



Executive summary
Presentation ATN 1.1 “An Overview of the ATN”
by M. Paydar

The presentation will provide a summary of existing analog and digital safety-related and non safety related aeronautical communications. It will then give a conceptual view of the ATN and its main components (end systems, intermediate systems, gateways and subnetworks), a functional description of "layers" in data communication systems in general and ATN protocol stack in particular and an overview of air-ground and ground-ground applications. The presentation will conclude with providing a history of the ATN and the current status of ICAO provisions and activities and finally some fundamental methodologies for planning and implementation activities.

Resumen Ejecutivo
Presentación ATN 1.1 “Panorama de la ATN”
por M. Paydar

La presentación brindará un resumen de las comunicaciones aeronáuticas existentes análogas y digitales relacionadas y no con la seguridad. Dará un panorama conceptual de la ATN y sus componentes principales (sistemas finales, sistemas intermedios, puertas de entrada y subredes), una descripción funcional de las “capas” en los sistemas de comunicación de datos en general y del protocolo ATN en particular, así como una descripción de las aplicaciones aire-tierra y tierra-tierra. La presentación concluirá hablando de la historia de la ATN y del estado actual de las disposiciones y actividades de la OACI, y finalmente sobre algunas metodologías fundamentales para las actividades de planificación e implantación.



Executive summary

Presentation ATN 2.1 “Internet and upper layers communication service” by Akhil Sharma

This presentation will introduce the ATN concept, the End System and Intermediate System functional entities, interfaces with air/ground and ground/ground subnetworks, the ATN internet mobile routing and addressing schemes, and an overview of the ISO OSI based communications protocols that define the ATN protocol architecture. The presentation will also address issues related to ATN Quality of Service handling, security and systems management issues.

Resumen Ejecutivo

Presentación ATN2.1 “Servicios de comunicaciones Internet y de las capas superiores de la ATN” por Akhil Sharma

Esta presentación introducirá el concepto ATN, las entidades funcionales del Sistema Final, el Sistema Intermedio, interfaces con subredes aire-tierra y tierra-tierra, los esquemas de enrutamiento de internet ATN móvil y de direccionamiento, y un panorama de los protocolos de comunicaciones basados en ISO OSI que definen la arquitectura de protocolo ATN. La presentación también tratará sobre cuestiones relacionadas al manejo de Calidad de Servicio ATN y cuestiones de seguridad y gestión de sistemas.



Executive summary
Presentation ATN 2.2 “ATN Subnetwork Implementation”
by R. Oishi

This presentation discusses the implementation of the VDL Mode 2 air/ground subnetwork. Topics of discussion will include:

- The structure of the VDL Mode 2 subnetwork implementation
- Ground Station Status, in the US and in Europe
- Coverage in the US
- Use of VDL Mode 2 in EUROCONTROL PETAL II trials
- The partnerships of companies formed to implement VDL Mode 2
- The CPDLC Build 1 program

Resumen Ejecutivo
Presentación ATN2.2 “Implementación de Subred ATN”
por R. Oishi

Esta presentación discute la implantación de la subred VDL Modo 2 aeroterrestre. Los temas de discusión incluyen:

- La estructura de la implantación de la subred VDL Modo 2
- Estado de la estación terrestre en Estados Unidos y en Europa
- Cobertura en Estados Unidos
- Uso de VDL Modo 2 en los ensayos de EUROCONTROL PETAL II
- Las asociaciones de compañías formadas para implementar VDL Modo 2
- El Programa CPDLC Build 1



Executive summary
Presentation ATN 2.3 “Air-ground operations”
by M. Asbury

The objective of this presentation is to outline, expand and explain the operational requirements for the four principle air/ground applications of the data link based Air Traffic System (ATS). Use of the ATN as the network of choice will allow the ATS to achieve its performance goals relating to safety, capacity and the expeditious movement of traffic.

The presentation will outline the operational requirements for the following applications:

- i. Data Link Initiation Capability (DLIC)
- ii. Automatic Dependent Surveillance (ADS)
- iii. Controller Pilot Data Link Communications Application (CPDLC)
- iv. Data Link Flight Information Systems (DFIS)

and show how the ATN will be used as a means of implementation.

The contents of this presentation are based to a very great extent on the applications detailed in the ICAO Manual of Air Traffic System (ATS) Data Link Applications, (ICAO Doc 9694) developed by the then ICAO Automatic Dependent Surveillance Panel (ADSP) now renamed the Operational Data Link Panel (OPLINK). These in their turn are based on the operational systems currently existing globally, with the overall emphasis on safety.

CNS/ATM systems for use in the future will be developed from existing systems and technologies in an evolutionary manner. Nevertheless the data link based system will not merely replicate the current systems, and opportunity has been taken in the development of the operational requirements to look forward to the use of the developing technology for the implementation and integration of new practices and procedures.

Data link communications can support direct controller-pilot communication, the passing of Automatic Dependent Surveillance (ADS) data, the implementation of a request/reply data link flight information service to the aircraft, and exchanges between aircraft and ATC systems.

The ATN data link based system will improve the handling and transfer of information between operators, aircraft and ATS units. The system will provide extended surveillance capabilities by using ADS and advanced ground-based data processing and display systems to the controller. This will allow advantage to be taken of the improved navigation accuracy in four dimensions and accommodating the flight's preferred profile in all phases of flight, based on the operator's objectives. It will also allow improved conflict detection and resolution, as well as the automated generation and transmission of conflict-free clearances and rapid adaptation to changing traffic and weather conditions.



Resumen Ejecutivo
Presentación ATN 2.3 “Aplicaciones aire-tierra”
por M. Asbury

Los objetivos de esta presentación son esbozar, expandir y explicar los requisitos operacionales para los cuatro principios de las aplicaciones aire-tierra del Sistema de Tránsito Aéreo (ATS) basado en enlace de datos. El uso de la ATN como la red de preferencia permitirá a los ATS lograr sus metas de rendimiento relacionadas con la seguridad, capacidad y el oportuno movimiento del tránsito.

La presentación esbozará los requisitos operacionales para las siguientes aplicaciones:

- i. Capacidad de inicio de enlace de datos (DLIC)
- ii. Vigilancia Dependiente Automática (ADS)
- iii. Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC)
- iv. Sistema de Información de Vuelo de Enlace de Datos (DFIS)

y muestra cómo se utilizará la ATN como medio de implementación.

Los contenidos de esta presentación se basan en gran parte en las aplicaciones detalladas en el Manual de Aplicaciones de Enlace de Datos para los Servicios de Tránsito Aéreo de la OACI, (Doc 9694) elaborado por el entonces Grupo de Expertos Vigilancia Dependiente Automática de la OACI, ahora renombrado Grupo de Expertos sobre Enlaces de Datos Operacionales (OPLINK). Estos a su vez se basan en los sistemas operacionales que existen actualmente en el mundo, haciendo hincapié general en la seguridad.

Los sistemas CNS/ATM para uso en el futuro se elaborarán a partir de los sistemas y tecnologías existentes de manera evolutiva. Sin embargo, el sistema basado en enlace de datos no sólo reproducirá el sistema actual, se ha aprovechado el desarrollo de los requisitos operacionales para esperar el uso de la tecnología en desarrollo para la implantación e integración de nuevas prácticas y procedimientos.

Las comunicaciones de enlace de datos pueden apoyar las comunicaciones directas entre controladores y piloto, que pasa a datos de Vigilancia Dependiente Automática (ADS), la implementación de un servicio de información de vuelo de enlace de datos solicitud/respuesta, e intercambios entre aeronaves y sistemas ATC.

El sistema basado en enlace de datos ATN mejorarán el manejo y transferencia de información entre operadores, aeronaves y dependencias ATS. El sistema brindará capacidades de vigilancia mayores utilizando ADS y sistemas avanzados de procesamiento de datos basados en tierra y de presentación al controlador. Esto permitirá aprovechar la precisión mejorada de navegación en cuatro dimensiones y adaptar el perfil preferido del vuelo en todas sus fases, basado en los objetivos del operador. También permitirá la detección y resolución mejorada de conflictos, así como la generación y transmisión automatizadas de permisos libres de conflicto y la rápida adaptación a condiciones de tránsito y de tiempo cambiantes.



Executive summary
Presentation ATN 2.5 “FAA Ground-to-Ground Plan”
by Hoang Tran

The FAA is currently planning to replace its telecommunication infrastructure by awarding the FAA Telecommunications Infrastructure (FTI) contract by this summer. FTI is expected to replace various telecommunication network protocols such X.25, Voice/data compression, dedicated circuits, etc. with Internet Protocol (IP) based service using Asynchronous Transfer Mode (ATM) technology as its backbone. The implementation of the ATN will allow the FAA implement FTI without the impact to others. The followings are the ATN implementation phases:

1. Implement the Boundary Intermediate System (BIS) Router at various locations
2. Implement the ATS Message Handling System (AMHS) and its AFTN/AMHS gateway
3. Relocate all international AFTN service and non-FAA data communication services to ATN from NADIN Packet Switching Network (PSN)
4. Interface ATN Air-to-Ground service to BIS Router
5. Replace the AFTN switch (NADIN MSN)

Resumen Ejecutivo
Presentación ATN 2.5 “Plan tierra-tierra de la FAA”
por Hoang Tran

Actualmente, la FAA planea reemplazar su infraestructura de telecomunicaciones, adjudicando el contrato FAA de Infraestructura de Telecomunicaciones (FTI) este verano. Se espera que FTI reemplace varios protocolos de red de telecomunicaciones tales como el X.25, compresión de voz/datos, circuitos dedicados, etc. con un servicio basado en el Protocolo Internet (IP) utilizando tecnología de Modo de Transferencia Asíncrona (ATM) como su espina dorsal. La implantación de la ATN permitirá a la FAA implantar FTI sin el impacto de otros. Las fases de implantación de la ATN son:

1. Implementar el Encaminador del Sistema Intermedio Límite (BIS) en varios lugares
2. Implementar el Sistema de Manejo de Mensajes ATS (AMHS) y su entrada AFTN/AMHS
3. Trasladar todo el servicio internacional AFTN y los servicios de comunicación de datos que no sean de la FAA a LA ATN desde la Red conmutación de paquetes NADIN (PSN)
4. Interfaz ATN servicio aire-tierra a encaminador BIS
5. Reemplazar el conmutador AFTN (NADIN MSN)



Executive summary
Presentation ATN 3.1 “ATN/VDL Mode 2 implementation status”
by A. Mattos

This presentation is about the following essential aspects:

- ACARS Overview
- ATS use of ACARS
- FANS 1/A Services
- ACARS to ATN Transition
- VDL Mode 2 deployment
- ATN Ground Applications: AMHS plans
- AIRCOM ATN Services

Resumen Ejecutivo
Presentación ATN 3.1 “Estado de implementación de ATN/VDL Modo 2”
por A. Mattos

Esta presentación trata sobre los aspectos esenciales siguientes:

- Panorama ACARS
- Uso ATS de ACARS
- Servicios FANS 1/A
- Transición de ACARS a ATN
- Uso de VDL Modo 2
- Aplicaciones terrestres ATN: planes AMHS
- Servicios AIRCOM ATN



Executive summary
Presentation ATN 3.2 “USA/Japan AMHS trial”
by H. Tran

In 1999 the FAA and Japanese Civil Aviation Bureau (JCAB) have agreed for the trials for AMHS service from Tokyo to FAA Technical Center in Atlantic City, New Jersey. The trial was successfully concluded November 2001. During this trial, the followings were tested:

1. BIS router compatibility and its package transfer performance
2. AMHS message package transfer performance
3. AMHS/AFTN gateway compatibility and message transfer performance
4. Various BIS routers compatibility tests

Resumen Ejecutivo
Presentación ATN 3.2 “Ensayo AMHS de Estados Unidos con Japón”
por H. Tran

En 1999 la FAA y la Dirección de Aviación Civil de Japón (JCAB) acordaron hacer ensayos sobre el servicio AMHS desde Tokio al Centro Técnico de la FAA en Atlantic City, Nueva Jersey. El ensayo se concluyó con éxito en noviembre de 2001. Durante este ensayo, se utilizaron las siguientes pruebas:

5. Compatibilidad del encaminador BIS y su desempeño de transferencia de paquete
6. Desempeño de la transferencia del paquete de mensajes AMHS
7. Compatibilidad de entrada AMHS/AFTN y desempeño de la transferencia de mensajes
8. Varias pruebas de compatibilidad de los encaminadores BIS



Executive summary
Presentation ATN 3.3 “Current Status of Controller-Pilot Data Link Communication (CPDLC)
Build 1, 1A, and Beyond”
by M. Asbury

This presentation will provide an overview of changes to the United States’ **Controller-Pilot Data Link Communication (CPDLC)** Program and Milestones, particularly for Build 1, 1A, and beyond. It reflects current reality, which may be changed by senior management to encompass other factors not reflected herein.

The U.S **Controller-Pilot Data Link Communication (CPDLC)** Program consisted of three separate builds - Build I, Build IA and Build II.

Following the events of September 11th, 2001, all FAA programs underwent reviews for proper prioritization and resulted in a significant change to FAA data link plans.

The changes to the CPDLC program were to bring about coordinated uniform airline support for the time table and implementation of data link. Changes in milestone dates also reflected a shift to upwards of 80% confidence in on-time delivery of systems.

Resumen Ejecutivo
Presentación ATN 3.3 “Estado actual del Programa CPDLC 1, 1A, y lo subsiguiente”
por M. Asbury

Esta presentación da un panorama de los cambios al programa y a los hitos de Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC) de Estados Unidos, particularmente para la Fase 1, 1A, y subsiguientes. Refleja la realidad actual, que puede cambiarse a gerencia principal para abarcar otros factores que aún no se reflejan aquí.

El Programa de Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC) de Estados Unidos consistió en tres fases separadas - Fase I, Fase IA y Fase II.

Después de los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001, todos los programas de la FAA fueron revisados para dar la prioridad adecuada lo que resultó en un cambio significativo en los planes de enlace de datos de la FAA.

Los cambios al programa CPDLC ocasionaron apoyos coordinados uniformes al cronograma e implementación del enlace de datos. Los cambios en las fechas hitos también reflejaron un cambio ascendente en la dirección del 80% en la confianza en la entrega a tiempo de los sistemas.



Executive summary
Presentation ATN 3.4 “ATN Air/Ground Subnetworks”
by R. Oishi

This presentation begins with a discussion of routing domains within the Aeronautical Telecommunication Network (ATN). The concepts of end system and intermediate system will be introduced.

The four air/ground subnetworks for which there are currently ATN Standards and Recommended Practices (SARPs) will be described. These subnetworks are:

- VHF Digital Link (VDL)
- Mobile satellite (satcom)
- Mode S
- HF Data Link (HFDL)

Each subnetwork discussion will describe its technical characteristics and some of the unique characteristics of each.

Resumen Ejecutivo
Presentación ATN 3.4 “Subredes aeroterrestres ATN”
por R. Oishi

Esta presentación comienza con una discusión de los dominios de encaminamiento dentro de la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN). Se introducen los conceptos de sistema final y sistema intermedio.

Se describen las cuatro subredes aeroterrestres para las cuales existen actualmente Normas y Métodos Recomendados (SARPs) ATN. Estas subredes son:

- Enlace digital en VHF (VDL)
- Estación móvil (satcom)
- Modo S
- Enlace de Datos de Alta Frecuencia (HFDL)

La discusión sobre cada subred describirá sus características técnicas y algunas de las características únicas de cada subred.



Executive summary
Presentation ATN 4.1 “CAR/SAM Regional planning and implementation”
by A. Martínez

1. This presentation is about the status of ATN planning and implementation in the CAR/SAM Regions. The following main aspects are briefly described: the regional strategy on ATN planning, the ATN planning and implementation and the regional implementation of ATN applications.
2. With regard to the regional CAR/SAM ATN planning strategy, the work of GREPECAS and its contributory bodies on ATN is described, as well as the regional guidelines for the migration towards ATN; ATN planning incorporated in the CAR/SAM Regional Plan for the implementation of the CNS/ATM systems and the planning made by the CAR/SAM/3 RAN Meeting.
3. Regarding the CAR/SAM regional planning and implementation of regional ATN, the initial ATN Plan is presented, as well as the description and status of its Phases I, II and III.
4. Likewise, information is provided on the status of planning and implementation of ATN applications in the CAR/SAM Regions, especially on the requirements of ATN application; additionally, the planning of the AMHS implementation and its implementation phases is mentioned, as well as the AMHS routing plan.

Resumen Ejecutivo
Presentación ATN 4.1 “Planificación e Implementación ATN en las Regiones CAR/SAM”
por A. Martínez

1. Esta presentación trata sobre el estado de la planificación e implementación de la ATN en las regiones CAR/SAM. En ella se describen brevemente los aspectos principales siguientes: la estrategia regional de planificación de la ATN; la planificación e implementación de la ATN; y la implementación regional de las aplicaciones ATN.
2. Con relación a la estrategia de planificación ATN regional CAR/SAM, se describe la labor del GREPECAS y sus órganos auxiliares sobre la ATN, las directrices regionales para la migración hacia la ATN; la planificación ATN incorporada en el Plan Regional CAR/SAM para la implementación de los sistemas CNS/ATM y la planificación realizada por la RAN/CAR/SAM/3.
3. Con respecto a la planificación e implementación regional CAR/SAM de la ATN regional, se presenta el Plan inicial ATN, así como la descripción y el estado de sus Fases I, II y III.
4. También, se proporciona información sobre el estado de planificación e implementación de las aplicaciones ATN en las Regiones CAR/SAM, especialmente sobre los requerimientos de aplicaciones ATN; Además, se menciona la planificación de la implementación del AMHS y sus fases de implementación, así como el plan de direccionamiento AMHS.



Executive summary
Presentation ATN 4.2 “Regional ATN Transition Planning”
by H. Tran

The FAA as a member of ATN Panel has been supporting of the development of the Standard and Recommended Practices (SARPs) to address the various topics of ATN service. The FAA has been supporting Asia/Pacific ICAO region to develop various ATN Implementation documents to support the States in transition to ATN environment.

The ATN Transition Plan is a recommendation with clear solution to the need and environment of every State in the region.

Resumen Ejecutivo
Presentación ATN 4.2 “Plan Regional de Transición ATN”
por H. Tran

La FAA, como miembro del Grupo de Expertos ATN, ha apoyado el desarrollo de las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) para tratar los varios temas del servicio ATN. La FAA ha apoyado a la Región Asia/Pacífico de la OACI en desarrollar varios documentos de implementación ATN para apoyar a los Estados en transición al ambiente ATN.

El Plan de Transición ATN es una recomendación con soluciones claras sobre la necesidad y el ambiente de todos los Estados de la Región.



Executive summary
Presentation ATN 5.1 “Implementation of the Digital Network of the Civil Aeronautics (REDAC) of Cuba”
by Gabino Cid

1 Keeping in mind the necessity to transit toward the new communications systems, guided and recommended by ICAO to conform, according to the transition plan of the CAR/SAM regions, the Aeronautical Telecommunications Network (ATN) will support applications of vital importance for the development and operability of Civil Aviation, and in view that the indispensable technical infrastructure to support this applications still does not exist, Cuba has begun to take the first steps for the implementation of a networks technology that will allow the creation of a pre-ATN digital environment that facilitates the migration toward this one as final objective.

2 The strategy at mid and short term for the implementation of the REDAC involves the modernization and digitalization of the current Analogical Network of Telecommunications of Civil Aviation in the country, the development of the ground part of the ATN (AIDC and ATSMHS) and the training of the human resources in the new network technologies.

3 Among the technological main characteristics of the REDAC the following ones can be mentioned:

- It will create a pre-ATN digital environment.
- The Frame-Relay network of ETECSA (Company of Telecommunications of Cuba) with PVC circuits (Permanent Virtual Circuits) will be used as backbone.
- Nodes with switching capacity at circuit level and data packages, with increases of the speeds of Tx.
- Implementation of WAN and LAN subnetworks and their interconnection.
- Integration of the voice and data services.
- Possibility of managing alternating routing in an automatic way and dynamic use of the band width.
- High reliability and availability.
- Routers will be used for the WAN connections, and as gateway for VoIP applications of the PABXs.
- The Switch Layer 3 technology will be used as inter-connector of the LANs.

4 The project consists of three fundamental stages, beginning as from the first quarter of 2002 with the interconnection of the main centers of the country. The fourth quarter of 2002 corresponds to the treatment of the processing to be transmitted, its formats and the levels of priority in the data traffic management. At the beginning of the 2003, in the first quarter, will start the interconnection the different secondary centers of the Cuban civil aviation system.



Resumen Ejecutivo

Presentación ATN 5.1 “Implementación de la Red Digital de la Aeronáutica Civil (REDAC) de Cuba” por Gabino Cid

1 Teniendo en cuenta la necesidad de transitar hacia los nuevos sistemas de comunicaciones, orientados y recomendados por la OACI para conformar, según el plan de transición de la región CAR/SAM, la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN), soportará aplicaciones de vital importancia para el desarrollo y operatividad de la Aviación Civil, y producto a que todavía no existe la infraestructura técnica indispensable para soportar dichas aplicaciones, Cuba ha comenzado a dar los primeros pasos para la implementación de una tecnología de redes que permita la creación de un ambiente digital pre-ATN, que facilite la migración hacia esta última como objetivo final.

2 La estrategia a mediano y corto plazo para la implementación de la REDAC comprende la modernización y digitalización de la actual Red Analógica de Telecomunicaciones de la Aviación Civil en el país, el desarrollo de la parte terrestre de la ATN (AIDC y ATSMHS) y la capacitación de los Recursos Humanos en las nuevas tecnologías de redes.

3 Entre las características principales tecnológicas de la REDAC se pueden mencionar las siguientes:

- Creará un ambiente digital Pre ATN.
- Se utilizará como soporte principal la Red Frame-Relay de ETECSA (Empresa de Telecomunicaciones de Cuba SA) con circuitos PVC (Permanente Virtual Circuits).
- Nodos con capacidad de conmutación a nivel de circuito y paquetes de datos, con aumentos de las velocidades de Tx.
- Implementación de Subredes WAN y LAN y su interconexión.
- Integración de los servicios de voz y datos.
- Posibilidad de manejar enrutamiento alterno de manera automática y utilización dinámica del ancho de banda.
- Alta disponibilidad y confiabilidad.
- Se utilizarán encaminadores para las conexiones WAN, y como puerta de entrada para las aplicaciones VoIP de las PABXs.
- La tecnología de conmutación Capa 3 se empleará como interconectora de las LANs.

4. El proyecto consta de tres etapas fundamentales, comenzando a partir del primer trimestre del 2002 con la interconexión de los centros principales del país. El cuarto trimestre del 2002 corresponde al tratamiento de la información a transmitir, sus formatos y los niveles de prioridad en la administración de tráfico de datos. A principios del 2003, en el primer trimestre, se procederá a interconectar los diferentes centros secundarios del sistema de la aviación civil cubana.



Executive summary
Presentation GNSS 2.1 “System overview”
by Luis Andrada

SBAS systems form an addition that improves the service of GPS and GLONASS in regional areas. A ground station network is used, which utilizes GPS satellites and send the information obtained to a processing station which generates a correction message to be transmitted to aircraft through a geostationary satellite in band L1. The generated messages are:

- Ranging.
- Status of the satellites
- Basic differential corrections
- Precise differential corrections.

The coverage of these systems is limited by the zone illuminated by the geostationary satellite (nowadays, INMARSAT AORE, AORW, IOR, POR and I5 are used) and in view that there are several systems in the world (EGNOS, WAAS, MASAT), there are overlapping zones, and in accordance with ICAO SARPs, they are interoperable among them given that they are designed with the same standards.

These systems are similar systems, regardless on who has designed them; a sole avionics equipment is needed, and they represent an important improvement in terms of security, in view that they allow the reduction of minima and to perform APV I and APV II type operations. Nevertheless, and in order to use them, it has been necessary to make SAFETY analysis to prove that it is safe and they may substitute the current systems; a regional or global validation process is required, fulfilling the needs of all the States that use it and that are consolidated. To this end, it is necessary to identify the possible failure modes, control mechanisms and to prove the reliability and security of the system, developing a SAFETY implementation process.



Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 2.1 “Panorama general del sistema”
por Luis Andrada

Los Sistema SBAS constituyen una aumentación que mejoran las prestaciones del GPS y GLONASS en áreas regionales. Para ello, se utiliza una red de estaciones terrenas que monitorizan los satélites GPS y que envían la información obtenida a una estación de proceso que genera un mensaje de corrección que se transmitirá a las aeronaves a través de un satélite geoestacionario y en la banda L1. Los mensajes que se generan son:

- Ranging.
- Estado de los satélites
- Correcciones diferenciales básicas
- Correcciones diferenciales precisas.

La cobertura de estos sistemas viene delimitada por la zona iluminada por el satélite geoestacionario (en la actualidad se usan los INMARSAT AORE, AORW, IOR, POR y I5) y dado que existen diversos sistemas en el mundo (EGNOS, WAAS, MASAT), hay zona de solape y en base a los SARPs de la OACI, son interoperables entre si al estar diseñados con los mismos estándares.

Estos sistemas se caracterizan por ser sistemas similares, con independencia de quien los ha desarrollado; se necesita un equipo de aviónica único y suponen una importante mejora en la seguridad, al permitir reducir los mínimos y realizar operaciones del tipo APV I y APV II. No obstante, y para poder llegar a utilizarlos, ha sido necesario realizar análisis de SAFETY para demostrar que es seguro y pueden sustituir a los sistemas actuales, siendo necesario un proceso de validación regional o global, que satisfaga a todos los Estados que lo usen y que estén consolidados. Para ello es necesario identificar los posibles modos de fallo, mecanismos de control y demostrar la fiabilidad y seguridad del sistema, elaborando un proceso de implementación del SAFETY.



Executive summary
Presentation GNSS 2.2 “Wide Area Augmentation System (WAAS)”
by H. Cabler

The Federal Aviation Administration (FAA) is working to successfully field a GPS-based navigation capability in the United States (U.S.) to cover all phases of flight from en-route through surface navigation. The FAA’s GPS programs are designed to overcome deficiencies in today's aviation navigation infrastructure and guide the future of the U.S. National Airspace System (NAS). To do this, the FAA is developing two satellite-based systems, the Wide Area Augmentation System (WAAS) and the Local Area Augmentation System (LAAS), which will provide the accuracy, availability, and integrity needed for accurate, continuous, all-weather coverage to satisfy today's aviation needs. The FAA is working to promote the benefits of satellite-based augmentation systems (SBASs) and the goal of a single integrated Global Navigation Satellite System (GNSS).

The FAA is also encouraging regional development and implementation of satellite navigation. Work with other Civil Aviation Authorities is ongoing to exchange information regarding navigation technologies and the impact these new technologies have on air traffic control and management. A seamless satellite navigation and positioning system that transcends state boundaries will provide significant safety and efficiency benefits to aviation around the globe.

This presentation will describe the current status of the FAA’s satellite-based augmentation system, the Wide Area Augmentation System.



Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 2.2 “Sistema de Aumentación de Área Amplia (WAAS)”
por H. Cabler

La Administración Federal de Aviación (FAA) está trabajando para presentar con éxito una capacidad de navegación basada en GPS en Estados Unidos que cubra todas las fases del vuelo desde en ruta hasta navegación en la superficie. Los programas GPS de la FAA están diseñados para superar las deficiencias de la infraestructura de navegación de la aviación de hoy y para guiar el futuro del Sistema de Espacio Aéreo Nacional de Estados Unidos (NAS). Para lograr esto, la FAA está desarrollando dos sistemas basados en satélites, el Sistema de Aumentación de Área Amplia (WAAS) y el Sistema de Aumentación de Área Local (LAAS), que proporcionarán la precisión, disponibilidad e integridad necesarias para una cobertura exacta, continua y todo tiempo para satisfacer las necesidades actuales de la aviación. La FAA está trabajando para promover las ventajas de sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS) y la meta de un solo Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS) integrado.

La FAA también está alentando el desarrollo regional y la implementación de la navegación por satélite. Existen contactos con otras direcciones de aeronáutica civil para intercambiar información sobre las tecnologías de navegación y el impacto que tienen estas nuevas tecnologías en control y gestión de tránsito aéreo. Un sistema fluido de navegación por satélite y posicionamiento que trascienda las fronteras de los Estados proporcionará seguridad significativa y beneficios de eficiencia a la aviación alrededor del mundo.

Esta presentación describe el estado actual del sistema de aumentación basado en satélites de la FAA, el Sistema de Aumentación de Área Amplia.



Executive summary
Presentation GNSS 2.3 “European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS)”
by Luis Andrada

With regard to SBAS systems, Europe decided to develop its own system, covering the ECAC zone and susceptible of being implemented in other zones. This system is called EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay System).

Its development began in 1996 and should finalize in 2004, becoming operative in 2005. Its architecture is based on:

- Three GEO satellites (INMARSAT AORE, INMARSAT IOR and ARTEMIS)
- A 39 RIMS network recovering the information of the satellites for its transmission to the MCC.
- Four MCC, located in Spain, Italy, United Kingdom and Germany, which, with the data sent by the RIMS determine, at the CPF, the orbits of the satellites, clock and ephemerides corrections, integrity data and ionospheric corrections. Likewise, and through the CCF, it monitors and controls all the EGNOS system, archiving the data and serving as interface with the external systems.
- Two NLES for each GEO (totaling six), modulating the message generated by the CPF, synchronizing the signal transmission time with the GPS and sending the data to the GEO satellites.
- A data network interconnecting all the ground centres.

The EGNOS system may expand to other geographical areas, by adding new RIMS and connecting them with the EGNOS MCCs, as it is the case of zones adjacent to the ECAC, or by implementing a complete system in the case of zones far from the ECAC.



Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 2.3 “Servicio Europeo de Complemento Geoestacionario de Navegación (EGNOS)”
por Luis Andrada

Dentro de los sistemas SBAS, Europa decidió desarrollar su propio sistema, que diese cobertura a la zona de la ECAC y fuese susceptible de ser implementado en otras zonas. Este sistema se denomina EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay System).

Su desarrollo se inició en 1996 y está previsto que concluya en el 2004, entrando en operación en el 2005. Su arquitectura se basa en:

- Tres satélites GEO (INMARSAT AORE, INMARSAT IOR y ARTEMIS)
- Una red de 39 RIMS que recogen la información de los satélites para su transmisión a la MCC.
- Cuatro MCC, localizadas en España, Italia, Reino Unido y Alemania, que con los datos enviados por las RIMS determinan, en la CPF, las órbitas de los satélites, las correcciones de reloj y efemérides, datos de integridad y correcciones ionosféricas. Así mismo, y a través de la CCF, monitoriza y controla todo el sistema EGNOS, archivando los datos y sirviendo de interfaz con sistemas exteriores.
- Dos NLES por cada GEO (seis en total), que modula el mensaje generado por la CPF, sincronizando el tiempo de transmisión de la señal con el GPS y enviando los datos a los satélites GEO.
- Una red de datos que interconecta todos los centros terrestres.

El sistema EGNOS puede expandirse a otras áreas geográficas, bien añadiendo nuevas RIMS y conectándolas con las MCC de EGNOS, como es el caso de zonas adyacentes a la ECAC, o implantando un sistema completo en el caso de zonas alejadas de la ECAC.



Executive summary
Presentation GNSS 3.1 “GBAS Overview”
by Christophe Dehaynain

Ground Based Augmentation System (GBAS) is the ICAO name of the augmentation system standardized by ICAO to provide an interoperable service for Category 1 approach. This system is based on the GNSS differential concept which will be briefly explained. The different configurations of the system as standardized in the Amendment 76 of ICAO Annex 10 will be presented and the ground and airborne segments will be highlighted.

Current status of the industrial Standards and products will be introduced.

Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 3.1 “Panorama general del sistema GBAS”
por Christophe Dehaynain

El Sistema de Aumentación Basado en Tierra (GBAS) es el nombre de la OACI del sistema de aumentación estándar de la OACI para proveer un servicio inter operable para aproximaciones Categoría 1. Este sistema se basa en el concepto diferencial GNSS que se explicará brevemente. Se presentan las diferentes configuraciones del sistema como se estandarizan en la Enmienda 76 del Anexo 10 de la OACI y se destacan los segmentos de tierra y de a bordo.

Se da una introducción sobre el estado actual de las normas y productos industriales.



Executive summary
Presentation GNSS 3.3 “GBAS frequency planning criteria”
by Christophe Dehaynain

Ground Based Augmentation System (GBAS) as standardized by ICAO uses a VHF Data Link between the ground segment and the airborne one. This service operates in the 108-118 MHz Navigation frequency band and has to share this band with existing conventional navigation aids (VOR and ILS Localizer). The ICAO GNSS experts panel prepared criteria to protect these different services operating in this band. The methodology to assess the required geographical separations between the ground based transmitters will be introduced and the criteria published in the Amendment 76 of ICAO Annex 10 will be presented.

Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 3.3 “Criterios de planificación de frecuencia GBAS”
por Christophe Dehaynain

El Sistema de Aumentación Basado en Tierra (GBAS), como está estandarizado por la OACI, utiliza un Enlace de Datos VHF entre el segmento en tierra y el de a bordo. Este servicio opera en la banda de frecuencia de navegación 108-118 MHz y tiene que compartir esta banda con las radioayudas a la navegación convencionales (VOR y localizador ILS) existentes. El Grupo de Expertos GNSS de la OACI preparó criterios para proteger estos diferentes servicios que operan en esta banda. Se dará una introducción sobre la metodología para evaluar las separaciones geográficas requeridas entre los transmisores basados en tierra y se presentarán los criterios publicados en la Enmienda 76 del Anexo 10 de la OACI.



Executive summary
Presentation GNSS 3.4 “GBAS development and implementation activities in Europe”
by Luis Andrada

Europe has initiated several GBAS programmes at a national level and in the framework of EUROCONTROL. This presentation reviews EUROCONTROL’s programme and AENA’s programme.

EUROCONTROL has begun a plan towards the certification of the use of GBAS in Europa. To this end, the following points were identified:

- Safety Plan
- Developments of MOPS
- Technical approval at the State’s level
- Combination of technical approval and Safety.
- Implementation in 2004-2005

A regulatory process and a trials and demonstration plan have been developed at the airports of Malaga (Spain), Bremen (Germany), Milan (Italy), Zurich (Switzerland), Nice (France). Likewise, those areas affected by GBAS implementation have been identified:

- ATS procedures changes.
- Changes in cabin procedures
- Controllers training.
- Pilots training.
- Operations for ILS/GBAS.
- Operational aspects.

The Spanish programme is based on the creation of an experimental infrastructure for GNSS trials (GPS; GBAS; SBAS and ABAS) and the installation of a GBAS station at Malaga’s airport. The experimental infrastructure consists of an on-board system in an aircraft modified for GNSS trials and a ground system for analysis, post-processing and data storage. A test plan will be carried out, coordinating activities with EUROCONTROL’s programme and internal ones. The plan starts from a SCAT I station which will be replaced by a CAT I station when available, designing new procedures and analyzing the impact of the new operations.



Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 3.4 “Actividades de desarrollo e implementación GBAS en Europa”
por Luis Andrada

Europa ha iniciado diversos programas GBAS a nivel nacional y en el entorno de EUROCONTROL. En esta presentación se repasa el Programa de EUROCONTROL y el que está realizando AENA.

EUROCONTROL ha iniciado un plan tendente a certificar el uso del GBAS en Europa. Para ello, se han identificado los siguientes puntos:

- Safety Plan
- Elaboración de MOPS
- Aprobación técnica a nivel de los Estados
- Combinación de aprobación técnica y Safety.
- Implantación en el 2004-2005

Para ello, se ha elaborado un proceso regulatorio y un plan de pruebas y ensayos en los aeropuertos de Málaga (España) Bremen (Alemania), Milán (Italia), Zurich (Suiza), Niza (Francia). Así mismo, se han identificado aquellas áreas que se verán afectadas por la implantación del GBAS:

- Cambios de procedimientos ATS.
- Cambio en procedimientos de cabina.
- Entrenamiento de controladores.
- Entrenamiento de pilotos.
- Operaciones para las ILS/GBAS.
- Aspectos operacionales.

El Programa Español se basa en la creación de una infraestructura experimental para ensayos GNSS (GPS; GBAS; SBAS y ABAS) y la instalación de una estación GBAS en el aeropuerto de Málaga. La infraestructura experimental consiste en un sistema de abordó en una aeronave modificada para ensayos GNSS y un sistema de tierra para análisis, postproceso y almacenamiento de datos. Se realizará un plan de pruebas que coordinará actividades con el Programa de EUROCONTROL y las propias internas. El plan parte de una estación SCAT I que se cambiará por una CAT I cuando estas estén disponibles, diseñando nuevos procedimientos y analizando el impacto de las nuevas operaciones.



Executive summary
Presentation GNSS 4.1 “Status of Industry Standards for GNSS”
by E. Chatre

As usual with Radio Navigation Systems used by Civil Aviation, standardization is performed at two main levels. ICAO develops standards and recommended practices (SARPs) that ensure that systems are safe and interoperable. This first layer of standardization is mainly focused on describing the signal in space characteristics, the expected system performance and some key requirements for the user receivers.

Another layer of standardization is then tackled, with a strong involvement of industry, focusing on technical description of either airborne or ground sub-systems. These standards are usually the basis for equipment qualification since they include specific sections on testing procedures that have to be implemented to demonstrate compliance. Such standards called Minimum Operational Performance Standards (MOPS) are currently developed by RTCA in the United States and EUROCAE in Europe.

The presentation gives an overview of RTCA and EUROCAE organizations and provides information on the different working groups involved in the standardization of GNSS in both fora. Finally, the briefing identifies the status of industry standards in the domain of GNSS listing already published standards and highlighting the ones in preparation.

Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 4.1 “Estado de las normas de la industria para el GNSS”
por E. Chatre

Como es usual en los Sistemas de Navegación por Radio utilizados por la aviación civil, la normatividad se aplica en dos niveles principales. La OACI elabora las normas y métodos recomendados (SARPS) que se aseguran de que los sistemas sean seguros y interoperables. Esta primera capa de normatividad se enfoca principalmente en describir la señal en características de espacio, el desempeño esperado del sistema y algunos requisitos clave para los usuarios.

Otra capa de la normatividad se aborda a continuación, con una participación fuerte de la industria, que se enfoca en la descripción técnica tanto de los subsistemas de a bordo como en tierra. Estas normas son normalmente la base para la calificación del equipo, ya que incluyen secciones específicas sobre los procedimientos de prueba que deben implantarse para demostrar el cumplimiento. Dichas normas, llamadas las Normas de Performance Mínima Operacional (MOPS) son elaborados actualmente por RTCA en Estados Unidos y por EUROCAE en Europa.

La presentación brinda un panorama de las organizaciones de RTCA y EUROCAE y proporciona información sobre los diferentes grupos de trabajo involucrados en la normatividad de GNSS en ambos foros. Finalmente, la presentación identifica el estado de las normas de la industria en el campo de GNSS listando las normas ya publicadas y enfatizando las que están preparándose.



Executive summary
Presentation GNSS 4.2 “GPS Modernization”
by H. Cabler

For several years now, the Global Positioning System (GPS) has been recognized as the future of navigation for many peaceful applications, including those for various modes of transportation. The civil aviation community has been one of the main benefactors of GPS due to its flexibility and worldwide applicability. As a direct result of these benefits to the civil community, the U.S. announced a GPS modernization effort in 1999 to extend the capabilities of GPS even further than those currently enabled by the existing GPS constellation. One of the main components of this modernization effort is two new navigation signals that will be available for civil use.

Certain challenges exist in the modernization effort, including—

- Maintaining the GPS constellation while adding capabilities,
- Forecasting future user needs,
- Determining appropriate system architecture.

This presentation will describe the current status of the GPS modernization effort, with a focus on constellation status, civil signal modernization and the GPS III program.

Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 4.2 “Modernización del GPS”
por H. Cabler

Desde hace varios años, el Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS) ha sido reconocido como el futuro de la navegación para muchas aplicaciones pacíficas, incluyendo aquellas de varios medios de transporte. La comunidad de la aviación civil ha sido una de las principales benefactoras del GPS debido a su flexibilidad y aplicabilidad a nivel mundial. Como resultado directo de estos beneficios para la comunidad civil, Estados Unidos anunció su esfuerzo para modernizar el GPS en 1999 y aumentar las capacidades del sistema aún más de las que se permitían en ese entonces por la constelación existente de GPS. Uno de los componentes principales de este esfuerzo de modernización son dos nuevas señales de navegación que estarán disponibles para uso civil.

Existen ciertos retos en este esfuerzo por modernizarse, que incluyen:

- Mantener la constelación del GPS mientras se añaden capacidades,
- Prever las necesidades de los futuros usuarios,
- Determinar la arquitectura de sistema apropiada.

Esta presentación describe el estado actual de la modernización del GPS, con un enfoque en el estado de la constelación, la modernización de las señales civiles y el programa GPS III.



Executive summary
Presentation GNSS 4.3 “Galileo”
by M. Bruns and E. Chatre

Galileo is the name of the future Global Navigation Satellite System under development in Europe. This project consists in launching a constellation of 30 satellites in Medium Earth Orbit that will provide navigation capability to all users throughout the globe. The system will offer different services (Open, Safety Of Life, Commercial and Public Regulated Services are currently considered) of Navigation and a Search And Rescue capability. These services will be offered without direct charges to users.

The system will transmit signals on 4 frequency bands depending on services. For civil aviation users, the baseline includes three signals in the E5 and L1 bands with good properties in terms of robustness to multipath disturbance. The combined use of these signals will also allow estimation of ionospheric delays providing very good accuracy performances.

In addition, the Galileo signals for the Safety Of Life service will provide good robustness to interference and integrity information will be transmitted in real time to users on the operational state on the satellites. Guarantee of service will be offered after certification of the system.

The GALILEO program is jointly managed and funded by the European Commission and the European Space Agency.

The presentation covers the description of GALILEO system and services as well as programmatic aspects such as management structure, funding and schedules for the implementation.



Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 4.3 “Galileo”
por M. Bruns y E. Chatre

Galileo es el nombre del futuro Sistema Mundial de Navegación por Satélite actualmente en fase de desarrollo en Europa. Este proyecto consiste en lanzar una constelación de 30 satélites en la órbita media de la Tierra que proveerá capacidad de navegación a todos los usuarios alrededor del mundo. El sistema ofrecerá diferentes servicios (se están considerando actualmente servicios Abierto, de Seguridad de Vida, comercial y Regulados por el Gobierno) de navegación y capacidad de Búsqueda y Salvamento. Estos servicios se ofrecerán sin cargos directos a los usuarios.

El sistema transmitirá señales en cuatro bandas de frecuencias que dependerán de los servicios. Para los usuarios de aviación civil, la línea de saque incluye tres señales en las bandas E5 y L1 con buenas propiedades en términos de solidez a disturbios multitrayecto. El uso combinado de estas señales también permitirá la estimación de tardanzas ionosféricas proporcionando muy buena performance de exactitud.

Además, las señales Galileo para el servicio de Seguridad de Vida proporcionará buena solidez a las interferencias y la integridad de la información se transmitirá en tiempo real a los usuarios en el estado operacional en los satélites. Se ofrecerá garantía del servicio una vez se certifique el sistema.

El programa GALILEO se administra y fue fundado conjuntamente por la Comisión Europea y la Agencia Espacial Europea.

La presentación comprende la descripción del sistema y servicios GALILEO así como los aspectos de programación tales como estructura de gestión, fondeo y cronogramas de implantación.



Executive summary
Presentation GNSS 5.1 “GNSS integrity monitoring and NOTAM’s”
by H. Cabler

Pilots must stay informed about the availability of GPS signals to know when they can or cannot rely on GPS for aviation navigation. Currently, algorithms known as Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) and Fault Detection and Exclusion (FDE) determine GPS integrity. RAIM and FDE availability are predictable and depend on the number and geometry of satellites visible to a user at a given location. The Federal Aviation Administration (FAA) periodically receives notices of potential GPS satellite outages that could affect RAIM/FDE availability. To ensure the public receives timely notification of such occurrences, the FAA’s distributes GPS satellite Notices to Airmen (NOTAM’s).

This presentation will describe the FAA’s system for distribution of GPS Satellite NOTAM’s.

Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 5.1 “Monitoreo de la integridad del GNSS y los NOTAMS”
por H. Cabler

Los pilotos deben estar informados sobre la disponibilidad de las señales del GPS para saber cuándo pueden o no confiar en GPS para la navegación de la aviación. Actualmente, bs algoritmos conocidos como Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor (RAIM) y Detección y Exclusión de Fallas (FDE) determinan la integridad del GPS. La disponibilidad de RAIM y FDE es predecible y depende del número y geometría de los satélites visibles para un usuario en una ubicación dada. La Administración Federal de Aviación (FAA) recibe periódicamente avisos de cortes de satélite GPS potenciales que podrían afectar la disponibilidad de RAIM/FDE. Para asegurarse de que el público recibe notificación oportuna de tales incidencias, la FAA distribuye NOTAMS de satélite del GPS.

Esta presentación describe el sistema de la FAA de distribución de NOTAMS de Satélite del GPS.



Executive summary
Presentation GNSS 5.3 “GNSS institutional and economic issues”
by Markus Bruns

At its 32nd Session, the ICAO Assembly endorsed the recommendations adopted by the world-wide CNS/ATM systems implementation Conference in Rio de Janeiro in May 1998 with respect to the development and implementation of a global and long-term legal framework for CNS/ATM and in particular GNSS recognising:

- the importance of regional initiatives regarding the development of the legal and institutional aspects of GNSS;
- the urgent need for the elaboration, both at a regional and global level, of the basic legal principles that should govern the provision of GNSS;
- the need for an appropriate long-term legal framework to govern the implementation of GNSS

The recent 33rd ICAO Assembly restated the necessity to continue considering the legal and economic aspects of CNS/ATM and GNSS in particular.

The ICAO secretariat with the assistance of a study group is currently establishing a contractual framework to resolve the imminent and urgent liability issues associated with a navigation signal provision that is generated by a source outside of the control of an individual contracting state.

For the longer term the development of an international convention establishing equal access for a contracting states to the GNSS signals is under consideration.

The economic aspect of GNSS have to consider the potential cost savings GNSS may bring to air navigation providers and contracting states while maintaining an equal or even improved safety level. Transition from conventional infrastructure to GNSS needs to be carefully implemented in consultation with the airspace users. Economic benefits of GNSS are not limited to replacements of terrestrial infrastructure but extend to better direct routing and more efficient use of congested airspace.



Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 5.3 “Cuestiones institucionales y económicas del GNSS”
por Markus Bruns

Durante su 32a Sesión, la Asamblea de la OACI aprobó la recomendación adoptada por la Conferencia Mundial de implantación de sistemas CNS/ATM de Río de Janeiro en mayo de 1998 con respecto al desarrollo e implantación de un marco de referencia legal mundial y a largo plazo para CNS/ATM y en particular GNSS, reconociendo:

- la importancia de las iniciativas regionales sobre la elaboración de los aspectos legales e institucionales del GNSS;
- la urgente necesidad de elaboración, tanto a nivel regional como mundial, de los principios legales básicos que deberían regular la prestación de GNSS;
- la necesidad de un marco de referencia legal a largo plazo apropiado para regular la implementación del GNSS

La reciente 33a Asamblea de la OACI reformuló la necesidad de continuar considerando los aspectos legales y económicos de CNS/ATM y del GNSS en particular.

La Secretaría de la OACI, con la ayuda de un grupo de estudio está estableciendo actualmente un marco de referencia contractual para resolver las cuestiones inminentes y urgentes de responsabilidad relacionadas con una prestación de señal de navegación que es generada por una fuente fuera del control de un Estado contratante individual.

Para el largo plazo, se está considerando la elaboración de una convención internacional que establezca acceso igual a un Estado contratante a las señales del GNSS.

El aspecto económico de GNSS tiene que considerar el ahorro en costo potencial que puede traer GNSS a los proveedores de navegación aérea y a los Estados contratantes, mientras se mantiene un nivel de seguridad igual o incluso mejorado. La transición de la infraestructura convencional a GNSS necesita ser implementada cuidadosamente, consultando a los usuarios del espacio aéreo. Los beneficios del GNSS no se limitan a reemplazos de infraestructura terrestre, sino que se expanden a enrutamiento directo mejorado y a un más eficiente del espacio aéreo congestionado.



Executive summary
Presentation GNSS 6.2 “Results of the GNSS procedure development project in the Southern African Development Community (SADC)”
by Richard Cole

Mr. Cole’s presentation will discuss the details of the project described below:

On 19 March 2001 IATA commenced a complex project to implement Global Navigation Satellite System (GNSS) Procedures in 14 States of the Southern African Development Community (SADC). The 2nd phase of the project was successfully launched last August in Namibia with a demonstration flight. The project was completed in April of this year and provided 26 international airports with very accurate GNSS approach, landing and departure procedures, which meet International Civil Aviation Organization (ICAO) requirements.

Speaking about the project, IATA Director General, Pierre J. Jeannot stated “This project is an excellent example of cooperation between States and IATA (the airlines) to improve navigational procedures that will enhance air safety and significantly improve the regularity, efficiency and economy of air transport in Southern Africa. This will also result in cost savings for the airspace users.”

As part of this project, IATA and its partner, Innovative Solutions International, conducted geodetic (WGS-84) surveys, developed the procedures and published the respective charts, prepared draft regulations for the individual States and conducted training of the aviation officials from each of the States, to ensure a technology transfer.



Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 6.2 “Resultados del proyecto de desarrollo del procedimiento GNSS en la
Comunidad de Desarrollo de África Meridional (SADC)”
por Richard Cole

La presentación del Sr. Cole tratará de los detalles del proyecto que se describe a continuación:

El 19 de marzo de 2001, IATA comenzó un proyecto complejo para implantar Procedimientos del Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS) en 14 Estados de la Comunidad de Desarrollo de África Meridional (SADC). La segunda fase del proyecto fue lanzada con éxito en agosto pasado en Namibia con un vuelo de demostración. El proyecto se completó en abril de este año y proporcionó a 26 aeropuertos internacionales procedimientos GNSS muy precisos de aproximación, aterrizaje y salida, que cumplen con los requisitos de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Sobre este proyecto, el Director General de la IATA, Pierre J. Jeannot declaró que “Este proyecto es un excelente ejemplo de cooperación entre Estados e IATA (las aerolíneas) para mejorar los procedimientos de navegación que aumentarán la seguridad aérea y mejorarán significativamente la regularidad, eficiencia y economía del transporte aéreo en África Meridional. Esto también tendrá como resultado ahorros en costo para los usuarios del espacio aéreo.”

Como parte de este proyecto, IATA y su socio, la empresa Innovative Solutions International, condujeron levantamientos geodésicos (WGS-84), elaboraron procedimientos y publicaron los mapas respectivos, prepararon proyectos de regulaciones para los Estados individuales y condujeron capacitación de los oficiales de aviación de cada uno de los Estados para garantizar una transferencia de tecnología.



Executive summary
Presentation GNSS 7.1 “GNSS Planning and Implementation Strategy”
by Aldo Martínez

1. The CAR/SAM Regions have adopted their GNSS planning and implementation strategy lined up with ICAO global plan for the implementation of the CNS/ATM systems and in accordance with the regional conditions. This presentation briefly describes the main following aspects related with GNSS in the CAR/SAM Regions: GNSS planning and implementation regional strategy, evolutionary introduction of the GNSS and the initial elements for the planning and implementation of the SBAS and GBAS augmentation systems.
2. Regarding the GNSS regional planning strategy, the work of GREPECAS and its contributory bodies is shortly described, as well as the part concerning GNSS of the CAR/SAM Regional Plan for the Implementation of CNS/ATM systems, the regional guidelines for the GNSS transition and the planning made by the CAR/SAM/3 RAN Meeting.
3. With regard to the introduction of the evolution in the CAR/SAM Region, the operational frame approved for the CAR/SAM Regions is presented, as well as the operational evolution and the GNSS regional applications. Likewise, the status of approval/publication of the legislation/regulations authorizing the use of GNSS by the CAR/SAM Regions States/International Organizations is shown.
4. Also, on the planning and implementation of the GNSS augmentation systems, a short description on the studies made on the implementation of SBAS and GBAS systems in the CAR/SAM Regions is presented, as well as on the status of the WAAS and EGNOS trials agreed upon by the GREPECAS/8 Meeting, including the SBAS/WAAS trials – ICAO/UNDP Regional Project RLA/00/009; additionally, the plan to carry out SBAS/EGNOS trials is mentioned, based on the offer made by European Trilateral Group (ETG) and its acceptance by the GREPECAS/8 meeting through Conclusion 8/36.



Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 7.1 “Estrategia de Planificación e Implementación del GNSS”
por Aldo Martínez

1. Las Regiones CAR/SAM han adoptado su estrategia de planificación e implementación del GNSS en armonía con el plan mundial de implementación de los sistemas CNS/ATM de la OACI y de acuerdo a las condiciones regionales. Esta presentación describe brevemente los aspectos principales siguientes relacionadas con el GNSS en las Regiones CAR/SAM: la estrategia regional de planificación e implementación del GNSS; la introducción evolutiva del GNSS; y los elementos iniciales para la planificación e implementación de los sistemas de los sistemas de aumentación SBAS y GBAS.
2. Con relación a la estrategia de planificación regional sobre el GNSS; se describe brevemente la labor del GREPECAS y sus órganos auxiliares, la parte correspondiente al GNSS del Plan Regional CAR/SAM de Implementación CNS/ATM, las directrices regionales para la transición del GNSS y la planificación que fue realizada por la Reunión RAN/CAR/SAM/3.
3. Con respecto a la introducción evolutiva en las Regiones CAR/SAM, se presenta el marco operacional que fue aprobado para las Regiones CAR/SAM, la evolución operacional y las aplicaciones regionales del GNSS. Asimismo, se muestra el estado de aprobación/publicación de las legislaciones/regulaciones autorizando el uso del GNSS por los Estados/Organismos Internacionales de las Regiones CAR/SAM.
4. También, sobre la planificación e implementación de los sistemas de aumentación regional del GNSS se presenta una breve descripción de los estudios que se han realizado sobre la implementación de los sistemas de aumentación SBAS y GBAS en las Regiones CAR/SAM, sobre el estado de los ensayos WAAS y EGNOS que fueron acordados por la Reunión GREPECAS/8 y como parte de ellos los ensayos SBAS/WAAS – Proyecto Regional OACI/PNUD RLA/00/009; además, se menciona el plan de realizar ensayos SBAS/EGNOS, basado en el ofrecimiento que formuló el Grupo Tripartito Europeo (ETG) y su aceptación por la reunión GREPECAS/8 mediante la Conclusión 8/36.



Executive summary
Presentation GNSS 7.2 “SBAS Test Bed in the CAR/SAM Regions”
by C. Fagan

The transition to the use of satellite navigation technology (i.e., the Global Positioning System (GPS) and its Wide and Local Area Augmentation System (WAAS and LAAS) for air navigation continues to be a high priority issue for the U.S. Federal Aviation Administration (FAA), International Civil Aviation Organization (ICAO) and the member States and international organizations within the Latin America region.

To facilitate this revolutionary transition, the GREPECAS member States collectively decided that as a logical first step, a Global Navigation Satellite System (GNSS) test capability needed to be implemented for advanced research, tests and trials. Thus in 1998, GREPECAS Conclusion 8/35 established the United Nations Development Programme (UNDP) Regional Project for Latin America, RLA/00/009, to create a GNSS Augmentation TestBed capability (CAR/SAM Test Bed or CSTB). The RLA/00/009 project is managed within the GNSS Task Force of the ATM/CNS/Subgroup of GREPECAS, and is based largely on GPS, WAAS, and LAAS prototype technologies.

The latest GNSS Task Force meeting in August 2001 approved the final CSTB architecture and developed a timeline for equipment and communication line installation. Once the CSTB architecture is complete, regional flight tests and airborne data collection exercises will commence throughout the region using a variety of State-equipped aircraft. RLA/00/009 technical, operational, and training activities will continue through 2004 and culminate with the development of regional and State GNSS operational implementation and transition strategies.

This presentation will present background and status information for the RLA/00/009 project, and provide insight into upcoming activities, tests, and training programs.



Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 7.2 “Plataforma de ensayo SBAS en las Regiones CAR/SAM”
por C. Fagan

La transición al uso de la tecnología de navegación por satélite (por ejemplo, el Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS) y su Sistema de Aumentación de Área Amplia y el Sistema de Aumentación de Área Local (WAAS y LAAS) para la navegación aérea sigue siendo una cuestión de alta prioridad para la Administración Federal de Aviación de Estados Unidos (FAA), la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y los Estados miembros y Organismos Internacionales dentro de la región de Latinoamérica.

Para facilitar esta transición revolucionaria, los Estados miembros del GREPECAS decidieron colectivamente que, como primer paso lógico, una capacidad de prueba del Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS) debía ser implementado para ensayos y demostraciones de investigación avanzada. Así, en 1998, la Conclusión GREPECAS 8/35 estableció el Proyecto Regional para Latinoamérica del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD), RLA/00/009, para crear una capacidad de banco de pruebas de Aumentación GNSS (Banco de Pruebas CAR/SAM o CSTB). El Proyecto RLA/00/009 es manejado dentro del Grupo de Tarea GNSS del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS, y se basa en gran medida en tecnologías de prototipo GPS, WAAS, y LAAS.

La última reunión del Grupo de Tarea GNSS en agosto de 2001 aprobó la arquitectura final del CSTB y elaboró un cronograma para la instalación de equipo y línea de comunicación. Una vez se complete la arquitectura CSTB, comenzarán pruebas de vuelo regionales y ejercicios de recolección de datos de a bordo a través de la región utilizando variedad de aeronaves equipadas por los Estados. Las actividades técnicas, operacionales y de capacitación del RLA/00/009 continuarán hasta el 2004 y culminarán con la elaboración de estrategias de implementación operacional y de transición GNSS regionales y Estatales.

Esta presentación describirá los antecedentes e información sobre el estado del proyecto RLA/00/009 y proporcionará detalles sobre las actividades, pruebas y programas de capacitación próximos.



Executive summary
Presentation GNSS 7.3 “GNSS certification and operational approvals”
by H. Cabler

The FAA supports the operational use of GPS satellite navigation for all phases of flight, including arrivals and departures, en-route—both domestic and oceanic, and instrument approaches. Although GPS and its augmentations can provide major benefits for aviation, there are many steps that must be taken to implement this technology. Standards and procedures development, facility preparation, training, international cooperation, and many other activities play a critical role in bringing these systems into operational use. Based on the capability of GPS, the FAA has charted a course for the future and is working to build a new navigation capability--one that will guide our National Airspace System in the 21st century.

This presentation will describe the FAA’s current and planned GPS operations and certification standards that support those operations.

Resumen Ejecutivo
Presentación GNSS 7.3 “Certificación y aprobación operacional del GNSS”
por H. Cabler

La FAA apoya el uso operacional de la navegación por satélite GPS para todas las fases del vuelo, incluyendo llegadas y salidas, en ruta – tanto nacional como oceánica, y aproximaciones por instrumentos. Aunque el GPS y sus aumentaciones pueden proveer grandes ventajas para la aviación, hay muchos pasos que se deben tomar para implantar esta tecnología. La elaboración de normas y procedimientos, la preparación de las instalaciones, la capacitación, la cooperación internacional y muchas otras actividades juegan un papel crítico en lograr que estos sistemas tengan uso operacional. Con base en la capacidad del GPS, la FAA ha trazado un curso para el futuro y está trabajando para construir una nueva capacidad de navegación –la que guiará nuestro Espacio Aéreo Nacional al siglo XXI.

Esta presentación describe las normas de operaciones y certificación GPS actuales y planificadas de la FAA que apoyan estas operaciones.



Executive summary

Presentation GNSS 8.1 “WGS-84 implementation status and experiences in Cuba” by Mirta Crespo

1 As from **Amendment 28 to ICAO Annex 15**, and based on GREPECAS **Conclusion 7/11** concerning the Guideline for the Implementation of WGS-84 and the prototype Agreement with geodetic authorities, Cuban Civil Aviation Authorities (IACC) developed a programme for the implementation of this system in situ coordinating with the Geodetic and Cartographic Authorities. A collaboration agreement was concluded between both parties and a Working Group was created. The technological scheme, planned and implemented was the following: development of the General Technical Project and of the Executive Technical Project for the recognition, implementation of the investment, familiarization with the GPS equipment, implementation of the GPS determinations (absolute and relative positioning), implementation of the geometric leveling and processing and development of the Technical Report.

2 From June 1998, the GPS measurement campaign took place in 20 stations of the National Geodetic Network (RGN) during 75 days to determine the transformation parameters from Clarke 1866 to WGS-84 in the Cuban territory. The stations measured are at an average distance among them of 118 Km. The precision was increased using IGS stations data (International GPS Service for Geodynamics).

3 Geodetic receivers with double frequency and 12 channels were used during the national campaign, with simultaneous observation periods of 4 hours and 100% independent occupancy by station. The minimum elevation angle was 15°. Meteorological observations and precise ephemeris were used.

4 The measurement works in the aerodromes permitted the creation of a reference Local Geodetic Network (RGL) to determine GPS coordinates and heights (H) at key points, the heights of outstanding obstacles and to precise transformation parameters for each airport. During the works, ICAO technical recommendations were complied with, such as: WGS-84 with planimetric precision of 0,5-100 m and altimetric precision of 0,25-1 m, reliability level of 95%, 3 to 4 stations by network with an internal precision of 10 cm and preference of the direct geodetic link. The elements subject to the GPS survey were reference points of aerodromes and thresholds, nav aids, obstacles in the approach and departure areas and aerodrome circuit and axis taxiway and parking points.

5 Geoid undulation values were also measured, using the Malodensky-Badekas transformation method with 7 transformation parameters. Measurement stations were selected to track GPS signals which height was feasible to determine by geometric leveling, with maximum distance among them of 8-10 Km to efficiently use the quick-static and cinematic methods in real time. The height and ellipsoidal coordinated were obtained by means of GPS measurements, and the orthometric height was obtained by means of geometric leveling; no World Geoid Models were used to obtain the geoid undulation at each point, this value was obtained through the difference between the ellipsoid and orthometric heights, then comparing with the International Geoid Model (EGM96) developed by NIMA. The transformation of coordinates to WGS-84, when necessary, was performed using the software of the topo-geodetic GPS equipment used.

6 WGS-84 is of critical importance for the GNSS implementation. The programme used by Cuba has successfully ended. The implementation of WGS-84 by the States together with the Geodetic Authorities is a priority action that will allow the quality assurance of the data obtained.



Resumen Ejecutivo - Presentación GNSS 8.1 “Estado de implementación del WGS-84 y experiencias en Cuba” por Mirta Crespo

1 A partir de la **Enmienda 28 al Anexo 15** de la OACI, y basado en la **Conclusión 7/11** del GREPECAS referente a la Guía para la implantación del WGS-84 y el Convenio prototipo con autoridades geodésicas, la Aeronáutica Civil de Cuba (IACC), desarrolló un programa para la implantación de este sistema en el país en coordinación con las Autoridades Geodésicas y Cartográficas, y se firmó un Convenio de Colaboración entre ambas partes, creándose un Grupo de Trabajo. El esquema tecnológico planificado y ejecutado fue el siguiente: confección del Proyecto Técnico General y del Proyecto Técnico Ejecutivo para el reconocimiento, ejecución del reconocimiento, ejecución de la inversión, familiarización con el equipamiento GPS, realización de las determinaciones GPS (posicionamiento absoluto y relativo), ejecución de la nivelación geométrica, y procesamiento y confección del Informe Técnico.

2 A partir de junio de 1998 se llevó a cabo la campaña de mediciones GPS en 20 estaciones de la Red Geodésica Nacional (RGN) durante 75 días, para determinar los parámetros de transformación de Clarke 1866 a WGS-84 en el territorio de Cuba. Las estaciones medidas están a 118 Km de distancia promedio entre sí. La precisión se elevó empleando datos de estaciones IGS (Servicio Internacional GPS para Geodinámica).

3 En los trabajos de campo durante la campaña nacional se utilizaron receptores geodésicos de doble frecuencia y 12 canales, con períodos de observación simultánea de 4 horas y 100% de ocupación independiente por estación. El ángulo de elevación mínimo fue 15°. Se emplearon observaciones meteorológicas y efemérides precisas.

4 Los trabajos de mediciones en los aeródromos permitieron crear una Red Geodésica Local (RGL) de referencia para determinar coordenadas GPS y alturas (H) en puntos clave, las alturas de obstáculos destacados, y precisar parámetros de transformación para cada aeropuerto. Durante estos trabajos, se cumplieron recomendaciones técnicas de la OACI, tales como: WGS – 84 con precisión planimétrica 0,5-100 m y altimétrica 0,25-1 m, nivel de confianza del 95%, 3 a 4 estaciones por red con precisión interna de 10 cm y preferencia al enlace geodésico directo. Los elementos sujetos al levantamiento GPS fueron: puntos de referencia de aeródromos y umbrales, radioayudas para la navegación, obstáculos en las áreas de aproximación y despegue y circuito de aeródromo y puntos de eje de calle de rodaje y de estacionamiento.

5 También se midieron valores de ondulación geoidal, para lo cual se usó el método de transformación Malodensky-Badekas con 7 parámetros de transformación; se seleccionaron estaciones de medición para rastrear señales GPS, factibles de determinar su altura por nivelación geométrica, con distancias máximas entre ellas de 8-10 Km para emplear eficientemente los métodos estático-rápido y cinemático en tiempo real. Se obtuvo la altura y coordenadas elipsoidales por medio de mediciones GPS, y la altura ortométrica con nivelación geométrica; no se utilizaron Modelos de Geoides Mundiales para la obtención de la ondulación geoidal en cada punto; este valor se obtuvo por medio de la diferencia entre las alturas elipsoidales y ortométricas, comprobándose posteriormente con el Modelo de Geoides Internacional (EGM96) desarrollado por la NIMA. La transformación de coordenadas al WGS-84, cuando fue necesario, se llevó a cabo utilizando los softwares de los equipos GPS topogeodésicos usados.

6 El WGS-84 es de vital importancia para la implantación del GNSS. El programa empleado por Cuba ha culminado exitosamente. La implantación del WGS-84 por los Estados conjuntamente con las Autoridades Geodésicas, son acciones prioritarias que permitirán la garantía de la calidad de los datos obtenidos.