



# **INTRODUCCIÓN AL SEMINARIO Y RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PROYECTO RLA/00/009**

**SEMINARIO DE LA IONOSFERA Y SU EFECTO EN LOS  
SISTEMAS GNSS  
(PROYECTO RLA/00/009)  
SANTIAGO DE CHILE 14-16 DE ABRIL DE 2008**

**ONOFRIO SMARRELLI  
OFICIAL CNS OFICINA REGIONAL LIMA**

1



## **CONTENIDO**

- > PRINCIPALES MOTIVOS PARA REALIZAR EL SEMINARIO**
- > OBJETIVOS DEL SEMINARIO**
- > CONTENIDO DEL SEMINARIO**
- > RESULTADOS ESPERADOS DEL SEMINARIO**
- > RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009**

2



## PRINCIPALES MOTIVOS PARA REALIZAR EL SEMINARIO

- DURANTE EL CURSO SOBRE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO RLA/00/009 (WASHINGTON 9-13 DE JULIO DE 2007) SE CONSIDERO QUE SE PROGRAMARA UN SEMINARIO TOMANDO EN CUENTA LA DISPONIBILIDAD DE FONDOS DEL PROYECTO RLA/00/009.
- EL EFECTO DE LA IONOSFERA SOBRE LA PROPAGACION DE LAS SEÑALES GNSS (GPS, SATELITES GEOESTACIONARIOS) REPRESENTA EL MAYOR ERROR EN LA MEDICION DE LAS COORDENADAS DE POSICIONAMIENTO.
- CONOCER LA NATURALEZA Y COMPORTAMIENTO DE LA ATMOSFERA TERRESTRE PERMITIRA COMPRENDER Y MITIGAR SU EFECTO SOBRE LAS SEÑALES GNSS.
  - NATURALEZA ATMOSFERA EN DIFERENTES LATITUDES
  - NATURALEZA ATMOSFERA EN EL TIEMPO
  - COMPORTAMIENTOS ANOMALOS (BURBUJAS, CENTELLEO, TORMENTAS IONOSFERICAS)
- OBTENER RECOMENDACIONES SOBRE ACTIVIDADES NECESARIAS PARA SEGUIR ANALIZANDO LA NATURALEZA Y COMPORTAMIENTO DE LA ATMOSFERA PARA CORREGIR SUS EFECTOS EN LAS SEÑALES GNSS.

3



## OBJETIVOS DEL SEMINARIO

- PROFUNDIZAR LOS CONOCIMIENTOS DEL COMPORTAMIENTO DE LA ATMOSFERA TERRESTRE EN LA PROPAGACION DE LAS SEÑALES GNSS.
- DESCIBIR LA VARIEDAD DE FENOMENOS QUE OCURREN EN LA ATMOSFERA TERRESTRE Y LA FORMA COMO AFECTAN LAS PROPAGACION DE LAS SEÑALES GNSS.
- DESCRIBIR METODOS DE CORRECCIONES DE LOS EFECTOS DE LA IONOSFERA EN LAS SEÑALES GNSS.
- DESCRIBIR UN ALGORITMO DE PREDICCION DE ANOMALIA IONOSFERICA.
- DESCRIBIR TECNICAS DE MODELAJE DE EFECTOS DE RETARDOS IONOSFERICOS EN LA DISPONIBILIDAD DE LAS SEÑALES GNSS.
- RECOMENDACIONES A CORTO Y MEDIANO PLAZO PARA LA IMPLANTACION DEL GNSS

4



## CONTENIDO DEL SEMINARIO

- EL SEMINARIO ESTA COMPUESTO POR SIETE SESIONES AL FINAL DE CADA SESION ESTA PREVISTO UNA SESION DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS.
- AL FINALIZAR TODAS LAS SESIONES SE HARA UN ANALISIS DE LAS PRINCIPALES RECOMENDACIONES RESULTANTE DEL SEMINARIO.

### DESCRIPCION DE LAS SESIONES

- **APLICACIONES DEL GNSS**
  - PANORAMICA DE LAS FUENTES DE NAVEGACION GNSS
  - SISTEMAS DE AUMENTACION
  - APLICACIONES DE NAVEGACION BASADAS EN GNSS
- **EFFECTOS IONOSFERICOS Y TROPOSFERICOS EN LOS SISTEMAS GNSS**
  - INTRODUCCION A LA IONOSFERA
  - EFFECTO DE LA IONOSFERA EN EL GNSS
  - ALGORITMO EN TIEMPO REAL PARA LA DETECCION DE DEPLECCIONES PARA GNSS SBAS
  - EFFECTOS TROPOSFERICOS EN EL GNSS
  - RED DE OBSERVACIÓN GNSS DE ESTRUCTURA IONOSFÉRICA Y ANOMALÍAS
  - ANALISIS IONOSFERICO EN LAS REGIONES CAR/SAM

5



## CONTENIDO DEL SEMINARIO

- **CORRECCIONES DE LOS EFFECTOS IONOSFERICOS Y TROPOSFERICOS EN LOS SISTEMAS GNSS**
  - CORRECCION DE RETARDO IONOSFERICO CONSTELACION DE SATELITE GPS
  - CORRECCIONES DE RETARDO IONOSFERICO CONSTELACION DE SATELITES GALILEO
  - CORRECCIONES SBAS, GBAS Y RECEPTORES
  - CORRECCIONES TROPOSFERICAS EN RECEPTORES GNSS
  - OBSERVACIONES IONOSFÉRICAS REDES DE RUIDO DE REFERENCIA
- **MODELO DE VOLUMEN DE SERVICIO, PERFORMANCE DE AUMENTACIÓN Y REQUERIMIENTOS DE DATOS PARA SISTEMAS GNSS**
  - MODELO DE VOLUMEN DE SERVICIO DE MITRE.
  - MODELANDO EFFECTOS DE RETARDOS IONOSFERICO EN DISPONIBILIDAD GNSS.
  - MODELANDO EFFECTOS DE CENTELLEO SOBRE DISPONIBILIDAD L1/L5 GNSS/SBAS EN NORTE Y SUR AMÉRICA.
  - ESTIMADOS DE PERFORMANCE PARA ACTUALES Y FUTUROS SISTEMAS GNSS Y SISTEMAS DE AUMENTACIÓN GNSS SBAS/GBAS/GRAS.
  - ANÁLISIS DE LA IONOSFERA EN LA REGIÓN CAR/SAM – MODELANDO PARA LA CONFIGURACIÓN SBAS
  - DESARROLLO Y EXTENSIÓN DE MODELOS DE AMENAZA DE ERRORES IONOSFERICOS PARA SISTEMAS GBAS MODELOS GBAS



## CONTENIDO DEL SEMINARIO

- **CONCEPTOS FUTUROS Y PLANIFICACION**  
CONSIDERACIONES DE PLANIFICACION PARA CORTO Y LARGO PLAZO
- **RECOMENDACIONES PARA EL ANALISIS DE LA IONOSFERA**  
RECOMENDACIONES PARA RECOLECCION DE DATOS, PLANIFICACION E IMPLEMENTACION DE LOS SISTEMAS GNSS
- **IMPLEMENTACION GNSS**  
ACTIVIDADES GNSS EN LA REGION CAR/SAM  
NORMATIVA Y REFERENCIA DE LA OACI EN EL DESARROLLO DEL GNSS  
RESULTADOS DEL PROYECTO RLA/03/902 SACCSA  
MAPA DE RUTA DE EVOLUCION DE SISTEMAS DE NAVEGACION  
IMPLEMENTACION GBAS, SBAS/WAAS POR LA FAA  
IMPLEMENTACION OPERACIONAL DEL WAAS: APROBACION DE FACILIDADES Y SERVICIOS  
DESARROLLO DEL SISTEMA SBAS  
ACTIVIDAD DE IMPLEMENTACION DEL GBAS
- **RESUMEN DE LAS RECOMENDACIONES FORMULADAS EN EL SEMINARIO**

7



## RESULTADOS DEL SEMINARIO

AL FINAL DEL SEMINARIO SE ESPERA QUE LOS ASISTENTES HAYAN:

- **COMPLEMENTADO LOS CONOCIMIENTOS DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL GNSS, SU FUNCIONAMIENTO Y SUS APLICACIONES COMO APOYO A LA NAVEGACION AEREA.**
- **PROFUNDIZADO LOS CONOCIMIENTOS SOBRE LA ATMOSFERA SU NATURALEZA Y COMPORTAMIENTO EN LAS SEÑALES GNSS**
- **COMPRENDIDO LAS TECNICAS DE CORRECCIONES IONOSFERICAS UTILIZADAS EN LOS SATELITES POSICIONAMIENTO GLOBALES Y SISTEMAS AUMENTACION**
- **CONOCIDO ALGUNAS HERRAMIENTAS PARA PREDICCION DE FENOMENO ANOMALO DE LA IONOSFERA**
- **COMPRENDIDO EL USO DE HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA MODELAR VOLUMENES DE SERVICIO**

8



## RESULTADOS DEL SEMINARIO

AL FINAL DEL SEMINARIO SE ESPERA QUE LOS ASISTENTES HAYAN:

- **CONOCIDO LOS ESTUDIOS Y ENSAYOS NECESARIO DE LA IONOSFERA EN LAS SEÑALES GNSS ANTES DE SU IMPLEMENTACION**
- **ACTUALIZADOS LOS CONOCIMIENTOS SOBRE EL ESTADO ACTUAL Y PREVISTO DEL GNSS A NIVEL MUNDIAL Y EN ESPECIAL EN LAS REGIONES CAR/SAM**
- **OBTENIDO RECOMENDACIONES SOBRE EL ANALISIS DE LA IONOSFERA EN LA PLANIFICACION DEL GNSS EN LAS REGIONES CAR/SAM**

9



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

ANTES LA NECESIDAD DE LLEVAR A CABO EN FORMA COORDINADA EN LAS REGIONES CAR/SAM UN PROGRAMA DE ESTUDIOS Y ENSAYOS DE AUMENTACIÓN GNSS/SBAS SE IMPLEMENTA EN JUNIO DE 2001 UN PROYECTO DE COOPERACION TECNICA PNUD OACI (RLA/00/009)

LOS ESTUDIOS Y ENSAYOS GNSS/SBAS SE REALIZAN SOBRE UNA PLATAFORMA SBAS TIPO WAAS. A ESTE EFECTO SE ESTABLECE UN MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO ENTRE LA OACI Y LA FAA QUE ESTABLECE LOS TERMINOS Y CONDICIONES PARA EL PRESTAMO E INSTALACIONES DE ESTACIONES DE REFERENCIA Y LA PROVISION DE OTROS RECURSOS PARA PROPOSITOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO.

LOS ESTADOS/ORGANIZACIONES INTERNACIONALES QUE PARTICIPAN EN EL PROYECTO SON ARGENTINA, BOLIVIA, BRASIL, CHILE, COLOMBIA, ECUADOR, ESTADOS UNIDOS, PERU, VENEZUELA Y COCESNA.

EL OBJETIVO PRINCIPAL DEL PROYECTO FUE DESARROLLAR UN PLAN DE ENSAYOS Y EVALUACION DE LOS BENEFICIOS TECNICOS Y OPERACIONALES DE LOS SISTEMAS DE AUMENTACION DE AREA AMPLIA (WAAS) DE LA FAA DE LOS ESTADOS UNIDOS EN LAS REGIONES SUDAMERICANA Y DEL CARIBE, PARA PRESTAR ASISTENCIA EN EL ESTABLECIMIENTO DEL MODELO OPERACIONAL DEL SISTEMA DE AUMENTACION BASADO EN SATÉLITES

10



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### COSTO DEL PROYECTO

BL.	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO ORIGINAL	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G
16.99	Costo de Misiones	13,000	13,000	13,000	10,362	10,128	11,012	11,012
31.99	Becas Individuales	147,360	147,360	76,380	71,535	71,536	77,652	77,652
49.00	Componente Equipo	61,900	61,900	72,862	80,835	80,945	87,539	87,539
59.00	Misceláneos	7,640	7,640	4,958	4,468	4,591	5,044	5,044
<b>99</b>	<b>Total del proyecto</b>	<b>229,900</b>	<b>229,900</b>	<b>167,200</b>	<b>167,200</b>	<b>167,200</b>	<b>167,200(11)</b>	<b>167,200(1)</b>
	AOS/Costos Adm.	29,887	29,887	21,736	21,736	21,736	21,736	21,736
	<b>Gran Total</b>	<b>259,787</b>	<b>259,787</b>	<b>188,936</b>	<b>188,936</b>	<b>188,936</b>	<b>188,936</b>	<b>188,936</b>

11



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### CONTRIBUCION DE LOS ESTADOS

ESTADO	2001		2002		2003		TOTAL		
	CONTRIB.	DEPÓSITO	CONTRIB.	DEPÓSITO	CONTRIB.	DEPÓSITO	CONTRIB.	DEPÓSITO	SALDO
ARG	13,673	13,673	6,362	6,362	3,582	3,582	23,617	23,617	0.0
BOL	13,673	DGAC 30% 4,102 AASANA 70% 9,571	6,362	DGAC 30% 1,041 AASANA 70% 4,460	3,582	0	23,617	19,173	4,444
COL	13,673	13,673	6,362	6,362	3,582	3,582	23,617	23,617	0.0
ECU	13,673	13,673	6,362	6,362	3,582	0	23,617	20,125	3,492
PAN	13,673	13,673	6,362	6,362	3,582	3,582(*)	23,617	13,763	0.0
PER	13,673	13,673	6,362	6,362	3,582	3,582	23,617	23,617	0.0
VEN	13,673	13,673	6,362	6,362	3,582	3,582	23,617	23,617	0.0
COCESNA	13,673	13,673	6,362	6,362	3,582	3,582	23,617	23,617	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>109,384</b>	<b>109,474</b>	<b>50,896</b>	<b>50,034</b>	<b>28,656</b>	<b>21,492</b>	<b>188,936</b>	<b>181,000</b>	<b>7,936</b>



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### GASTOS RLA/00/009

AÑO	GASTOS	DISPONIBLE
2001-2003	77992.00	130008.00
2004	249.00	102759.00
2005	425.00	102334.00
2006	8135.00	94199.00
2007	37550.00	56649.00

13



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### FASES DE IMPLEMENTACIÓN:

- FASE 1: INSTALACIÓN DE LA PLATAFORMA DE ENSAYOS SBAS  
CSTB
- FASE 2: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO
- FASE 3: RECOLECCION DE DATOS Y ENSAYOS EN VUELO

14



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

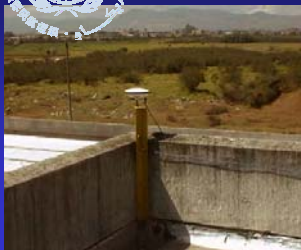
### FASE 1

- **INSTALACIÓN DE TRECE ESTACIONES DE REFERENCIA Y DOS ESTACIONES MAESTRAS**
- **IMPLANTACION A TRAVES DE LA RED DIGITAL VSAT REDDIG Y LA RED VSAT DE COLOMBIA DE LOS CIRCUITOS DE COMUNICACIONES DE SOPORTE A LA PLATAFORMA DE ENSAYO SBAS (CSTB)**
- **IMPLANTACION DE ENLACE DE COMUNICACIONES ENTRE RIO DE JANEIRO Y EL CENTRO TECNICO DE LA FAA DE ATLANTIC CITY**
- **CENTRO DE RECOLECCION Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDO DE LAS TRS EN ESTADOS UNIDOS (ATLANTIC CITY), BRASIL (RIO DE JANEIRO) Y COLOMBIA (BOGOTA)**

15



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009



BOGOTÁ (COLOMBIA)



LIMA (PERÚ)



LA PAZ (BOLIVIA)



BUENOS AIRES (ARGENTINA)



TEGUCIGALPA (HONDURAS)

16



## ARQUITECTURA DE LA PLATAFORMA DE AUMENTACION

### EQUIPAMIENTOS TRS

GPS TRIMBLE



GPS MILENIUM



HUB



DIGIBORD



PROCESADOR TRS



OSCILADOR DE RUBIDIO

17



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### PLATAFORMA DE ENSAYOS SBAS CSTB



18



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### FASE 2

- **CURSO 1: INSTALACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE REFERENCIA CSTB.** (BUENOS AIRES DICIEMBRE 2001).
- **CURSO 2: OPERACIÓN DEL SBAS TIPO WAAS REDUCCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS.** (CENTRO TÉCNICO FAA, ATLANTIC CITY, FEBRERO 2002)
- **CURSO 3: RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO RLA/00/009** (WASHINGTON 9 -13 JULIO 2007)
- **CURSO 4: SEMINARIO IONOSFERA Y SU EFECTO EN LOS SISTEMAS GNSS** (SANTIAGO DE CHILE 14-16 DE ABRIL DE 2008)

19



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### FASE 3

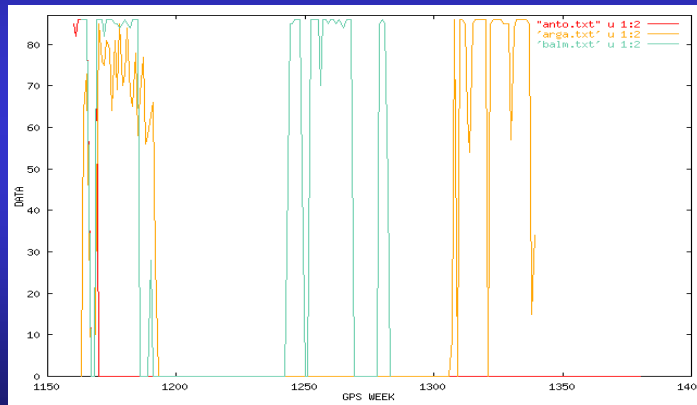
- **GRABACION Y RECOPIACIÓN DE DATOS DEL AÑO 2001 AL AÑO 2005.** (LOS DATOS RECOLECTADOS SE ENCUENTRAN ALMACENADOS EN EL CENTRO TECNICO DE LA FAA EN ATLANTIC CITY )
- **ENSAYOS EN VUELOS EN BRASIL RIO DE JANEIRO** (2001-2002)  
(AERONAVE Y EQUIPAMIENTO DE AVIONICA DE BRASIL Y DE LA FAA ESTADOS UNIDOS )
- **ENSAYOS EN VUELO EN CHILE ARGENTINA, BOLIVIA Y PERU** (2002)  
(AERONAVE Y EQUIPAMIENTO DE AVIONICA DE CHILE)
- **PROCESAMIENTO DE LOS DATOS RECOLECTADOS EN TIERRA Y EN VUELO** (CENTRO TECNICO DE LA FAA EN ATLANTIC CITY )

20



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### DATOS RECOLECTADOS DE ANTOFAGASTA, ARGENTINA Y BALMACEDA



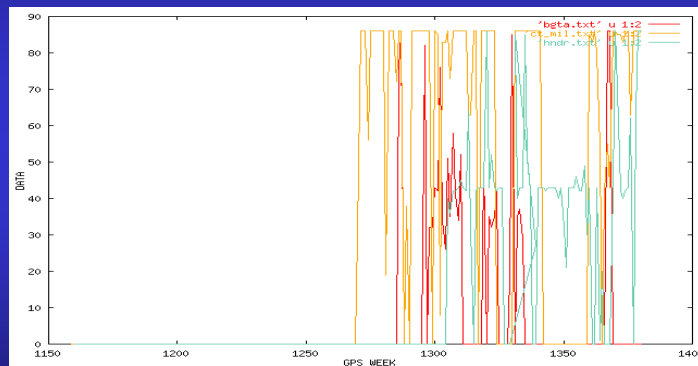
Semana 1150 Enero 2002    Semana 1200 Enero 2003  
Semana 1250 Diciembre 2003    Semana 1300 Diciembre 2004  
Semana 1350 Diciembre 2005

21



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### DATOS RECOLECTADOS COLOMBIA Y HONDURAS



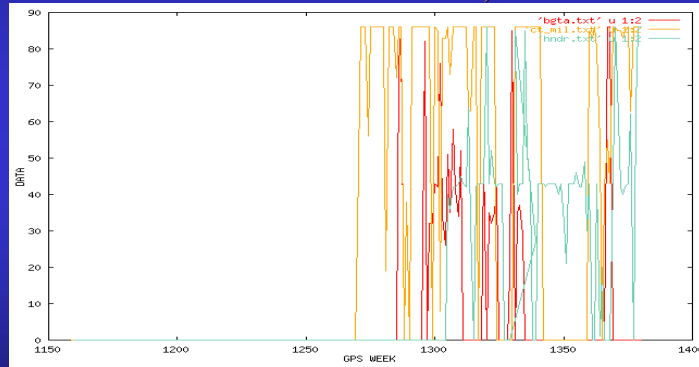
Semana 1250 Diciembre 2003  
Semana 1300 Diciembre 2004  
Semana 1350 Diciembre 2005

22



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### DATOS RECOLECTADOS DE PANAMÁ, PERÚ Y SANTIAGO



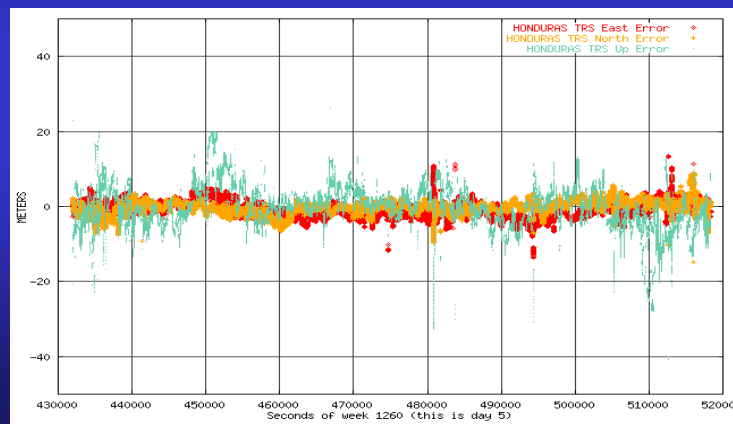
Semana 1250 Diciembre 2003  
Semana 1300 Diciembre 2004  
Semana 1350 Diciembre 2005

23



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### ERROR HORIZONTAL Y VERTICAL TOMADO DE MUESTRAS DE SEÑAL GPS - HONDURAS



24



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### REUNIONES DE COORDINACION

- I REUNION SANTIAGO DE CHILE 1-3 AGOSTO DE 2001
- II REUNION RIO DE JANEIRO 28-30 DE AGOSTO DE 2002
- III REUNION RIO DE JANEIRO 15-17 DE OCTUBRE DE 2003
- IV REUNION LIMA 24-25 DE OCTUBRE DE 2005
- V REUNION LIMA 25 DE SEPTIEMBRE DE 2006

25



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### RESULTADOS OBTENIDOS

- FAMILIARIZACION DE LOS SISTEMAS SBAS TIPO WAAS
- EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN LA IMPLANTACION DE ESTACIONES DE REFERENCIA Y MAESTRAS
- EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN LA IMPLANTACION DE LA PLATAFORMA DE COMUNICACIONES DE SOPORTE AL SISTEMA SBAS
- EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN LA RECOLECCION DE DATOS GPS Y HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA EL ANALISIS DE DATOS GPS
- REALIZACION DE ENSAYOS EN VUELO AUMENTACION TRANSMITIDADAS VIA EQUIPOS VHF
- DESCUBRIMIENTO DE FENOMENOS ANOMALOS EN LAS SEÑALES GPS EN LA IONOSFERA NO POSIBLE DE CORREGIR POR LOS MODELOS DE CORRECCION IMPLANTADOS EN LAS ESTACIONES MAESTRAS

26



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

- SEVERIDAD DE LAS CONDICIONES IONOSFÉRICAS EN LA REGIÓN DEL ECUADOR GEOMAGNÉTICO (+/- 20° ALREDEDOR DE LA LÍNEA ECUATORIAL).
- SISTEMA SBAS ACTUAL SOLO PARA APROXIMACIONES DE NO PRECISIÓN (NPA) SIN GUIADO VERTICAL.
- LOS FUTUROS SERVICIOS DE APROXIMACIÓN DE PRECISIÓN BASADOS EN EL GNSS SERÁN BRINDADOS EN LA REGIÓN UNA VEZ QUE SE DISPONGA DE SISTEMAS DE AUMENTACIÓN BASADOS EN TIERRA (GBAS) CON CAPACIDAD DE CATEGORÍA I O DE UNA SEGUNDA SEÑAL CIVIL GPS EN L5.
- TRES ALTERNATIVAS GNSS PARA CUBRIR LAS OPERACIONES NPA EN LAS REGIONES CAR/SAM A CORTO PLAZO:
  - USO DEL GPS CON VIGILANCIA AUTÓNOMA DE LA INTEGRIDAD EN EL RECEPTOR, O RAIM (ABAS)
  - USO DEL SISTEMA WAAS DE ESTADOS UNIDOS
  - DESARROLLO Y EMPLEO DE UN SISTEMA INDEPENDIENTE SBAS DE LAS REGIONES CAR/SAM

27



## RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009

### CONCLUSIONES

- LA PARTICIPACION EN LOS ENSAYOS SBAS/GNSS HA LOGRADO AUMENTAR EL NIVEL DE CONOCIMIENTO EN LOS CONCEPTOS GNSS Y SUS APLICACIONES
- LA PLATAFORMA DE ENSAYO DE AUMENTACIÓN REGIONAL CSTB DE ACUERDO A LAS PRUEBAS REALIZADAS HASTA LA FECHA HAN DEMOSTRADO QUE PARA NPA LA PRECISIÓN DE LAS SEÑALES EN EL ESPACIO CUMPLE CON LOS SARPS DE LA OACI.
- LA PLATAFORMA DE ENSAYO DE AUMENTACION SBAS AUN CUANDO NO ESTA EN FUNCIONAMIENTO ESTA LISTA PARA SER ACTIVADA PARA CUALQUIER ENSAYO QUE SE REQUIERA
- PARA LOS PROCEDIMIENTOS NPA QUE REQUIEREN PRECISIÓN VERTICAL SE HACE NECESARIO LA IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO MODELO MATEMÁTICO EN LA TMS ESTE SE ENCUENTRA EN FASE DE ESTUDIO.

28



## **RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO RLA/00/009**

### **CONCLUSIONES**

- **NECESIDAD DE INICIAR A CORTO PLAZO EL DESARROLLO Y APROBACION DE OPERACIONES NPA BASADAS EN EL GNSS DISPONIBLE EN LOS ESTADOS DE LAS REGIONES CAR/SAM SIENDO NECESARIO:**

**CONVERSION DE TODAS LAS COORDENADAS EN EL SISTEMA WGS 84  
ACTUALIZAR /MANTENER ZONAS LIBRES DE OBSTACULOS  
CREACION DE BASE DE DATOS  
ESTABLECIMIENTOS DE REGULACIONES Y PROCEDIMIENTOS  
(NOTAM, AIC ETC)  
APROBACION DE USO DE GPS , GPS RAIM,GPS CON BARO -VNAV**

- **IMPLANTACIÓN DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE NAVEGACIÓN FUTUROS DE ACUERDO A LOS DIFERENTES ESCENARIOS TOMANDO EN CUENTA ASPECTOS DE INTERFERENCIA DE LOS SISTEMAS GNSS , USO DE MULTIPLES SEÑALES Y COMBINACIONES ASÍ COMO ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO E INSTITUCIONALES.**

29