- a) Conceptualizar Fundamentos de la Navegación Basada en Performance.-
- b) Explicar los principios de aplicación para la implementación de la PBN.-
- c) Inferir Factores que afectan el alcance de la implementación de la PBN.-

SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALES	CH*1	TÉC*2
<b>1.1.1</b> Fundamentos de la Navegación Basada en Performance.-	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir el concepto Navegación basada en la performance PBN.-</li><li>• Establecer diferencias entre RNAV y RNP.-</li><li>• Reconocer la perspectiva de la PBN y del Concepto de Espacio Aéreo. Componentes de la PBN.-</li></ul>	08hs	AE*3
<b>1.1.2</b> Principios de aplicación.-	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relacionar el principio <b>Aplicación de Navegación</b>.-</li><li>• Definir el alcance de los <b>Datos FOQA</b>.-</li><li>• Explicar <b>Objetivos Estratégicos para la aplicación del PBN</b>.-</li></ul>	06hs	AE
<b>1.1.3</b> Factores que afectan el alcance de implementación de la PBN.-	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir el <b>Alcance del Proyecto PBN</b>.-</li><li>• Reconocer los <b>Beneficios</b> de la implementación de la PBN.-</li><li>• Adquirir información acerca de <b>Fecha de Implementación de la PBN</b>.-</li><li>• Demostrar actitudes y habilidades que directa o indirectamente interfieren en el desempeño de la actividad.-</li></ul>	06hs	AE

\*CH\*1: Carga Horaria.

\*TÉC\*2: Técnica metodológica.

\*AE\*3: Aula expositiva.



# Elaboración del programa de entrenamiento PBN



**Dirección Nacional de Aeronáutica Civil**  
**Instituto Nacional de Aeronáutica Civil**  
**“Gral. de División Adrián Jara”**



**ORIENTACIONES METODOLOGICAS A SER APLICADAS PARA EL DESARROLLO DEL CURSO.-**

En el desenvolvimiento la unidad, el Instructor deberá:

- a) Utilizar las informaciones de las diapositivas para explicar los conceptos básicos sobre la Navegación Basada en Performance.-
- b) Fomentar en el alumno la participación fluida durante el desarrollo de la clase.-
- c) Incentivar en el alumno actitudes y habilidades favorables para el desempeño de la actividad.-

**RECOMENDACIONES METDOLÓGICAS EVALUACIÓN**

Deberá realizarse una evaluación teórica al final de esta disciplina.-

\*CH\*<sup>1</sup>: Carga Horaria.

\*TÉC\*<sup>2</sup>: Técnica metodológica.

\*AE\*<sup>3</sup>: Aula expositiva.



# Elaboración del programa de entrenamiento PBN

# Concientización a los usuarios



- Se han realizado charlas informativas a Controladores de Tránsito Aéreo, Pilotos y Compañías Aeronáuticas, socializando de esa manera Conceptos PBN, como así también el Proyecto de Implantación PBN en el Área Terminal de Asunción.

# Fase Implantación - Actividad 16

## Implementación



- Entrega de datos al AIS y procesamiento del material para publicación
- Recepción de la publicación por los usuarios y entrada en vigencia
- Implantación

# Fase Implantación - Actividad 17

## Análisis post- implantación



- Se vigilará el sistema
- Se recopilará datos operacionales para asegurar el mantenimiento de la seguridad operacional
- Se determinará si se han logrado los objetivos estratégicos.



**Muchas Gracias !!!**