

SUPLEMENTO ESPECIAL: HOMENAJES A UN LÍDER DE LA AVIACIÓN

REVISTA DE LA
OACI

VOLUMEN 61

NÚMERO 4, 2006



**APROXIMACIONES
"DE MEDIDA"**

Ventajas económicas tangibles

**SISTEMAS DE
NAVEGACIÓN HÍBRIDOS**

Performance mejorada



ATNS **knows** Africa



TRAINING

VSAT

ADVANCED
AIR TRAFFIC
SYSTEMS

Whichever way you look at it

Responsible for approximately 10% of the world's airspace, ATNS proudly manages more than half a million arrival and departure movements every year and is making Cape to Cairo satellite communications a reality. ATNS trains international aviation professionals, maintains ISO 9001 accreditation and subscribes to ICAO Standards and Recommended Practices.



EL CONSEJO DE LA OACI

Presidente

Dr. ASSAD KOTAITE
(hasta el 31 de julio de 2006)

ROBERTO KOBEH GONZÁLEZ
(desde el 1 de agosto de 2006)

1^{er} Vicepresidente

L. A. DUPUIS

2^o Vicepresidente

S. RHEE

3^{er} Vicepresidente

A. SUAZO MORAZÁN

Secretario

Dr. TAÏEB CHÉRIF
Secretario General

Alemania – Dr. H. Mürl
Arabia Saudita – S. A. R. Hashem
Argentina – D. O. Valente
Australia – S. Clegg
Austria – S. Gehrler
Brasil – P. Bittencourt de Almeida
Camerún – T. Tekou
Canadá – L. A. Dupuis
Chile – G. Miranda Aguirre
China – Y. Zhang
Colombia – J. E. Ortiz Cuenca
Egipto – N. E. Kamel
España – L. Adrover
Estados Unidos – D. T. Bliss
Etiopía – M. Belayneh
Federación de Rusia – I. M. Lysenko
Finlandia – L. Lövkvist
Francia – J.-C. Chouvet
Ghana – K. Kwakwa
Honduras – A. Suazo Morazán
Hungría – Dr. A. Sipos
India – Dr. N. Zaidi
Italia –
Japón – H. Kono
Líbano – H. Chaouk
México – R. Kobeh González
(hasta el 31 de julio de 2006)
Mozambique – D. de Deus
Nigeria – Dr. O. B. Aliu
Pakistán – M. Rauhullah
Reino Unido – N. Denton
República de Corea – S. Rhee
Perú – J. Muñoz-Deacon
Santa Lucía – H. A. Wilson
Singapur – K. P. Bong
Sudáfrica – M. D. T. Peege
Túnez – M. Chérif

Revista de la OACI

Boletín de la Organización de Aviación Civil Internacional

VOL. 61, NÚM. 4

JULIO/AGOSTO DE 2006

ARTÍCULOS

6 Iniciativa de la industria promete ahorros de combustible y ventajas ambientales

Las llegadas "de medida" han sido concebidas para aprovechar mejor las amplias posibilidades de las actuales aeronaves de transporte aéreo ...

9 Sistema de navegación posibilita aproximaciones RNP 0.1 en cualquier condición

El más reciente sistema de navegación híbrido posibilita una mejor performance con respecto al GPS autónomo o a la navegación GPS/IRS integrada ...

14 Servicio de la OACI facilitará la planificación de la navegación aérea

Nuevo portal GIS permitirá a usuarios autorizados de todo el mundo ver y modificar información y conectarse a otros recursos afines disponibles en la Web ...

16 Nuevo programa de instrucción destinado a gerentes de aeropuertos del mundo

La OACI y la ACI están preparando cursos dirigidos a impartir los conocimientos y aptitudes necesarios para una mayor eficiencia y rentabilidad de las operaciones ...

19 Habrá que resolver los obstáculos para una aceptación amplia del AMOS

Para que los sistemas automáticos de observación meteorológica puedan incorporarse al uso operacional común, los fabricantes de sensores y sistemas tendrán que colaborar con los proveedores de servicios meteorológicos a fin de mejorar su performance ...

22 El engelamiento en tierra es un problema que justifica mayores investigaciones

El efecto de la formación de capas finas de hielo o de escarcha sobre las alas de los aviones es conocida, pero los accidentes siguen siendo posibles a pesar de la introducción del concepto de "aeronave limpia" ...

SUPLEMENTO ESPECIAL

S1 La OACI se despide del Presidente del Consejo

Trabajador incansable de la aviación civil internacional, Assad Kotaite recibe el homenaje de todos los que lo han visto actuar formando consenso e impartiendo liderazgo

OTRAS NOTICIAS

26 El bombardeo del aeropuerto de Beirut impide su funcionamiento

- El lanzamiento de misiles balísticos crea preocupación por la seguridad aeronáutica
- A pesar del precio del combustible los transportistas han visto crecer sus beneficios
- La OACI imparte cursos sobre sistemas de gestión de la seguridad operacional

FOTO DE LA PORTADA (cortesía de Airbus S.A.S.)

Un Airbus A380 sobrevuela la fábrica Airbus de Filton (Inglaterra), a mediados de mayo durante una visita al Reino Unido que incluyó pruebas de compatibilidad aeroportuaria en el aeropuerto Heathrow de Londres. Al promediar junio, el avión de línea más grande del mundo había acumulado más de 1 400 horas de vuelo, lo cual incluye 950 despegues, previéndose que la homologación de tipo y la entrega del primer avión tenga lugar a fines de año. Airbus anunció recientemente demoras en la producción que afectarán al calendario de entregas de la aeronave hasta 2009, y la compañía está tomando medidas para resolver los problemas industriales pertinentes.

Fomentado el desarrollo de la aviación civil internacional

La Organización de Aviación Civil Internacional, creada en 1944 para promover el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil en todo el mundo, es un organismo especializado de las Naciones Unidas. Desde su Sede en Montreal, la OACI elabora normas y reglamentos de transporte aéreo internacional y sirve de nexo para la cooperación en todas las esferas de la aviación civil entre sus 189 Estados contratantes.



ESTADOS CONTRATANTES DE LA OACI

Afganistán	Eritrea	Letonia	República de
Albania	Eslovaquia	Libano	Moldova
Alemania	Eslovenia	Liberia	República
Andorra	España	Lituania	Dominicana
Angola	Estados Unidos	Luxemburgo	República Popular
Antigua y Barbuda	Estonia	Madagascar	Democrática de
Arabia Saudita	Etiopía	Malasia	Corea
Argelia	Federación de Rusia	Malawi	República Unida
Argentina	Fiji	Maldivas	de Tanzania
Armenia	Filipinas	Malí	Rumania
Australia	Finlandia	Malta	Rwanda
Austria	Francia	Marruecos	Saint Kitts y Nevis
Azerbaiján	Gabón	Mauricio	Samoa
Bahamas	Gambia	Mauritania	San Marino
Bahrein	Georgia	México	Santa Lucía
Bangladesh	Ghana	Micronesia, Estados	Santo Tomé
Barbados	Granada	Federados de	y Príncipe
Belarús	Grecia	Mónaco	San Vicente
Bélgica	Guatemala	Mongolia	y las Granadinas
Belize	Guinea	Mozambique	Senegal
Benin	Guinea-Bissau	Myanmar	Serbia
Bhután	Guinea Ecuatorial	Namibia	Seychelles
Bolivia	Guyana	Nauru	Sierra Leona
Bosnia y Herzegovina	Haití	Nepal	Singapur
Botswana	Honduras	Nicaragua	Somalia
Brasil	Hungría	Niger	Sri Lanka
Brunei Darussalam	India	Nigeria	Sudáfrica
Bulgaria	Indonesia	Noruega	Sudán
Burkina Faso	Irán, República	Nueva Zelanda	Suecia
Burundi	Islámica del	Omán	Suiza
Cabo Verde	Iraq	Países Bajos	Suriname
Camboya	Irlanda	Pakistán	Swazilandia
Camerún	Islandia	Palau	Tailandia
Canadá	Islas Cook	Panamá	Tayikistán
Chad	Islas Marshall	Papua Nueva Guinea	Timor-Leste
Chile	Islas Salomón	Paraguay	Togo
China	Israel	Perú	Tonga
Chipre	Italia	Polonia	Trinidad y Tabago
Colombia	Jamahiriyá Árabe	Portugal	Túnez
Comoras	Libia	Qatar	Turkmenistán
Congo	Jamaica	Reino Unido	Turquía
Costa Rica	Japón	República Árabe Siria	Ucrania
Côte d'Ivoire	Jordania	República	Uganda
Croacia	Kazajistán	Centroafricana	Uruguay
Cuba	Kenya	República Checa	Uzbekistán
Dinamarca	Kirguistán	República de Corea	Vanuatu
Djibouti	Kiribati	República	Venezuela
Ecuador	Kuwait	Democrática	Viet Nam
Egipto	La ex República	del Congo	Yemen
El Salvador	Yugoslava de	República	Zambia
Emiratos Árabes	Macedonia	Democrática	Zimbabue
Unidos	Lesotho	Popular Lao	

Sede de la OACI

999 University Street
Montreal, Quebec
Canadá H3C 5H7
Teléfono: 514-954-8219
Facsimile: 514-954-6077
Correo-e: icao@icao.int
Sitio Web: www.icao.int

OFICINAS REGIONALES

Oficina África occidental y central
Dakar (Senegal)
Teléfono: + 2218-39-9393
Facsimile: + 2218-23-6926
Correo-e: icaodr@icao.sn

Oficina África oriental y meridional
Nairobi (Kenya)
Teléfono: + 254-20-7622-395
Facsimile: + 254-20-7623-028
Correo-e: icao@icao.unon.org

Oficina Asia y Pacífico
Bangkok (Tailandia)
Teléfono: + 662-537-8189
Facsimile: + 662-537-8199
Correo-e: icao_apac@bangkok.icao.int

Oficina Europa y Atlántico septentrional
Paris (Francia)
Teléfono: + 33-1-46418585
Facsimile: + 33-1-46418500
Correo-e: icaournat@paris.icao.int

Oficina Norteamérica, Centroamérica y Caribe
México, D.F. (México)
Teléfono: + 52-55-52-50-32-11
Facsimile: + 52-55-52-03-27-57
Correo-e: icao_nacc@mexico.icao.int

Oficina Oriente Medio
El Cairo (Egipto)
Teléfono: + 202-267-4841
Facsimile: + 202-267-4843
Correo-e: icaomid@cairo.icao.int
Sitio Web: www.icao.int/mid

Oficina Sudamérica
Lima (Perú)
Teléfono: + 51-1-575-1646
Facsimile: + 51-1-575-0974
Correo-e: mail@lima.icao.int
Sitio Web: www.lima.icao.int

Revista de la OACI

Editor: Eric MacBurnie Auxiliadora de producción: Arlene Barnes
Ayudante editorial: Regina Zorman Consultora de diseño: François-B. Tremblay

LA FINALIDAD de la revista es dar cuenta resumida de las actividades de la Organización de Aviación Civil Internacional y proporcionar información de interés general para los Estados contratantes y el mundo aeronáutico. Derechos de propiedad intelectual © 2006 Organización de Aviación Civil Internacional. Se autoriza la reproducción total o parcial de todos los artículos sin firma, siempre que se haga referencia a la Revista de la OACI. Para los derechos de reproducción de artículos firmados, diríjase por escrito al editor.

LAS OPINIONES EXPRESADAS en los artículos por sus autores y las afirmaciones contenidas en los anuncios insertados en esta Revista no reflejan necesariamente la opinión de la OACI. El hecho de que en los artículos y anuncios se mencionen los nombres de determinadas empresas y productos no significa que la OACI los favorezca ni recomiende con preferencia a otros similares que no se mencionen ni se anuncien.

Publicado en Montreal (Canadá). Correo de segunda clase, registro núm. 1610. ISSN 1726-8559. Se publica seis veces al año en español, francés e inglés. La Revista de la OACI se distribuye a las administraciones de aviación civil de los 189 Estados contratantes y la comunidad aeronáutica en general, lo cual incluye a más de 1 200 transportistas aéreos de todo el mundo.

SUSCRIPCIÓN ANUAL: \$25 EUA (correo ordinario) o \$35 EUA (por vía aérea). El ejemplar: \$10 EUA. Para las comunicaciones correspondientes, consultar la Subsección de venta de documentos de la OACI; teléfono: (514) 954-8022; facsimile: (514) 954-6769; correo-e: sales@icao.int.

NOTA IMPORTANTE: Se informa a los lectores que los envíos por superficie pueden demorarse hasta seis meses en llegar a destino, según el que sea, por lo que se recomienda fuertemente optar por la vía aérea. El número actual puede verse en formato .PDF sin demora en el sitio Web de la OACI (<http://www.icao.int/en/jr/jr.cfm>). Las ediciones de 2005, o anteriores, pueden verse bajando el programa DjVu.

REDACCIÓN: Suite 1205, 999 rue University, Montréal, Québec, Canada H3C 5H7. teléfono: (514) 954-8222; facsimile: (514) 954-6376; correo-e: emacburnie@icao.int **SEDE DE L'OACI:** teléfono: (514) 954-8219; facsimile: (514) 954-6077; correo-e: icao@icao.int

AGENTE DE PUBLICIDAD: Yves Allard, FCM Communications Inc., 835 Montarville St., Longueuil, Quebec, Canadá J4H 2M5. Teléfono: (450) 677-3535; Facsimile: (450) 677-4445; correo-e: fcmcommunications@videotron.ca. Para obtener información relacionada con la distribución y publicidad, visite <http://icao.int/icao/en/jr/jr.cfm>, vaya al pie de la página Web de la Revista y seleccione la opción "Advertising Information".

ARTES GRÁFICAS/DISEÑO: Bang Marketing (www.bang-marketing.com)

IMPRESIÓN: Transcontinental-O'Keefe Montreal (www.transcontinental-printing.com).

PUBLICACIONES DE LA OACI: El catálogo de publicaciones y ayudas audiovisuales de la OACI contiene una lista de documentos así como de compendios, e indica en qué idiomas existen los mismos. Se publica anualmente en forma impresa. Suplementos mensuales indican las nuevas publicaciones y ayudas audiovisuales a medida que están disponibles, al igual que las enmiendas, suplementos, etc. La mayoría de las publicaciones de la OACI se edita en español, francés, inglés y ruso; el árabe y el chino se están introduciendo gradualmente. (La manera más rápida de pedir las publicaciones de la OACI es hacerlo en línea a <http://www.icao.int> utilizando las tarjetas VISA o MasterCard. Todas las transacciones que se efectúan en este servidor están codificadas y protegidas. Estos servicios están disponibles actualmente sólo en inglés; el servicio en otros idiomas está en preparación).

ICAO ESHOP (www.icao.int/eshop): eSHOP es un sitio Web comercial desarrollado para la venta de publicaciones a través de Internet ofreciendo acceso en línea a diversos conjuntos de documentos de la OACI mediante el pago de una suscripción anual. La misma permite el acceso al texto completo de convenios y protocolos internacionales, a todos los Anexos del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, publicaciones relacionadas con la gestión del tránsito aéreo, y los informes anuales del Consejo de la OACI.

GUÍA DE DGAC: La OACI ha elaborado una base de datos electrónica que contiene información sobre administraciones nacionales de aviación civil del mundo entero. La Guía de administraciones de aviación civil (Documento 7604) se actualiza en forma continua sobre la base de las informaciones recibidas de los 189 Estados contratantes de la OACI. Esta guía de acceso en línea está disponible en el sitio Web de la OACI mediante una suscripción anual de \$150 EUA. Por más informaciones, favor de comunicarse con el Administrador de la base de datos (dgca@icao.int).

www.icao.int VISITE EL SITIO WEB DE LA OACI para obtener un cúmulo de informaciones que incluye números anteriores de la Revista de la OACI, los más recientes comunicados de prensa, una lista completa de las publicaciones y ayudas audiovisuales de la OACI, la guía de establecimientos de instrucción aeronáutica de la OACI, las vacantes en la Secretaría, los anuncios sobre proyectos de cooperación técnica y mucho más.

OACI

Publicaciones electrónicas



Man in Flight por Hans Erni *

Gestión del tránsito aéreo, Edición 2006

Este CD-ROM contiene varios documentos completos, que incluyen los siguientes:

- Convenio sobre Aviación Civil Internacional
- Anexo 2 - Reglamento del aire
- Anexo 11 - Servicios de tránsito aéreo
- Anexo 12 - Búsqueda y salvamento
- PANS - Gestión del tránsito aéreo
- Manual de planificación de servicios de tránsito aéreo
- Plan mundial de navegación aérea para sistemas CNS/ATM
- Manual internacional de los servicios aeronáuticos y marítimos de búsqueda y salvamento (IAMSAR)
- Manual sobre la interceptación de aeronaves civiles
- Manual sobre las medidas de seguridad relativas a las actividades militares potencialmente peligrosas para las operaciones de aeronaves civiles
- Manual de aplicaciones de enlace de datos para los servicios de tránsito aéreo
- Manual sobre la metodología de planificación del espacio aéreo para determinar las mínimas de separación

- Concepto operacional de ATM mundial
- Manual de implantación de una separación vertical mínima de 300 m (1 000 ft) entre FL 290 y FL 410 inclusive

Disponible en inglés únicamente

\$950 EUA para la adquisición de un solo ejemplar (Núm. de pedido 4444-CD)

\$1 200 EUA para la adquisición de un solo ejemplar con servicio de enmiendas por un año (Núm. de pedido 4444-CD1)

La publicación es también accesible a través de ICAO eSHOP, servicio de información por Internet que ofrece acceso a diversas series de documentos de la OACI mediante suscripción anual. Se puede obtener un acceso gratuito de prueba en www.icao.int pulsando en ICAO Publications, ICAO eCommerce, ICAO eSHOP e ingresando la clave de acceso: GUESTguest

\$650 EUA por una suscripción anual para el acceso en línea por Internet, a través de ICAO eSHOP (Núm. de pedido 4444-E)

Por más informaciones o para formular un pedido, comunicarse con:

Organización de Aviación Civil Internacional
Subsección de venta de documentos
999 University Street,
Montreal, Quebec, Canadá H3C 5H7
Teléfono: +1 (514) 954-8022
Facsimile: +1 (514) 954-6769
Correo-e: sales@icao.int

* Detalle de un mural en el edificio de la Sede de la OACI en Montreal.



Iniciativa promete ahorros de combustible, ventajas ambientales y mayor seguridad

Las llegadas "de medida" han sido concebidas para aprovechar mejor las vastas posibilidades de las nuevas aeronaves de transporte aéreo, sus computadoras de gestión del vuelo y sus sistemas de enlace de datos

ROB MEAD

THE BOEING COMPANY
(ESTADOS UNIDOS)

A principios de 2004 surgió un nuevo concepto de gestión del tránsito aéreo (ATM) denominado llegadas "adaptadas" (o "de medida") cuando Boeing, Airservices Australia, Qantas Airways y Air Traffic Alliance - un consorcio de Airbus y Thales - unieron fuerzas para crear un modo más seguro y más eficiente de manejar las llegadas de los vuelos en todo el mundo.

El nuevo concepto representa una substancial mejora con respecto a las operaciones actuales, en cuanto a que los ajustes a las trayectorias de llegada de una aeronave necesarios para la separación y el ordenamiento las proporciona el control de tránsito aéreo (ATC) como instrucciones tácticas. Dichas instrucciones se imparten de modo casi invariable posteriormente a la llegada de la aeronave a su punto de comienzo del descenso (TOD), y comprenden el reencaminamiento, el control de la velocidad, los vectores radar y las asignaciones de niveles intermedios, que invalidan la trayectoria óptima de llegada calculada por la computadora de gestión de vuelo (FMC) de la aeronave antes de iniciar el descenso.

Estas ineficiencias penalizan obviamente el consumo de combustible y el nivel de ruido, estimándose que pueden alcanzar los 400 kg de combustible y 12 Db de ruido por vuelo, con el consiguiente inconveniente en cuanto a emisiones y otras repercusiones para el medio ambiente. Por otra parte, la apli-

cación tardía de las instrucciones tácticas significa que las operaciones están lejos de ser óptimas en términos de su previsibilidad, con un creciente aumento de la carga de trabajo de los controladores a medida que las tripulaciones de vuelo responden a las instrucciones tácticas de diversas maneras, según los diferentes modos y orientación del vuelo de las aeronaves involucradas.

Además de ventajas económicas tangibles, las llegadas adaptadas mejoran la seguridad operacional y las comunicaciones entre los pilotos y los controladores. Un enlace ascendente relativo a una llegada adaptada recibido antes del punto de comienzo del descenso puede equivaler a unos 15 intercambios orales separados. Esto ayudará a reducir la congestión de las frecuencias orales en cualquier aeropuerto importante, especialmente en aquéllos en que un elevado porcentaje de controladores y los pilotos utilizan el inglés como idioma segundo.

Elementos clave. El concepto de las llegadas adaptadas compensa estas ineficiencias utilizando las funciones existentes a bordo del avión, conjuntamente con la automatización terrestre, a fin de calcular una trayectoria de descenso basada en el conocimiento de todas las limitaciones sabidas del ATC que habrá que tener en cuenta durante la fase de descenso. El ATC coordina y comunica en enlace ascendente la autorización de ruta antes del punto de descenso de una aeronave lo cual incluye todos los requisitos en materia de velocidad y altitud y cualesquier ajustes de trayectoria necesarios en reemplazo de la guía vectorial radar de bajo nivel. La autorización de ruta está destinada a proporcionar al FMC

de la aeronave los medios de responder a las necesidades de sincronización y separación para un vuelo determinado permitiendo al mismo tiempo a la aeronave a seguir la trayectoria óptima de descenso.

La automatización terrestre, como el sistema ATM aportado por Thales o el asesor de descenso en ruta (EDA) creado por la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio (NASA) de EUA, calcula soluciones de descenso económicas en cuanto al combustible teniendo en cuenta las complejas condiciones del tránsito y las restricciones del espacio aéreo. Formula una llegada de medida que satisface los límites de performance de la aeronave, las restricciones normales de las llegadas por instrumentos (STAR), los requisitos en materia de horarios y ordenamiento, las restricciones relativas a cruces intermedios y los requisitos de separación estratégicos. Cuando las demandas del tránsito u otras limitaciones no permiten el descenso ideal, simple y continuo, la automatización terrestre optimiza el perfil tanto cuanto sea posible dentro de las limitaciones del momento.

Logrando un equilibrio razonable entre la demanda del tránsito, las consecuencias para el medio ambiente y la eficiencia del vuelo, la automatización terrestre proporciona el perfil óptimo de llegada para una situación dada. Esto maximiza las ventajas para cada vuelo en términos de menos consumo de combustible, menos ruido y menores emisiones de los motores, así como mejor posibilidad de previsión para la tripulación de vuelo, el explotador de la aeronave y los controladores que se están ocupando del vuelo. Otras ventajas incluyen la asistencia estratégica para la separación durante toda la estimación y planificación de la

trayectoria, y el rendimiento máximo del proceso resolviendo limitaciones del ordenamiento y de los horarios, y evitando conflictos así como el terreno y restricciones del espacio aéreo. El envío de la información por enlace de datos disminuye la carga de trabajo y mejora la flexibilidad, estimulando al mismo tiempo la seguridad operacional al reducir las posibilidades de error al ingresar datos en el teclado. Además, se reduce la cuantía del almacenaje de datos en la base informática de la aeronave y las necesidades de interfaz del piloto, así como los tiempos de anticipación necesarios para la publicación y distribución de la definición, evaluación de la seguridad operacional, y aplicación de las nuevas trayectorias de llegada para el aeropuerto.

El aspecto operacional de las llegadas adaptadas fue concebido de modo de aprovechar de las vastas posibilidades con que cuenta la mayoría de las aeronaves de transporte en servicio actualmente, lo cual incluye las modernas computadoras de gestión del vuelo y otros equipos de navegación y guía, así como los sistemas integrados de enlace de datos (Figura 1).

Una implantación ajustada de las llegadas adaptadas exige un sistema capaz de intercambiar datos ente los sistema de gestión de vuelo de las aeronaves y los sistemas ATM en tierra. Dichas soluciones integradas son esenciales para garantizar una liviana carga de trabajo y un intercambio sin errores de las autorizaciones de trayectoria así como para extraer y enviar en enlace descendente los datos de a bordo

como, p. ej., los parámetros de los contratos de vigilancia automática dependiente (ADS-C) a fin de garantizar la detección de cualquier desviación de la aeronave de los plazos y limitaciones previstos durante la trayectoria de descenso hacia la pista. Las actividades de llegada adaptada se están efectuando con el sistema Fans-1/A instalado actualmente en algunas aeronaves, mientras que la incorporación de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) se incluirá tan pronto como pueda disponerse de una solución integrada, que se espera suceda en el plazo de los cinco años próximos.

Mecanismos de las llegadas adaptadas. La coordinación de las limitaciones comunicadas en enlace ascendente a una autorización del ATC que normalmente involucran a varios centros y sectores ATC constituye un aspecto crítico de las llegadas adaptadas, permitiendo a los recursos de a bordo proporcionar un perfil de descenso eficiente y previsible que se puede utilizar reiteradamente para los vuelos. Sin estos procedimientos coordinados y la automatización correspondiente, no se puede indicar a las aeronaves las limitaciones y las autorizaciones de los perfiles antes del punto de descenso. Cuando éste sea el caso, se producirá una menor eficiencia y será necesaria una

intervención humana más frecuente tanto en la aeronave como en tierra para compensar la menor previsibilidad.

Una autorización de llegada adaptada mediante sistemas de enlace de datos integrados constituye un procedimiento

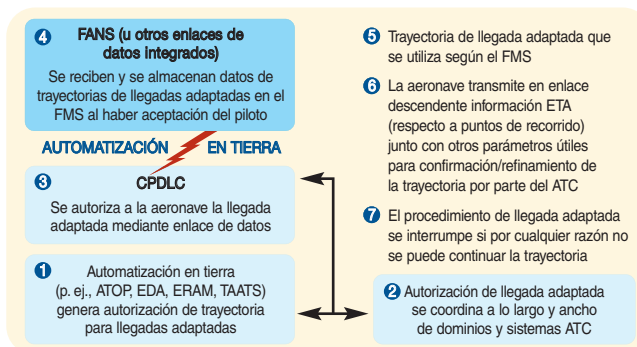


Figura 1. El ordinograma ilustra el proceso básico de llegadas adaptadas

que se aplica entre el final de la fase de crucero y el comienzo de una ruta de llegada publicada o del procedimiento de aproximación. Una llegada adaptada debería permitir acortar la trayectoria de vuelo y la capacidad de la base de datos de la aeronave requerida para el procedimiento de llegada, así como las demandas que esto impone a las bases de datos de navegación de las aeronaves.

Los útiles fundamentales utilizados en el concepto general de las llegadas adaptadas son la prolongación o el acortamiento de la trayectoria, las limitaciones en materia de velocidad y altitud en relación con los puntos de recorrido, y los cuadros de velocidades de los que dependerá la velocidad a la que la aeronave habrá de atenerse durante el descenso y

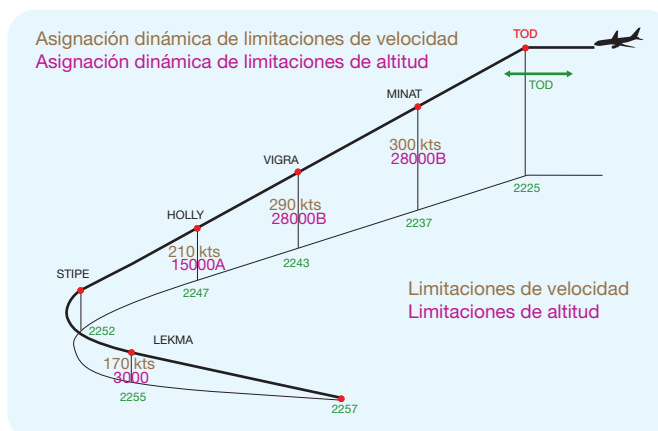
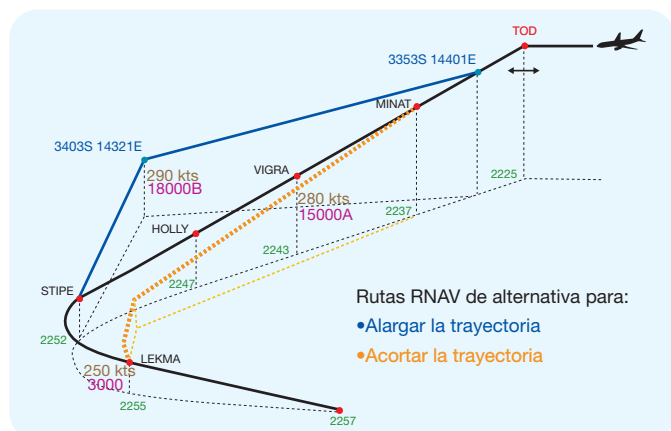


Figura 2 (izq.). Con llegadas adaptadas, los conflictos de tránsito se resuelven alargando o acortando la distancia volada y la duración del descenso en dos minutos o más. Las limitaciones de velocidad y altitud (Figura 3) también se ajustan con el mismo objeto.

entre las limitaciones. Estos mecanismos de las llegadas adaptadas se ilustran en las Figuras 2, 3 y 4.

Formulación de las llegadas adaptadas. Las llegadas adaptadas se están formulando y armonizando mundialmente mediante tres proyectos en curso en Europa (Amsterdam), América del Norte (área de la bahía de San Francisco) y Australia (Melbourne).

La iniciativa de las llegadas adaptadas dio comienzo con la Fase 1 del proyecto aus-

traliano. La finalidad principal de los ensayos australianos era probar el concepto del enlace ascendente de una autorización de ruta en las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC) que tomaba a la aeronave de una posición anterior a punto de comienzo del descenso a la autorización STAR existente mientras había que satisfacer varias limitaciones de velocidad y altitud durante el descenso. Los resultados demuestran que con la

posibilidad de la futura automatización en tierra, el concepto no sólo es viable sino además práctico, puesto que las tripulaciones de vuelo que ya utilizan aeronaves dotadas del equipo FANS no necesitan ninguna instrucción adicional para poder aceptar y seguir las autorizaciones de ruta relativas a las llegadas adaptadas. Los datos recopilados durante los ensayos de la Fase 1 demuestran que las estimaciones originales del FMC para los puntos de recorrido especificados por el ATC, obtenidas de las tripulaciones de vuelo a distancias de hasta 250 nm de los puntos de recorrido, demostraron ser notablemente precisas. Los cambios en las estimaciones del FMC que se producen siempre que una aeronave se desvía de la trayectoria óptima podían detectarse en la información sobre el intento intermedio con arreglo al ADS-C que se estaba transmitiendo en enlace descendente a partir de la aviónica de la aeronave.

Se prevé que en julio de 2006 comience la Fase 2 de los ensayos en el espacio aéreo de Australia para cubrir varias actividades, cuyo objeto principal sería una demostración de la detección automática en tiempo real de las aeronaves que no pueden cumplir con una hora estimada de llegada (ETA) negociada, aportando una vigilancia en "circuito cerrado". Poder detectar rápidamente las aeronaves que no están ateniéndose al plan es esencial para que el controlador tenga conciencia de la situación durante la transición al control estratégico. Una vez obtenidas las estimaciones iniciales del FMC a través del ADS-C, éstas se volverán a verificar a alto régimen a todo lo largo de la fase de descenso. Se indicará a los pilotos mediante radiocomunicaciones de anular la selección de automatización del FMC, simu-

lando un error del piloto o una falla de la automatización de la aeronave.

Entre tanto, en los Países Bajos, se realizaron ensayos que implicaban más de 190 vuelos cada noche entre las 2300 y 0500 horas locales durante el período del 9 de enero al 15 de marzo de 2006. Los ensayos se efectuaron en el aeropuerto Schiphol de Amsterdam y participaron en los mismos Boeing y Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL), la organización ATC de los Países Bajos, así como el Centro de control de área superior de Maastricht de Eurocontrol y las líneas aéreas basadas en Schiphol Transavia Airlines y Martinair.

La actividad del aeropuerto de Schiphol prestó apoyo al proyecto de técnicas avanzadas de llegadas y salidas (AADT), que forma parte de un programa conjunto de investigación y desarrollo de 27 meses de Boeing y LVNL. Si bien no se contó con enlace de datos durante esta etapa inicial de ensayo, se aplicó el concepto básico de llegadas adaptadas mediante la indicación de autorizaciones predefinidas de llegadas a partir del nivel de crucero a la pista en uso en el aeropuerto de Amsterdam. El objetivo principal era identificar las áreas claves de la compartición de los datos aeroterrestres que pueden mejorar las previsiones de horas de llegada y de salida. Esta información es crítica para la concepción de nuevos sistemas y procedimientos terrestres que permitirían la eficiencia en el uso del combustible y aproximaciones de descenso continuo más silenciosas en los periodos de mayor congestión, cuando la intervención frecuente del ATC es habitual.

Durante los ensayos del AADT, se utilizaron los datos transmitidos en enlace descendente desde la aeronave (p. ej., las previsiones de rutas y de vientos almacenados el FMC, las previsiones horas y altitudes de los puntos de recorrido en el descenso) y obtenidos de los sistemas de radar en tierra y fueron comparados para identificar los factores que más influyen en la previsibilidad del perfil de la aeronave. Además del impacto de estos factores de

continúa en la página 31

Rob Mead (rob.mead@boeing.com) es Ingeniero principal de comunicaciones aeroterrestres en la dependencia de Gestión avanzada del tránsito aéreo de The Boeing Company, teniendo su base en Seattle, WA.

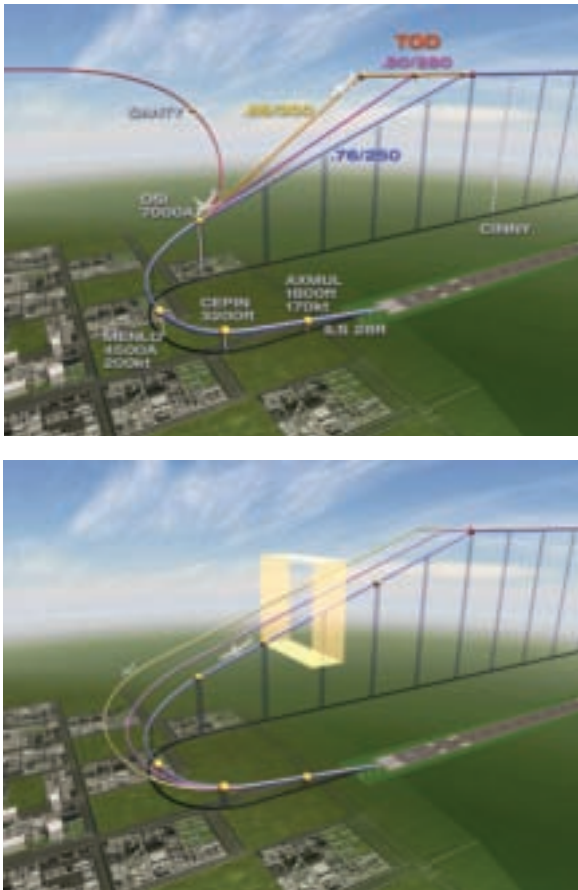


Figura 4 (arriba). El ajuste de las velocidades de descenso puede alterar la sincronización en dos minutos o menos según los conflictos de tránsito. La Figura 5 ilustra el empleo de una "ventana" de perfil de descenso para manejar la afluencia del tránsito adyacente.

Los resultados demuestran que con la

Sistema de navegación híbrido permite aproximaciones RNP 0.1 en toda condición

La navegación integrada GPS/IRS aprovecha las mejores características de cada tecnología, mientras que con el más reciente sistema híbrido son posibles las notables mejoras en la performance de la navegación tanto con el GPS solo como con el GPS/IRS combinados

MIKE IBIS • CURT CALL
JIM MACDONALD • KEVIN VANDERWERF
HONEYWELL AEROSPACE
(ESTADOS UNIDOS)

LAS operaciones de navegación basada en la performance (PBN), que incluyen las aproximaciones* mediante la performance de navegación requerida (RNP) 0.1 recientemente desarrollada, ofrecen considerables economías de costo y mejoras en la eficiencia del espacio aéreo para los explotadores de aeronaves. El concepto PBN, que comprende tanto la navegación de área (RNAV) como la RNP, permite a las aeronaves operar en un espacio aéreo definido y llevar a cabo aproximaciones que no son de precisión así como aproximaciones con guía vertical basadas en la performance de navegación de su equipo.

El entorno operacional plantea hoy crecientes demandas a la performance de navegación. Hace tiempo que la comunidad de la aviación ha reconocido que la navegación puede ser mejorada explotando las ventajas de la sinergia del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) y de un sistema de referencia inercial (IRS). El sistema mundial de determinación de la posición (GPS) ampliamente utilizado, que desarrolló Estados Unidos, ofrece una excelente precisión, pero su performance es también vulnerable a los efectos adversos de la geometría de los satélites, las señales que producen enmascaramiento, la interferencia y los errores de las señales procedentes de los satélites. El IRS, por otra parte, es muy preciso en lo inmediato, pero con el tiempo debe afrontar crecientes errores. El IRS es autónomo, de modo que

su performance es inmune a las interferencias externas o a las faltas de satélite. Un sistema de navegación integrado de GPS/IRS explota las mejores características de cada sistema.

Hay disponibles actualmente varios sistemas de navegación para operaciones RNP y funcionan bien hasta RNP 0.3. Los requisitos de performance para los aproximaciones RNP 0.1 son sin embargo considerablemente más severos y estos sistemas de navegación tradicionales no pueden, con demasiada frecuencia, efectuar un aproximación RNP 0.1, especialmente en terreno montañoso. El aterrizaje debe demorarse hasta que mejore la geometría basada en los satélites o se tome la decisión de desviar a un aeropuerto de alternativa.

La muy reciente implantación del sistema de navegación Honeywell híbrido de GPS inercial (sistema HIGH), conocido por el nombre de HIGH Step II, se basa en un algoritmo ampliado para una nueva unidad de referencia inercial de datos aeronáuticos (ADIRU) que se está sometiendo actualmente a los ensayos finales de certificación. El sistema HIGH Step II combina más eficazmente el GPS, el IRS y los datos de altitud barométricos. Aumenta la performance de navegación más allá de lo posible con los sistemas GPS autónomos normales (no aumentados), o incluso con los sistemas de navegación tradicionales integrados GPS/IRS/barométricos. Proporciona disponibilidad mundial del 100% para las aproximaciones RNP 0.1.

Un sistema moderno de gestión de vuelo (FMS) utiliza principalmente dos datos del sistema de navegación para determinar si puede realizar una operación RNP. Estos datos se les denomina el nivel horizontal de protección (HPL) y

figura horizontal de mérito (HFOM). El HPL proporciona un límite en el error horizontal de posición con una probabilidad derivada del requisito de integridad y se utiliza como indicación de la integridad de navegación. La HFOM es una medida de la precisión de navegación, a un nivel de confianza de 95%. Cuanto más bajos los valores de HPL y HFOM, tanto mejor es la performance de navegación. El FMS verifica el HPL y la HFOM antes de una operación RNP y durante la misma a fin de asegurarse de que son suficientemente bajos para realizarla de forma segura.

La ventaja principal del sistema híbrido es que calcula valores substancialmente más bajos para HPL y HFOM que los receptores GPS autónomos o los sistemas de navegación tradicionales GPS/IRS/barométricos integrados. Reduce los valores de HPL y HFOM bajo todas las condiciones, pero la mejora es más notable para las condiciones en que se necesita más, es decir, cuando la geometría basada en los satélites es pobre, o cuando las señales del GPS dejan de ser aseguibles. El sistema de navegación HIGH Step II garantiza que una aproximación RNP 0.1 podrá realizarse satisfactoriamente bajo virtualmente cualquier condición que pudiera presentarse.

Ventajas de la RNP

Las aproximaciones RNP brindan muchas ventajas con respecto a las aproximaciones tradicionales que no son de precisión. La magnitud del franqueamiento de obstáculos para las aproximaciones tradicionales es de carácter angular, de modo tal que el espacio aéreo lateral protegido crece a medida que aumenta la distancia respecto a la pista. En cambio, la magnitud del franqueamiento para las aproxima-

ciones RNP es lineal, de modo que el espacio aéreo protegido de desviaciones laterales se mantiene constante con respecto a distancia desde la pista. Además, las aproximaciones RNP pueden seguir trayectorias complejas para evitar obstáculos. La ventaja neta es que las aproximaciones RNP pueden lograr mínimos mucho más bajos, especialmente cuando el obstáculo que interesa está a cierta distancia del umbral de la pista aunque cerca del eje de la prolongación de la pista. De hecho, las aproximaciones RNP cuentan con mínimos bajos de hasta sólo 250 ft, lo cual está muy cerca del límite de la altitud de decisión (DA) de 200 ft de una aproximación típica de precisión de Categoría I.

Los explotadores que reciben aprobación para realizar procedimientos RNP se benefician de muchas maneras. Entre ellas:

- Las aproximaciones RNP tienen mínimos más bajos en comparación con las aproximaciones tradicionales, dando por resultado pocas desviaciones relacionadas con las condiciones meteorológicas. Por lo regular, las aeronaves pueden llevar menos combustible en previsión de tener que dirigirse a aeropuertos de alternativa, lo cual posibilita que lleven más carga útil.
- Con las aproximaciones RNP el régimen de descenso es constante, lo cual elimina trayectorias escalonadas de aproximación de no precisión. Esto reduce el consumo del combustible, disminuye la carga de trabajo de la tripulación y baja el riesgo de impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT).
- La RNP permite mejor guía de aproxima-

mación frustrada, aumentando así la seguridad operacional.

- La capacidad de RNP permite una ruta más eficiente que resulta en trayectorias más cortas, menores demoras y más bajo consumo de combustible. Se prevé que en el futuro las aproximaciones RNP aumenten la capacidad para pistas paralelas estrechamente espaciadas.

- La RNP proporciona acceso a un mayor número de pistas, eliminando la necesidad de instalar ayudas para el aterrizaje que actúen en caso de problemas alrededor del terreno y de los obstáculos. Esto es de especial importancia en muchas zonas fuera de Norteamérica y de Europa, donde las instalaciones ILS para el aterrizaje por instrumentos son menos comunes.

Las aeronaves pueden verse beneficiadas por la RNP sin necesidad de estar equipadas con un sistema de aumentación basado en satélites (SBAS), que se requiere actualmente para lograr la posibilidad de aproximaciones de precisión lateral con guía vertical (LPV). Según la Administración Federal de Aviación (FAA) de EUA, la capacidad RNP 0.1 puede lograrse si una aeronave está equipada con IRS, doble sistema FMS, doble sistema GPS, sistemas dobles de datos aeronáuticos y de mandos de piloto automático (lo cual exige una autorización especial de aeronave y tripulación de vuelo). Asimismo, en caso disponerse de procedimientos RNP, se puede volar a todas partes del mundo sin obligación de disponer de sistemas de aumentación externos como el WAAS, que puede no funcionar durante tormentas ionosféricas.

Hoy día existen varios procedimientos de aproximación RNP. Algunos de los aeropuertos de alto calibre en los Estados Unidos con aproximaciones RNP disponibles incluyen a Juneau, Aspen, Palm Springs, y Reagan/Washington National. Fuera de los Estados Unidos, entre los aeropuertos con aproximaciones RNP se cuentan Innsbruck (Austria); Queenstown (Nueva Zelanda); y Kelowna (Canadá). Existen muchos otros, con centenares de ellos a desarrollar en años venideros.

Implantar la capacidad RNP permite a los explotadores lograr economías de costo al evitar desviaciones y operando en rutas más eficientes. Las líneas aéreas pueden realizar sus vuelos según lo previsto a pesar de que las condiciones meteorológicas sean inferiores a las mínimas de las aproximaciones tradicionales, y han posibilitado docenas de vuelos preservados anualmente en un aeropuerto solo. Siendo el costo estimado de un desvío del orden de los \$20 000 a \$50 000 EUA, esta ventaja sola puede mejorar considerablemente el resultado final del explotador. Asimismo, las rutas RNP complejas permiten acortar tiempos de vuelo en 15 minutos o más para cada tramo de vuelo. Se ha demostrado a las líneas aéreas que pueden economizar más de \$1 millón por año cuando se establezcan nuevas aproximaciones RNP en cada aeropuerto.

Mejor performance. La ventaja principal que proporciona el sistema HIGH Step II radica en que se mejoran los parámetros de precisión e integridad con respecto a los sistemas GPS autónomos o a los sistemas de navegación tradicionales de GPS/IRS

integrados. Con los sistemas GPS independientes, estos valores se basan de ordinario en algoritmos de “disparo rápido”. La geometría de los satélites en la solución y el error asumido en cada gama ficta rigen estos valores. A medida que los satélites del GPS se desplazan durante todo el día, el efecto que tiene la geometría en la solu-

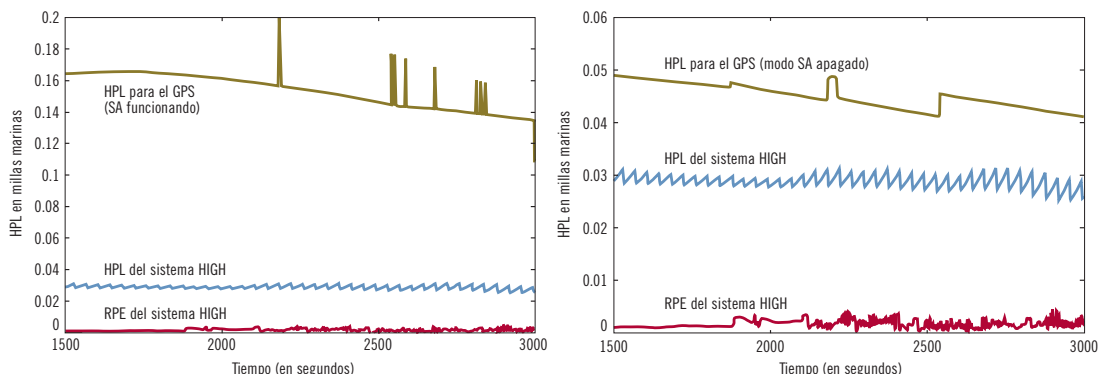


Figura 1 (izq.). Nivel horizontal de protección (HPL) del sistema de navegación HIGH Step II y del receptor GPS (modo SA funcionando) durante los vuelos de ensayo. Figura 2 (der.). HPL del sistema HIGH Step II del receptor GPS (modo SA apagado).

ción de la posición horizontal continúa cambiando. El ángulo de enmascaramiento utilizado por el sistema, los métodos de selección de satélites, y la pérdida de satélites debido al enmascaramiento del terreno, las maniobras de las aeronaves o la interferencia de las señales, todo influye en la geometría.

La precisión y la integridad calculadas por los algoritmos de disparo rápido utilizados en los sistemas GPS autónomos tienen saltos como resultado de cambios abruptos en la geometría basada en los satélites a medida que se gana o se pierde contacto con éstos. Los parámetros calculados mediante los algoritmos de “disparo rápido” empleados en las operaciones de vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) requieren cinco o más medidas (una puede ser la altitud de presión calibrada) a fin de detectar fallas de satélite y calcular el HPL. Los algoritmos RAIM de disparo rápido necesitan seis o más medidas para aislar y excluir los satélites. Cuando el HPL computado del sistema excede el umbral para la operación RNP (llamada límite de alerta), se dice que el sistema está en “un hoyo RAIM” puesto que el procedimiento no se puede realizar basándose en el cálculo de la RAIM del GPS autónomo. Los hoyos RAIM en todo el mundo aumentan de tamaño y duración para los niveles RNP más bajos, y la disponibilidad de la operación RNP correspondiente disminuye en consecuencia.

El sistema de navegación HIGH Step II utiliza filtros Kalman múltiples para establecer el nivel HPL. Puesto que los filtros Kalman proporcionan una estimación óptima de los estados del GPS y de los errores de inercia, el HPL generado por el sistema HIGH Step II será de por sí un valor más bajo que el HPL basado en un GPS autónomo de disparo rápido. Los filtros Kalman utilizan las mediciones del GPS para calibrar los errores de inercia así como los errores de pseudodistancia que cambian lentamente y de esta manera reducir sus incertidumbres. El HPL basado en el sistema HIGH Step II, por lo tanto, no sufre los aumentos abruptos del HPL de disparo rápido después de perder la señal

de satélite o de otro cambio de la geometría. En las situaciones en que un HPL autónomo aumenta sensiblemente, como en un hoyo RAIM, el HPL basado en el sistema HIGH Step II tiende a seguir la pista inactiva con sólo un aumento gradual. Pero cuando aparece un nuevo satélite, el HPL disminuye instantáneamente para reflejar la nueva información. Así pues, el HPL basado en el sistema HIGH Step II no solamente es más bajo, sino que tiende a mantenerse bajo y con menos ruido de fondo que un HPL autónomo.

Las características del sistema HIGH Step II aportan una disponibilidad y una continuidad considerablemente más altas para operaciones RNP más precisas las que se pueden lograr con un GPS autónomo. Si bien se están realizando operaciones RNP 0.1 con sistemas GPS autónomos en aeropuertos en que se plantean considerables desafíos, se ha indicado que la disponibilidad real lograda para algunas aproximaciones puede bajar a hasta un 80%. Con el sistema HIGH Step II, una disponibilidad del 100% para RNP 0.1 elimina la necesidad de los tediosos procedimientos previos al vuelo destinados a prever la disponibilidad RNP. De manera importante, esta capacidad es posible a nivel mundial y no se basa en la aumentación de tipo SBAS, de la que se puede disponer sólo regional o localmente.

El sistema HIGH Step II proporciona mejores señales de precisión e integridad que los sistemas GPS autónomos bajo toda condición. Esto es especialmente cierto para la vasta mayoría de receptores GPS incorporados en los receptores multimodales (MMR) actuales que no aprovechan la característica de seguridad de disponibilidad selectiva (SA) que se puede apagar. Las señales HPL y HFOM de los receptores multimodales se exageran innecesariamente habida cuenta de sus hipótesis conservadoras en cuanto a la precisión del GPS. Puesto que el sis-

tema HIGH Step II utiliza medidas sin refinar de la pseudodistancia del MMR, las determinaciones de precisión e integridad transmitidas no dependen de las hipótesis de SA dentro del MMR. Por lo tanto, el sistema HIGH Step II logra todas las ventajas de performance incluso cuando se utiliza con MMR destinados a operaciones con

Tabla 1. Seguimiento de la precisión del sistema HIGH Step II (modo SA apagado)

Tiempo de seguimiento (minutos)	95% de error de posición radial (nm)
0	0,0113
10	0,0829
20	0,2630
30	0,4963
60	0,9694

Tabla 2. Performance de la disponibilidad del sistema con un ángulo de enmascaramiento de 2° y una constelación de 24 satélites

Sistema de navegación	Límite de alerta horizontal			
	0,1 nm	0,2 nm	0,3 nm	1,0 nm
HIGH Step II	100%	100%	100%	100%
GPS autónomo*	98,862%	99,981%	99,997%	100%

*con altitud de presión calibrada

SA en funcionamiento. Con el sistema HIGH Step II, no es necesario adaptar los MMR para operaciones con SA apagada a fin de mejorar su performance.

Resultados de los ensayos

A fin de demostrar las mejoras típicas que se podían aportar a la performance, se realizaron vuelos de ensayo utilizando un MMR para proporcionar datos de pseudodistancia GPS a una unidad de referencia inercial de datos aeronáuticos HIGH Step II. Al igual que la mayoría de los receptores actuales en el terreno, el receptor GPS del vuelo de ensayo que proporcionaba las mediciones de satélite al sistema HIGH Step II suponía que la SA estaba funcionando. El HIGH Step II fun-

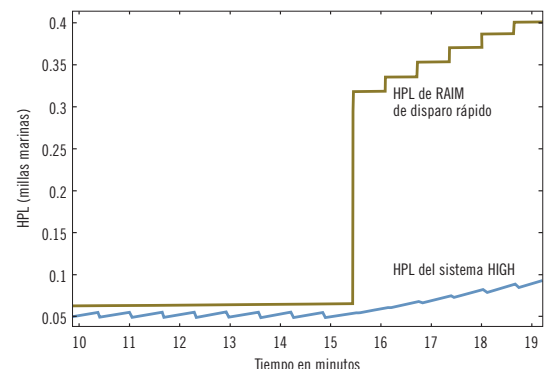


Figura 3. Comparación de las simulaciones del error de posición horizontal en un hoyo de RAIM

cionó en el modo SA apagado durante todos los vuelos de prueba. Durante el vuelo de ensayo también se recopilaron los

rablemente el HPL durante condiciones de vuelo nominales. El vuelo se realizó habiendo 10 o más satélites en el campo visual.

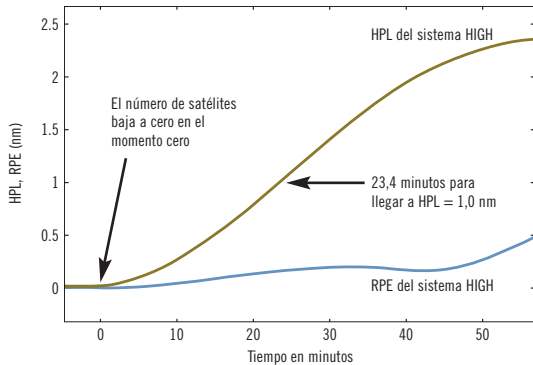
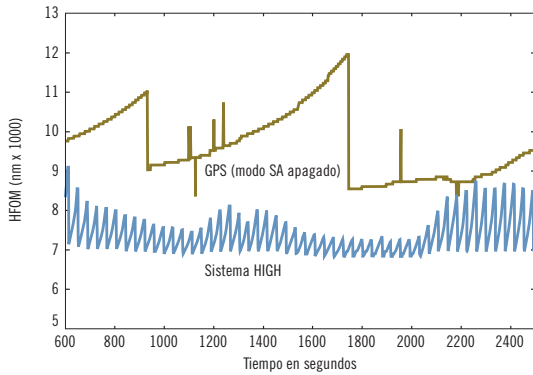


Figura 4 (arriba). Figura horizontal de mérito (HFOM) del sistema HIGH Step II y del receptor GPS. **Figura 5.** La demostración del seguimiento de integridad ilustra el HPL y el RPE durante seguimientos simulados.

datos de un segundo receptor GPS, sintonizado para un modo SA apagado. A título de sistema de cotejo se incluyó un sistema GPS diferencial. El error de posición radial (RPE) en las figuras adjuntas representa la diferencia entre la posición horizontal de la solución de navegación del sistema HIGH Step II y la posición horizontal de los datos de cotejo.

En las Figuras 1 y 2 se puede ver cómo el sistema HIGH Step II reduce considerablemente el HPL durante condiciones de

vuelo nominales. El valor de HPL proporcionado por el sistema HIGH Step II es constantemente más bajo que HPL RAIM y elimina los pasos y las puntas intermitentes manifestados en sistemas GPS autónomos.

Si bien las Figuras 1 y 2 ilustran cómo se desempeña el sistema HIGH Step II en condiciones nominales de la geometría,

se logran mejoras aún más impresionantes cuando las condiciones de la geometría de los satélites son adversas. Según lo descrito anteriormente, los HPL de los sistemas GPS autónomos pueden aumentar repentinamente como resultado de cambios geométricos tales como

los hoyos RAIM. Los cambios repentinos en el HPL pueden afectar la disponibilidad del sistema durante una aproximación RNP. Los HPL del sistema HIGH Step II reaccionan más lentamente a los cambios geométricos que aumentarían los HPL de los sistemas RAIM de disparo rápido. La Figura 3 demuestra la capacidad del sistema HIGH Step II efectuar un seguimiento a través de un hoyo RAIM. Dicho hoyo RAIM fue generado durante una simulación usando el almanaque de 24 satélites definido por la RTCA (Apéndice B de DO-229). Para un límite de alerta de 0.1 nm, el sistema HIGH Step II permitiría a un avión realizar una operación RNP mientras que el sistema GPS autónomo no estaría disponible siquiera para un límite de alerta de 0.3 nm. En la Figura 3, se puede visualizar fácilmente la disponibilidad acrecentada que se puede lograr con el sistema HIGH Step II.

Además del HPL, los sistemas GPS proporcionan de ordinario una precisión de 95% para la solución de navegación denominada figura horizontal de mérito (HFOM). En la Figura 4 se compara la HFOM del sistema HIGH Step II y un receptor GPS (con SA apagada) durante un vuelo de prueba. Estos datos se tomaron durante condiciones nominales con buena geometría de satélite. La HFOM del sistema HIGH Step II es más baja que la HFOM proporcionada por un receptor GPS en modo SA apagado. Si un receptor GPS proporciona una HFOM utilizando hipótesis de SA en funcionamiento, el sistema HIGH Step II proporcionaría mejoras aún más espectaculares parecidas a los resultados HPL.

Las características de onda en diente *continúa en la página 30*

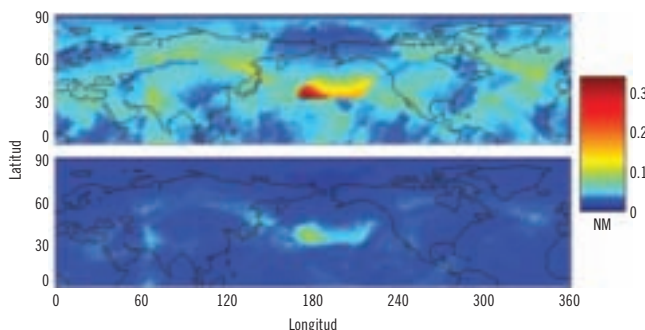


Figura 6. Distribución del HPL del sistema HIGH Step II (abajo) comparada con la distribución HPL del sistema RAIM de disparo rápido.

*Las operaciones RNP 0.1 requieren autorización específica respecto a la tripulación y la aeronave análoga a la exigida para las operaciones del sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) de las Categorías II y III. La especificación internacional para estas operaciones, conocida por el nombre de autorización RNP requerida (RNP/AR), está actualmente en preparación en la OACI.

Mike Ibis es Gerente técnico en Honeywell Aerospace - Guidance and Navigation, y junto con los demás autores, está basado en Minneapolis. Curt Call y Jim MacDonald son ingenieros de sistemas y Kevin Vanderwerf es ingeniero de plantilla.



Distintos itinerarios, un mismo destino...

GESTIÓN DE LA AVIACIÓN CIVIL	11
GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL	10
GESTIÓN DE ANS	10
CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO AVANZADO	08
GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	09

La seguridad operacional.

Llegue a este destino con estos cinco programas de formación (diplomas) de IATA.

Aunque las autoridades de aviación civil, los proveedores de servicios de navegación aérea, los aeropuertos y las líneas aéreas provengamos de distintos sectores, todos tenemos un destino común: la seguridad operacional.

IATA diseña, elabora y ofrece una gama de cursos de capacitación, tanto impartidos en aulas como personalizados e impartidos en la propia empresa, para ayudar a todos los profesionales de la aviación civil a mejorar continuamente el nivel mundial de la seguridad operacional.

Para obtener más información sobre la relación de cursos ofrecidos en cada uno de los diplomas, envíe un mensaje por correo electrónico a:

training@iata.org

o consulte nuestro sitio web:

www.iata.org/training/diploma_programme

Instituto de Formación y Desarrollo IATA

CONOCIMIENTO • EXPERIENCIA • CONTACTOS • HABILIDADES • RESULTADOS

Nuevo servicio de la OACI disponible en su sitio Web facilitará la planificación de la navegación

El portal GIS permitirá a usuarios autorizados de todo el mundo ver y modificar información y conectarse a otros recursos afines disponibles en Internet

ALEKSANDER PAVLOVIC
SECRETARÍA DE LA OACI

LA OACI está en las etapas finales de desarrollo de su base de datos de planificación mundial de la navegación aérea, base de datos aeronáuticos centralizada y accesible a través de un portal de la Internet destinado a usuarios autorizados de un sistema de información geográfica (GIS). El nuevo portal permitirá tener acceso a datos del plan de navegación aérea (ANP), a datos aeronáuticos numéricos de planificación y a información de pronósticos, y proporcionará servicios de cartografía y útiles para la planificación de la navegación aérea - todos relacionados con información de carácter geográfico. La base de datos fue concebida previéndose que pueda responder a futuras necesidades como, p. ej., iniciativas tendientes a solventar el *Plan mundial de navegación aérea* (Documento 9750) y útiles de implantación y textos de orientación

conexos que se incluirán y serán accesibles a través del portal GIS.

La base de datos integrará la información actual de planificación de la navegación aérea de todas las regiones de la OACI. La disponibilidad de esta información en línea - y a través de un único portal - facilitará enormemente a los Estados, las oficinas regionales de la OACI y a otros usuarios actualizarse y tener acceso a la más reciente información. La base de datos servirá de apoyo, en especial, a la labor de los grupos de planificación y ejecución regional que planean, supervisan y analizan el estado de implantación de las instalaciones y servicios proyectados para su inclusión en los planes regionales de navegación aérea, y recomendar los medios de acelerar estos planes de acuerdo con las prioridades de la OACI.

Las enmiendas a los planes de navegación aérea seguirán esencialmente el mismo proceso administrativo que se aplica hoy cuando se someten enmiendas para su inclusión en las publicaciones impresas de ANP, salvo que todo el proceso de

enmiendas se realizará en un entorno electrónico, a través del portal GIS en Internet. El material ANP será actualizado por el personal autorizado en las administraciones pertinentes de los Estados en todo el mundo, así como en la Sede de la OACI y sus oficinas regionales, las cuales ingresarán las enmiendas directamente en la base de datos. Interfaces de uso fácil asistirán en el ingreso de los datos y filtros informáticos reducirán los ingresos erróneos. Después de una revisión y verificación técnicas detalladas de las enmiendas sometidas en la Sede de la OACI, las enmiendas al ANP se almacenarán en la base de datos y después de su aprobación oficial, se incorporarán al sitio Web.

Los programas informáticos del GIS y los útiles pertinentes se utilizan para capturar, almacenar, actualizar, manipular, analizar y presentar la información de carácter geográfico. El portal GIS proporciona a las computadoras remotas de los usuarios en un punto de acceso centralizado la información y las aplicaciones de carácter geográfico, independientemente

de la estructura o del formato de la base de datos en cuestión. La funcionalidad del GIS en Internet ha sido posibilitada instalando el sistema en el servidor de la OACI, el cual permite a usuarios remotos tener acceso y utilizar el sistema sin necesidad de programas informáticos especiales.

El portal GIS de la OACI está concebido para centralizar el contenido del ANP mundial y de servicios afines como los



Presentación general de varios elementos del portal GIS

Nuevo programa de instrucción destinado a gerentes de aeropuertos del mundo

La OACI y el ACI están preparando cursos dirigidos a impartir los conocimientos y aptitudes necesarios para una mayor eficiencia y rentabilidad de las operaciones aeroportuarias

ÖSTEN MAGNUSSON
BERNARD M. PÉGUILLAN
SECRETARÍA DE LA OACI

EN mayo de este año se impartió en el Centro de conferencias de Balsberg de Zurich (Suiza) un curso de formación en políticas y métodos internacionales para el establecimiento de derechos a los usuarios de aeropuertos. Este acontecimiento representó el primero de una serie de cursos que la OACI y el Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI) han convenido en ofrecer a los gerentes de aeropuertos de todo el mundo.

El curso sobre derechos a los usuarios de aeropuertos - un proyecto piloto para la iniciación del programa de formación - comprende dos elementos principales: un segmento de instrucción por vía electrónica y un curso práctico con presencia física. Los participantes reciben primero un CD-ROM que estudian antes de concurrir al curso práctico. El CD contiene tres módulos que abordan temas básicos como una introducción a las políticas de la OACI en materia de derechos impuestos a usuarios de aeropuertos, aspectos esenciales de la gestión financiera de los aeropuertos, y los fundamentos del proceso de consultas y negociaciones en el que participan proveedores de servicios y usuarios. Dos módulos adicionales contienen una serie de preguntas que permiten a los participantes verificar su nivel de conocimientos de las materias del curso.

Östen Magnusson es Jefe de la Sección de la gestión de políticas económicas y gestión de infraestructuras (EPM) de la Dirección de transporte aéreo en la Sede de la OACI, Montreal. Bernard M. Péguillan es Economista en la sección de EPM, y actúa de Secretario del Grupo de expertos sobre los aspectos económicos de los aeropuertos.

La finalidad de la instrucción sobre los derechos a los usuarios es aumentar la concientización y el conocimiento de las políticas de la OACI en materia de derechos aeroportuarios. Aunque inicialmente el curso se impartirá sólo en inglés, el anuncio de este primer curso ha provocado un fuerte interés por parte de gerentes de aeropuertos de todo el mundo, y la participación tuvo que limitarse a 30 gerentes de zonas diversas que incluyen el Caribe, América del Norte, África, Europa, Asia y el Pacífico.

El componente del curso práctico incluye un examen de los elementos esenciales de las políticas de la OACI en materia de derechos y gestión financiera de aeropuertos como, p. ej., la identificación de la base apropiada de los costos para el cálculo de los derechos, la imputación de los costos, la reglamentación económica, y la evaluación de la performance. Se hace hincapié en casos prácticos y ejercicios, que incluyen el cálculo de los niveles de derechos y la aplicación de las políticas de la OACI y orientación para el establecimiento de los derechos a los usuarios. Las políticas respecto a las consultas entre los aeropuertos y los usuarios se explican mediante el estudio de casos.

Con el establecimiento de un entorno privatizado y comercializado en el que funcionan los aeropuertos, la OACI ha experimentado gran dificultad en comunicar sus políticas a las entidades pertinentes que explotan los aeropuertos en realidad, dado que ahora son independientes de los gobiernos. Para ayudar a promover un enfoque internacional común respecto a

los derechos a los usuarios en un entorno comercializado, la OACI publicó recientemente su documento sobre políticas, *Políticas de la OACI sobre derechos aeroportuarios y por servicios de navegación aérea* (Documento 9082), así como su texto de orientación *Manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos* (Documento 9562) disponible gratuitamente en el sitio Web de la OACI (www.icao.int).

Las políticas de la OACI en materia de derechos a los usuarios de aeropuertos se



Un instructor de la OACI explica las políticas de la Organización sobre derechos a los participantes de un curso práctico impartido en el aeropuerto de Zurich en mayo de 2006.

han formulado en un largo lapso de tiempo. Se basan en recomendaciones de importantes conferencias sobre cuestiones económicas, la última de la cual se celebró en junio de 2000, oportunidad en la cual las políticas se ajustaron para reflejar el nuevo entorno. Las políticas actuales incluyen varias recomendaciones relacionadas directamente con la explotación de aeropuertos comercializados y privatizados. Esto incluyen el establecimiento de un mecanismo autónomo para la reglamentación económica, la aplicación de las mejores prácticas comerciales, la evaluación de la performance, los ingresos de actividades no

aeronáuticas, el cálculo de la rentabilidad para fines de futuras necesidades de inversión o de remuneración de los accionistas, la aplicación de otros principios económicos (p. ej., las tarifas en las horas punta o en caso de congestión), y la financiación preliminar de proyectos de inversión de gran envergadura.

Ahora que muchos aeropuertos funcionan en un entorno comercial, se necesitan políticas internacionales para garantizar que los derechos se apliquen de manera transparente y armonizada. A falta de tales políticas, diferentes regiones o aeropuertos individuales desarrollarían y aplicarían sus propios principios e inventarían sus propios planes de derechos, lo cual daría lugar probablemente a derechos generalmente más elevados en varios lugares. En tal vacío de políticas, los Estados probablemente también encontrarían razones para aumentar los impuestos a la aviación internacional.

El objetivo principal para los participantes en el curso sobre derechos a los usuarios, así como en los cursos futuros de la OACI y del ACI, es adquirir los conocimientos y la pericia que les permitirá capacitarlos para el mejoramiento de las operaciones aeroportuarias aumentando su eficiencia y rentabilidad. Un análisis de los formularios que los participantes han rellenado al término del curso piloto de Zurich reveló que la mayoría consideraba que la información proporcionada en el curso sería útil en su labor cotidiana.

El programa conjunto de instrucción de la OACI y del ACI cubrirá una diversidad de temas en la esfera de las operaciones aeroportuarias, de la gestión financiera de los aeropuertos, de los sistemas de gestión de la seguridad operacional, de la certificación de los aeropuertos y de la protección. Los cursos que se ofrecerán serán determinados por un estudio de mercado que será conducido por el ACI.

Para los que estén interesados únicamente en la parte teórica del programa de instrucción sobre los derechos a los usuarios de aeropuertos, pronto les será posible adquirir separadamente el CD-ROM "An Introduction to Setting Airport Charges". Por más informaciones, comunicarse con la Subsección de venta de documentos de la OACI (sales@icao.int). □

MANUAL REVISADO REFLEJA NUEVAS TENDENCIAS Y PRÁCTICAS

Manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos (Documento 9562), importante recurso para el programa conjunto de instrucción iniciado recientemente por la OACI y el ACI, ha sido revisado considerablemente con los esfuerzos combinados del Grupo de expertos sobre los aspectos económicos de los aeropuertos (AEP) y de la Secretaría de la OACI durante dos reuniones del grupo de expertos celebradas recientemente con esta finalidad. La actualización y las revisiones del manual se hicieron necesarias debido a las recomendaciones de una conferencia mundial sobre los aspectos económicos que se celebró en la Sede de la OACI a mediados de 2000, y a las nuevas tendencias y prácticas que ahora rigen la gestión de los aeropuertos en todo el mundo.

Integrado por miembros de 16 Estados que representan diversas regiones del mundo, así como cinco organizaciones internacionales, el AEP convino en actualizar, mejorar y ampliar la orientación sobre varias cuestiones sobre los aspectos económicos de los aeropuertos. Los cambios principales reflejados en la segunda edición del Documento 9562 se resumen seguidamente.

El capítulo 1, que trata de la política de la OACI en materia de derechos aeroportuarios, ha sido revisado y ampliado ligeramente a fin de cubrir las modificaciones ya introducidas en el Documento 9082 como consecuencia de las recomendaciones dimanantes de una conferencia de la OACI sobre los aspectos económicos de los aeropuertos y de los servicios de navegación aérea celebrada en junio de 2000 (ANSCConf 2000), así como para incorporar las últimas resoluciones de la Asamblea de la OACI, lo cual incluye una referencia a la resolución sobre la protección del medio ambiente. Este capítulo presenta un resumen de las políticas de la OACI sobre derechos aeroportuarios, cen-

trándose en las características principales descritas detalladamente en los capítulos siguientes con miras a su aplicación por los Estados.

El segundo capítulo del manual revisado analiza las estructuras orgánicas de los aeropuertos y se ha ampliado substancialmente a fin de incluir orientación adicional sobre privatización y comercialización, así como para abordar la cuestión de las redes de aeropuertos. Incluye ahora una nueva parte sobre la supervisión económica de los aeropuertos que convendría que los Estados implantaran en el contexto de privatización y comercialización de aeropuertos.

El capítulo 3, dedicado a la gestión financiera de los aeropuertos, ha sido reescrito extensamente a fin de concentrarse más en los elementos principales necesarios para la gestión de los aeropuertos como, p. ej., la aplicación de las mejoras prácticas comerciales, el establecimiento de planes de actividad, y la introducción de los conceptos de centros de costos y de líneas de servicio en la contabilización y los procesos de identificación de los costos. Del mismo modo, este capítulo se ha ampliado con respecto a la evaluación de la performance y la productividad de los aeropuertos, y menciona varios métodos de cálculo que pueden considerarse.

Un método para determinar los costos que permitirán establecer los derechos a los usuarios se describe en el capítulo 4, que se ha reestructurado para proporcionar un desarrollo más lógico. También contiene la nueva orientación sobre cómo atribuir los ingresos no aeronáuticos a la base de costos del aeropuerto, presentando diferentes enfoques disponibles.

El capítulo 5, que trata de los derechos aeroportuarios y de su recaudación, se ha enmendado levemente a fin de ajustarse la orientación revisada sobre consultas con los usuarios; además de la descripción de la base de costos para los derechos

continúa en la página 34

International Register of Civil Aircraft (IRCA)

Look it up:
we know, who this is...

IRCA is a unique world wide database, accessible through intuitive browser based software, that provides details of official administrative information (such as aircraft registrations, owners and operators) and technical information on over 500,000 aircraft.

www.aviation-register.com

The aim of IRCA is to provide public and private bodies with a single source database providing comprehensive details of national aircraft fleets. This allows a global exchange of data in a standardised format promoting the goal of aviation safety.

More than 50 countries, including the USA, currently cooperate with the International Register of Civil Aircraft (IRCA).

By having its National fleet represented in the IRCA, an NCAA benefits from worldwide distribution and promotional support of its national register and has access to information on other contributing nations aircraft.

If you are a National Civil Aviation Authority and wish to add your register to IRCA, please contact us!

Developed by



IRCA is also available on CD-Rom



Email: bernadette.peree@fr.bureauveritas.com - Phone: +33 1 41 96 71 20 - Fax : +33 1 41 96 71 49
www.aviation-register.com

El Consejo de la OACI se despide de su Presidente de tantos años

Trabajador incansable de la aviación civil internacional, son numerosos los elogios que recibe Assad Kotaite por el consenso armonioso que deja tras de sí como líder incontestable y eficaz

HACE medio siglo, un joven abogado del Líbano llegó a Montreal para asumir un cargo en la Sede de la OACI como representante de su país. El Dr. Assad Kotaite viajó a su nuevo puesto en un avión de línea propulsado por motores de émbolo, con buques ubicados estratégicamente en el océano para observar las condiciones meteorológicas y proporcionar ayuda de emergencia al avión transoceánico si lo solicitara. Aún no había apuntado en el horizonte la era de los vuelos más fiables con aeronaves de reacción.

La organización internacional a la que el Dr. Kotaite se incorporó ese mes de octubre, fundada en 1944 mediante la firma del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional* en Chicago, contaba con 69 Estados miembros (habiendo crecido desde entonces a 189 Estados contratantes, testamento de su importancia). La labor de la OACI, entonces como ahora, giraba principalmente en torno a asuntos relacionados con la navegación aérea, la seguridad operacional como cuestión de alta prioridad, así como con actividades en la esfera del transporte aéreo y el desarrollo. Si bien la seguridad operacional continúa siendo su razón de ser, han surgido prioridades conexas: en 1956, la organización cuya labor se convirtió en el motivo de preocupación de Assad Kotaite no había percibido aún la necesidad de medidas de seguridad de la aviación o de políticas ambientales. El requisito de auditorías obligatorias de los sistemas de vigilancia de la seguridad operacional de los Estados contratantes, así como las auditorías de los sistemas de seguridad de la aviación — funciones vitales que el futuro Presidente del Consejo propiciaría y defendería ardentemente — todavía no habían sido reconocidas.

Al comienzo de su carrera en la aviación, menos de 100 millones de pasajeros viajaban anualmente por vía aérea. En el momento en que se retira del cargo de jefe de la organización creada para promover el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil, más de dos mil millones de pasajeros viajan por vía aérea anualmente. El crecimiento de la industria ha sido espectacular, y el Dr. Kotaite, primero como Secretario General y luego como Presidente del Consejo, el órgano rector de la OACI, desempeñó un papel fundamental en el logro posible de los cambios tecnológicos y normativos que aseguraron que dicho crecimiento podía producirse de modo seguro.

La ilustre carrera del Presidente del Consejo constituyó el foco de atención el 16 de junio de 2006, fecha de la última reunión del Consejo que presidió el Dr. Kotaite, que comenzó sus funciones como Presidente en 1976. Hubo muchos homenajes, que incluyeron un mensaje de Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas, que fue leído por Taïeb Chérif, el Secretario General de la OACI, antes de una reunión en la sala de Asambleas.

“Assad Kotaite ha trabajado de modo incansable por medio siglo para hacer avanzar los principios y objetivos del *Convenio sobre*

Aviación Civil Internacional. Ha dedicado su vida a promover la seguridad y la protección de todos los que viajan por vía aérea. Ha fomentado el entendimiento de que un sistema mundial de transporte aéreo sano y durable ayuda a construir vidas mejores para los ciudadanos de nuestro planeta, y estimula la cooperación entre los pueblos y las naciones. A lo largo y ancho de su misión, le ha guiado una profunda creencia en la energía del diálogo y del consenso para superar cualquier obstáculo que se presentara en el camino del progreso para el bien común.

“Al retirarse el Dr. Kotaite de su cargo como Presidente del Consejo de la Organización de Aviación Civil Internacional, rindo homenaje a su contribución excepcional. El Dr. Kotaite deja un precioso legado de enormes consecuencias”, escribió el Sr. Annan.

Deseando al Dr. Kotaite todo lo mejor en los años venideros, el Sr. Annan concluyó su mensaje expresando su aprecio para la vitalidad bien conocida del Presidente saliente del Consejo. “Usted se retira”, observó, “pero dudo mucho que disminuya su ritmo — y esas son buenas noticias para nosotros”.

En nombre de la Secretaría de la OACI, el Dr. Chérif presentó al Presidente del Consejo un alfiler de platino, como símbolo de sus más de 50 años al servicio de la Organización, y comentó sobre su carácter único, “una distinción que nunca se ha otorgado en toda la historia de la OACI, y que seguramente nunca será otorgada nuevamente”. Antes de esta oportunidad, el galardón más distintivo por los servicios a la Organización era el alfiler de oro, por 25 años de servicio público.

El Secretario General descubrió un retrato oficial del Presidente de larga data, que será expuesto a la entrada de la Sala del Consejo junto con los retratos de Edward Warner y Walter Binaghi, antecesores del Dr. Kotaite como Presidente del Consejo. Y Canadá, como país anfitrión de la OACI, señaló la ocasión patrocinando una cena de gala y una cálida celebración en honor del Dr. Kotaite. El homenaje especial en la Sala de la Asamblea de la OACI, organizado junto con la Secretaría, contó con la concurrencia del personal de la OACI y de los miembros del Consejo.

El Dr. Kotaite expresó posteriormente su aprecio a la Secretaría de la OACI y a los miembros del Consejo agradeciéndolos por su “ayuda y cooperación constantes a través de los años, sin las cuales esta organización ... no podría alcanzar sus objetivos.”

Dejo la OACI en buenas manos, confiado de que el espíritu de consenso mundial en el cual se basa guiará siempre a la aviación civil internacional para ayudar a crear y preservar la amistad y el entendimiento entre las naciones y los pueblos del mundo”, declaró.

En su última reunión como Presidente del Consejo, en que normalmente el objeto de atención son los diversos temas de aviación, el primer plano estaba enfocado completamente en el Dr. Kotaite,

recordando varios miembros de Consejo su larga y profícua carrera.

Donald Bliss, de los Estados Unidos, señaló la “capacidad extraordinaria de nuestro Presidente de lograr consenso y de negociar la resolución acertada de conflictos de una manera que sirva no solamente al interés de todas las partes sino, de manera muy importante, al interés público.”

Sr. Bliss recordó influencia decisiva del Dr. Kotaite en una conferencia reciente de los directores generales de aviación civil (DGCA)



Eficaz mediador, el Dr. Kotaite celebra un acuerdo entre las administraciones de aviación civil de China y Viet Nam durante una reunión en la Sede de la OACI el 7 de diciembre de 2000. Los dos países convinieron en introducir una estructura revisada de rutas y organización del espacio aéreo en la zona del mar de China meridional con carácter de prueba y recientemente dieron su acuerdo a una enmienda del Plan regional de navegación aérea que fue implantado el 8 de junio de 2006. Aparecen al lado del Dr. Kotaite en 2000 Bao Peide, Viceministro de la Administración de Aviación Civil de China, a la izquierda, y Pham Vu Hien, Subdirector General de la Administración de Aviación Civil de Viet Nam (CAAV).

que logró crear una estrategia mundial para la seguridad de la aviación, cuya piedra angular es la total transparencia y la comparación de la información sobre seguridad operacional. Cuando parecía que las opiniones ampliamente divergentes podían impedir al acuerdo divulgar los resultados de las auditorías sobre la seguridad operacional al público, un paso considerado vital por muchos para mejorar la seguridad, el Dr. Kotaite persuadió a los delegados “milagrosamente” a que actuaran en el mejor interés del público.

“Los cielos son por cierto más seguros, mejor protegidos y más tranquilos debido a sus esfuerzos”, dijo también el Sr. Bliss hablando del Dr. Kotaite.

Muchos de los homenajes manifestados en su última reunión del Consejo recalcaron la impresionante memoria del Dr. Kotaite y su capacidad de resumir con eficacia reuniones incluso cuando los temas involucrados eran delicados y polémicos. Yafeng Zhang, de China, citó esto como una razón por la que habían reelegido al Dr. Kotaite tantas veces como Presidente del Consejo. Durante su liderazgo del Consejo, comentó Gonzalo Miranda Aguirre (Chile), el Dr. Kotaite había sido “un trabajador incansable en pro de la aviación, que dio alas a la diplomacia”, y desempeñó una función vital al encontrar soluciones a las crisis, soluciones que satisfacían a todas las partes.

Jean-Christophe Chouvet, de Francia, describió al Presidente saliente del Consejo como “funcionario civil internacional que

es verdaderamente un ciudadano del mundo, citando su fluidez en seis idiomas, cinco de los cuales son los idiomas oficiales de la OACI.

Silvia Gehrler (Austria) comentó respecto a las habilidades notables de comunicación del Presidente, describiéndolas como la “clave de su éxito como negociador, mediador y constructor de consenso”, mientras que Soo-taek Rhee (República de Corea) destacó su papel en la ampliación del número de miembros del Consejo de la OACI a fin de que esté representado cada rincón del mundo. Saud Hashem (Arabia Saudita) elogió su diplomacia y su conocimiento profundo de los problemas de la aviación. Observó el Sr. Hashem que el Dr. Kotaite había hecho tanto por la seguridad de la aviación que “es muy difícil para cualquiera de nosotros enumerar los logros de Assad Kotaite”.

Olumuyiwa Aliu, de Nigeria, indicó que la participación del Dr. Kotaite en las sesiones del Consejo, en las Asambleas de la OACI y en conferencias diplomáticas había “conducido a la manera de encontrar soluciones a problemas muy delicados y polémicos, para la gran satisfacción de los Estados miembros de la OACI y la comunidad internacional de la aviación. Una de sus características únicas, agregó el Sr. Aliu, era la capacidad de ganar el respeto y la confianza de los demás.

Igor Lysenko, de la Federación de Rusia, habló de la impresionante ética de trabajo y dedicación del Presidente, observando que el Dr. Kotaite había hecho una norma de ser accesible a los miembros de Consejo, promoviendo de esta manera relaciones altamente eficaces. Expreso su aprecio por el esmero del Presidente en materia de cooperación y desarrollo de la aviación civil internacional en todo el mundo.

“A través de su larga carrera, el Dr. Kotaite ha aportado indefectible liderazgo en la promoción de una óptima cooperación entre los Estados contratantes de la OACI y los miembros de la comunidad mundial de la aviación, dijo Lionel Dupuis, de Canadá, al resumir la carrera del Presidente del Consejo. “El aspecto más significativo en el frente diplomático ha sido su éxito en mantener abierto el espacio aéreo en muchas partes estratégicas del mundo La inmensa contribución del Dr. Kotaite a la evolución ordenada del transporte aéreo mundial le ha ganado respeto y admiración en todo el mundo.

Manifestando que estaba profundamente conmovido y honrado por la despedida del Consejo, el Dr. Kotaite precisó que sus logros fueron posibles únicamente con la ayuda del Consejo y de los Estados contratantes de la Organización. Si bien se retiraba como Presidente del Consejo de la OACI, aseguró a los miembros de dicho órgano que nunca estaría lejos del mundo de la aviación. Recalcó que había sido un privilegio estar asociado al desarrollo extraordinario del transporte aéreo durante 53 años, desde la época de los Douglas DC-3 hasta el lanzamiento del Airbus A380.

“En mi opinión”, dijo el Dr. Kotaite al Consejo, “no hay ningún problema que no pueda solucionarse, pero hay que tener un espíritu de aceptación y tolerancia. Los asuntos internacionales requieren que miremos a los problemas no sólo con nuestros propios ojos sino también a través de los ojos de los demás”.

Entrevista

A finales de 1956, apareció un anuncio en las páginas del *Boletín de la OACI* a los efectos de que el Dr. Assad A. Kotaite había sido nombrado Representante del Líbano en el Consejo de la OACI, órgano rector de la Organización. El *Boletín* informaba que “El día 2 de octubre (de 1956) el Consejo le dio oficialmente la bienvenida”.

El 31 de julio 2006, el Dr. Kotaite se retira del Consejo, y de la OACI, después de haber ejercido la presidencia de dicho órgano en los últimos 30 años. En un gesto simbólico, en su última sesión del Consejo, pasó el martillo a su sucesor, Roberto Kobeh González, de México.

La carrera del Dr. Kotaite en la aviación precede en realidad a su nombramiento de 1956. En 1953, el Gobierno del Líbano puso al Dr. Kotaite a cargo de los asuntos jurídicos, los acuerdos internacionales y las relaciones exteriores del Ministerio de Aviación Civil del país, puesto que ocupó hasta su nombramiento ante la OACI. También se le nombró miembro del Comité Jurídico de la OACI en 1953, y el joven abogado representó al Líbano en varias conferencias de la OACI antes de llegar a la Sede en 1956. Prestó servicio en el Comité Jurídico hasta 1970.

El Dr. Kotaite obtuvo un título en derecho de la Universidad Francesa de Beirut en 1948. Continuó sus estudios en París, donde obtuvo un doctorado en leyes en 1952, habiendo una tesis sobre “la terminación del mandato en el Líbano”. El futuro Presidente del Consejo también estudió en el *Institut des Hautes Études Internationales de París*, y posteriormente se especializó en derecho internacional y derecho aeronáutico en la Academia de Derecho Internacional de La Haya.

El Dr. Kotaite representó al Líbano en el Consejo de la OACI más de una vez, inicialmente hasta 1962, cuando volvió a su país de origen para asumir el cargo de Jefe de servicios administrativos en la Dirección general de transporte. Volvió a ser nombrado miembro del Consejo de la OACI en 1965, y se mantuvo en el cargo hasta julio de 1970. Como miembro de Consejo, el Dr. Kotaite actuó como Presidente del Comité de Transporte Aéreo durante 1959-1962, y nuevamente vez durante 1965-1968. También participó en la labor del Comité de Finanzas de la OACI y, externamente, fue miembro de la Comisión de Transporte y Comunicaciones de la ONU de 1957 a 1959.

Assad Kotaite fue nombrado como el quinto Secretario General de la OACI en 1970, y permaneció como jefe de la Secretaría hasta 1976, cuando se convirtió en Presidente del Consejo. Fue reelecto para este cargo 11 veces consecutivas, más recientemente en 2004 después del 35° Período de sesiones de la Asamblea de la OACI. Aunque el mandato para el que el Dr. Kotaite fue elegido en 2004 abarcaría normalmente tres años, antes de la elección indicó que su 11° mandato lo sería con carácter transitorio.

Durante los tres decenios en los que presidió el Consejo de la OACI, Assad Kotaite aportó a la organización liderazgo y continuidad a través de un período de crecimiento dramático y sostenido a largo plazo para la aviación civil internacional. Como Presidente del Consejo, propició y defendió varias importantes iniciativas, entre ellas la creación de programas de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional y de seguridad de la aviación. La *Revista de la*

OACI entrevistó al Dr. Kotaite en su despacho en la víspera de su jubilación.

P: Usted debe estar muy preocupado respecto al conflicto que se ha desatado recientemente en Oriente Medio, como libanés y como Presidente del Consejo de la OACI R: El sector del transporte aéreo es muy vulnerable a las crisis internacionales o nacionales, y por supuesto ha sido afectado profundamente por la crisis actual en Oriente Medio. Las tres pistas del Aeropuerto internacional Rafic Hariri de Beirut han sido bombardeadas a pesar de que se trata de un aeropuerto civil y de que el Líbano no tiene fuerza aérea. No veo ninguna justificación del bombardeo del aeropuerto, que ha sido atacado repetidamente y ahora está fuera de toda operación.

Se envió inmediatamente una comunicación al Viceprimer Ministro de Israel, que es también Ministro de transporte, con copias dirigidas al Ministro de Relaciones Exteriores de Israel, al Director General de Aviación Civil y a otros. Recordé a Israel su compromiso de proteger la aviación civil en virtud del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional*, y solicité que ejerza refrenamiento y tome todas las medidas necesarias para permitir que el aeropuerto de Beirut vuelva a la normalidad de las operaciones.

Se envió inmediatamente una comunicación al Viceprimer Ministro de Israel, que es también Ministro de transporte, con copias dirigidas al Ministro de Relaciones Exteriores de Israel, al Director General de Aviación Civil y a otros. Recordé a Israel su compromiso de proteger la aviación civil en virtud del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional*, y solicité que ejerza refrenamiento y tome todas las medidas necesarias para permitir que el aeropuerto de Beirut vuelva a la normalidad de las operaciones.



La Sede actual de la OACI fue inaugurada oficialmente en una ceremonia en diciembre de 1996. El Dr. Kotaite y el entonces Secretario General Dr. Philippe Rochat (a la derecha) aparecen en la especial ocasión con (i-d): Walter Binaghi, antiguo Presidente del Consejo de la OACI (1957-1976); el Alcalde de Montreal Pierre Bourque; el Primer Ministro de Quebec Lucien Bouchard; y el Primer Ministro de Canadá Jean Chrétien.

Su predecesor como Presidente del Consejo de la OACI, Walter Binaghi, falleció apenas hace algunos días. El deceso del Sr. Binaghi es una gran pérdida. Me afectó más que el de otros porque trabajé estrechamente con él. Trabajé con él cuando yo era el representante del Líbano y también durante mi período como Secretario General.

Él era un hombre verdaderamente dedicado a la seguridad de la aviación civil, y tenía una extraordinaria capacidad de trabajo. Antes de que llegara a ser Presidente del Consejo, fue Presidente de la Comisión de Aeronavegación por nueve años, lo cual es un récord. Durante dicho período, de 1948 a 1957, se prepararon varios anexos, y él participó enormemente en su redacción. La OACI seguía siendo por ese entonces una novel organización, y él fue un visionario de una manera, por reconocer que sin seguridad operacional no puede haber crecimiento. Tengo el máximo respecto por el Sr. Binaghi, y aprendí muchísimo de él.

En 1948, después de obtener un diploma en derecho en la Universidad Francesa de Beirut, ¿tuvo usted la intuición de que emprendería usted una carrera de por vida dedicada al desarrollo de la aviación civil? Realmente, no, en absoluto. Es asombroso pensar que cuando fue nombrado Representante del Líbano, era solamente por un año. Tenía un poco de reticencia para venir a Montreal, pero el gobierno tenía el problema de encontrar un representante. De modo que vine sólo por un año, y usted ve donde estoy ahora. Pero nunca pensé, al estudiar en Beirut y en París, que un día mi carrera se dirigiría a la aviación y que alcanzaría la cumbre de la aviación, para ser Presidente del Consejo de la OACI. Por supuesto soy feliz de que haya sido así. Ha sido un período maravilloso, y si pudiera hacerlo de nuevo, haría lo mismo.

En retrospectiva, ¿describiría usted los desafíos actuales como más complejos o más urgentes que los del pasado? Por cierto. Puedo decir sin vacilación que los desafíos de hoy son mucho más exigentes. Por ejemplo, en el Convenio de Chicago no hay actualmente ninguna referencia a la protección o al medio ambiente, y estos aspectos plantean ahora importantes problemas.

El desafío más grande se relaciona con el crecimiento. Las líneas aéreas transportaron el año pasado dos mil millones de pasajeros, y este año el crecimiento medio debería ser de alrededor del 5%. Si esto continúa, en 2015 tendremos que manejar unos 2 800 millones de pasajeros. Pero ese crecimiento tiene un impacto negativo sobre el ambiente, así es que debemos trabajar duro para minimizar el impacto de la aviación civil para el medio ambiente. Aunque la aviación contamina mucho menos que otras industrias, el problema con la aviación es que es muy visible. Las aeronaves sobrevuelan nuestras casas y oímos el ruido. Uno no oye el ruido de las industrias que están produciendo mucha más contaminación, y muchísimo bióxido de carbono.

La OACI, junto con la industria de la aviación, ha avanzado mucho en materia de medio ambiente, estableciendo un anexo especial al Convenio de Chicago. Ahora contamos con una política en lo que atañe al ruido, la aproximación equilibrada, que está reduciendo el efecto del ruido en áreas pobladas próximas a aeropuertos. Otro problema ambiental, las emisiones de los motores, es muy delicado y complejo, pero la OACI está trabajando muy activamente sobre este asunto. Deberíamos poder contar con el desarrollo de la tecnología y al mismo tiempo en mejorar la gestión del tránsito aéreo. La OACI está obrando con muy buenos expertos.

La seguridad de la aviación es otro motivo de preocupación que pide soluciones mundiales. Después de los acontecimientos del 11 de septiembre, actuamos rápidamente para introducir medidas de seguridad más severas. Nuestra meta es establecer un sistema eficaz de seguridad a nivel mundial, con el apoyo de todos los Estados.

La Conferencia de DGCA celebrada en marzo último dio forma a una estrategia mundial de la aviación orientada a la acción. Fue un gran logro. Debemos luchar siempre para que los cielos sean más seguros, porque la seguridad no es producto de la generación espontánea. Es un proceso. La reciente conferencia proporcionó una visión para el siglo próximo, y decidió que era importante tener transparencia. La OACI había establecido ya un programa de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional, pero los resultados eran conocidos únicamente por la OACI y el Estado involucrado. La conferencia dijo no al *status quo*, y declaró que la información sobre

la seguridad operacional no debería comunicarse solamente a los Estados, sino al público. Esto fue un adelanto muy importante.

En cierto momento pareció que no lograríamos lo que precisamos alcanzar. Pero con la cooperación de los Estados, junto con mi propuesta de que se otorgue a los Estados hasta dos años para actualizar la información sobre seguridad operacional antes de que deba ser difundida al público, el logro fue posible.

Los Estados convinieron en que si no se daba ninguna autorización antes del plazo de 2008, la OACI está totalmente libre de difundir la información. La OACI publicará un comunicado de prensa y afichará la información sobre seguridad operacional en su sitio Web público. No se tratará de ninguna manera de categorizar los resultados, pero cuando los hagamos conocer al mundo exterior, el público podrá tirar sus propias conclusiones en cuanto a viajar por determinada línea aérea.

Usted se ha referido a menudo al tema de la cooperación mundial en el transcurso de los años. ¿El espíritu de cooperación sigue hoy vivo y florece? Pienso que así es para la aviación. Usted comenzó preguntándome acerca del Oriente Medio. Es lamentable que la aviación sea víctima de un problema político en el Oriente Medio. Cuando uno habla con gente del medio aeronáutico, constata que el espíritu de cooperación trasciende las fronteras. La preocupación es la seguridad operacional y la seguridad de la aviación.

La cooperación entre los Estados sigue siendo buena, pero tenemos que tratar de mejorarla. De tanto en tanto hay acontecimientos que nos decepcionan, pero no deberíamos dejar nuestro desencanto desviarnos de la esencia de nuestra labor, que es garantizar la seguridad y la protección del transporte aéreo.

Como el Presidente del Consejo que ejerció ese cargo por más tiempo, ¿qué consideraría Ud. que sea el máximo desafío al que debe hacer frente la Organización? Siempre hay desafíos, pero estoy dejando una organización fuerte, una organización que es altamente respetada y eficiente. Todavía tenemos trabajo por hacer para que sea más eficiente, pero realmente no me preocupa porque sé que la Organización continuará en una base sólida. Mi sucesor, Roberto Kobeh, es un hombre de experiencia. Lo conocía antes de que se incorporara al Consejo, donde ha servido a su país por ocho años. Es muy capaz y tengo plena confianza en que dirigirá bien a la Organización.

Hablando de desafíos, hay un problema que está surgiendo que quisiera destacar aquí, y que se relaciona con todos los progresos de la aviación y — especialmente en el siglo XXI — con la liberalización de los mercados, el crecimiento del tráfico y la nueva tecnología. Me preocupa que un día encontremos nuestro crecimiento no refrenado por la saturación de vuelos, sino por la falta de pilotos calificados. Por 2015, como lo señalé antes, el tráfico llegará a unos 2 800 millones de pasajeros, pero al mismo tiempo, estimamos que por 2015 habrán unos 30 millones de salidas. Incluso ahora, en ciertas regiones no hay suficientes pilotos, y éste es un asunto que reclama atención.

En el transcurso de los años usted ha adquirido una reputación como mediador y formador de consenso. ¿A qué atribuye usted su éxito en esta esfera? Cuando uno actúa como conciliador para dos partes, es indispensable en primer lugar contar con su confianza. La confianza es mucho más importante que el conocimiento en esta clase de negociaciones. Número dos, el negociador o el conciliador debe escuchar atentamente los diferentes puntos de vista. Tercero,

un negociador no debe comenzar eliminando ningún argumento suponiendo que no es válido. En cuarto lugar, el negociador tiene que poder resumir los puntos de vista de las partes y tantear después para considerar en qué medida las partes están listas a negociar. En esta etapa debe poner gradualmente su conocimiento en uso, discutiendo con las partes qué comentarios son válidos o qué parte no puede ser aceptada, siempre con objetividad e integridad. Todo esto exige mucha paciencia.

Negocié entre la Unión Europea y los Estados Unidos durante el debate sobre el uso de los equipos para la atenuación del ruido de los motores, proceso que exigió años. Las negociaciones para abrir el espacio aéreo entre Corea del Sur y Corea del Norte requirieron 16 años, de 1981 a 1997. Y en cuanto a las disposiciones de los servicios de navegación aérea sobre el mar de China meridional entre China y Vietnam, comenzamos a tratar de este asunto en 1975. Llegamos a un acuerdo que fue aplicado en junio de este año, después de que aprobé la enmienda del Plan de navegación aérea.

En cierto momento uno puede encontrar que la puerta está cerrada, que uno no puede ir más lejos que eso. Es mi opinión que nunca debemos trabar la puerta para que así el diálogo pueda seguir. He estado siguiendo este enfoque a través de mi carrera, confiando en la cooperación de los Estados. Sin esto, ¿qué puede hacer un funcionario civil internacional?

He empleado este enfoque en caso de discrepancia dentro del Consejo, en diversas conferencias, asambleas de la OACI, etc. En 30 años, fue muy, pero muy raramente que pedí al Consejo que votara sobre un problema. Por lo general, el Consejo comenzaría muchos debates, pero finalmente aceptaría una solución propuesta.

Como mediador, usted debe ser digno de confianza obviamente, pero también debe usted demostrar gran paciencia. Absolutamente, absolutamente. Confianza y paciencia. Éstas son las dos palabras clave. Por supuesto que lo que he logrado aquí no fue, hablando con franqueza, un esfuerzo individual. Estuve rodeado siempre de buenos expertos y asesores de la OACI. Viajaban conmigo, y discutíamos el asunto entre nosotros antes de concebir una estrategia. Y entonces comenzábamos a poner en ejecución la estrategia paso a paso. En materia de políticas uno nunca debe tomar el ascensor sino más bien las escaleras.

Homenajes

CONSEJO DE LA OACI

Luis Adrover, Representante de España en el Consejo de la OACI (Decano del Consejo)

Durante el largo período en que el Dr. Assad Kotaite actuó como Presidente del Consejo de la OACI, y antes de eso como Secretario General, la OACI ha podido identificar soluciones rápidas y eficaces a los retos que afectaban a la aviación civil internacional. Esta respuesta siempre fue la apropiada gracias a la determinación inquebrantable del Dr. Kotaite.

Si se miran los logros de la OACI durante estos últimos 30 años, en todos ellos vemos la impronta del Dr. Kotaite. Su capacidad de

lograr resultados, tanto en el Consejo de la OACI como en las capitales de los países que constituyen la Organización, siempre ha sido notable.

El Dr. Kotaite ha trabajado siempre en pro de decisiones coherentes que han sido esenciales en el logro de los niveles actuales de seguridad operacional y de la protección de la aviación, con el objetivo inequívoco de alcanzar mejores niveles en la eliminación de los accidentes de aviación, asegurando así la confianza de los usuarios del transporte aéreo.

Él ha podido convencer a todas las partes involucradas de la idoneidad del proceso para paliar el problema del ruido alrededor de los aeropuertos, de tal modo que ha podido persuadir tanto a los países emergentes como a los países desarrollados acerca de la necesidad de aceptar las propuestas y los reglamentos de la OACI en esta materia.

Durante su mandato, el mundo ha aceptado reducciones sustanciales en las emisiones de los motores de las aeronaves; las ventajas de esta política para el medio ambiente son indiscutibles. El Dr. Kotaite continúa trabajando incansablemente para convencer a la industria aeronáutica de la necesidad de dar respuesta apropiada a la necesidad de preservar el ecosistema mundial.

Él ha sido la punta de lanza, que ha hecho posible la iniciativa que permitió establecer y mantener un sistema amplio de auditorías universales, objetivas y no discriminatorias, para reforzar primero la seguridad operacional, y después la protección de la aviación civil manteniendo al mismo tiempo el nivel más alto posible de eficiencia del transporte aéreo.

Finalmente, ha hecho posible la total transparencia de las auditorías de la vigilancia de la seguridad operacional, necesidad aceptada por la Conferencia de DGCA celebrada el pasado mes de marzo en Montreal. Bajo el influjo de los esfuerzos del Dr. Kotaite, la conferencia reconoció la necesidad del acceso público a la información exacta sobre la seguridad operacional en cada Estado miembro de la OACI.

Durante estos últimos 30 años, ha habido conflictos y controversias que crearon confrontaciones entre algunos Estados miembros de la organización. En dichas situaciones, el Dr. Kotaite ha logrado siempre, a pesar de todas las probabilidades en contra y sin ningún esfuerzo evidente, obtener un resultado satisfactorio para todas las partes involucradas, incluso cuando éstas partían inicialmente de posiciones aparentemente irreconciliables. Esta capacidad de obtener resultados, incluso en situaciones virtualmente imposibles, es una de las características que me ha impresionado más durante los años que he sido miembro del Consejo de la OACI.

Por todo eso, donde su liderazgo, así como su dedicación inquebrantable a la Organización, han sido más notables, es en los pasos que él ha dado para asegurarse de que las mejoras continuas de la eficiencia de la OACI no sufran con su partida.

En una época de cambio mundial, hay gran necesidad de un equilibrio estable entre los que buscan el cambio radical y los que son renuentes a promover el cambio. Para alcanzar con éxito este equilibrio se requiere la orientación de una persona de excepcional capacidad e inteligencia.

El Consejo de la OACI, con su Presidente al frente, está modernizando los procedimientos de funcionamiento de la Organización, tarea delicada que exige gran diplomacia, comprensión y sabiduría.

Assad Kotaite ha fijado las condiciones para este debate, y gracias a él podemos mirar al futuro con optimismo.

Sin embargo, donde el Dr. Kotaite sobresale con brillo excepcional es en sus cualidades como ser humano. Su inteligencia y honradez probadas le han ganado el respeto de todos los que le conocen. Su sencillez y bonhomía garantizan que siempre se le aprecie mucho como amigo y aliado. Además, su agudo sentido del humor, nunca ácido, es siempre agradable y divertido.

Damos nuestras gracias al Dr. Kotaite, a quien le estamos endeudados por todos los años que él ha dedicado al mejoramiento de la aviación civil.

ASOCIACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL

Giovanni Bisignani, Presidente y Director General Ejecutivo

Los logros del Dr. Assad Kotaite han sido extraordinarios, dados los puntos de vista ampliamente diferentes y los diferentes intereses que él ha tenido que reconciliar a través del mundo en el transcurso de los años. Muchas personas se verían derrotadas por estas demandas en pugna. El Dr. Kotaite no es una persona común y corriente. Deja detrás un legado insuperable de logros verdaderos en nuestra industria y ha construido un resistente edificio que perdurará para las muchas generaciones venideras.

He tenido el privilegio de conocer al Dr. Kotaite y colaborar con él por muchos años, comenzando cuando yo era presidente y director general ejecutivo de Alitalia, y ahora en la IATA. Esto abarca una década y media — apenas una porción pequeña de los decenios de liderazgo de la industria del Dr. Kotaite. No obstante, quisiera aprovechar esta oportunidad para compartir algunas reflexiones sobre nuestro trabajo juntos.

No cabe duda que la OACI se cuenta entre la más eficaz de las muchas organizaciones internacionales. Tampoco puede haber duda del papel del Dr. Kotaite en el mantenimiento de la OACI como entidad pertinente y respetada a través del mundo de la aviación civil.

Algunas organizaciones internacionales hacen frente a un estado de conflicto con sus partes interesadas, y esto puede conducir a un nivel de parálisis donde llega a ser imposible avanzar. La industria del transporte aéreo está potencialmente madura para esta clase de parálisis, pero el Dr. Kotaite ha tenido la visión de percibir las trampas y reunir a los interesados, para aumentar la comprensión de los puntos de vista de unos y otros y para alcanzar un consenso. Quisiéramos a veces movernos más rápidamente; somos una industria que se mueve rápido, donde deseamos que todo esté hecho ayer. El Dr. Kotaite ha tenido el valor y el buen sentido de resistir a nuestra impaciencia y de plantear propuestas sólidas, bien consideradas que resistirán las pruebas del tiempo. Su aporte ha sido decisivo en la creación de políticas y de normas que han conformado una industria próspera que transporta más de dos mil millones pasajeros anualmente, genera 29 millones de empleos, y contribuye \$3 billones EUA en actividad económica, un 8% del PIB mundial.

La seguridad operacional es la prioridad número uno de nuestra industria y nuestro logro más grande. A través de su carrera, el Dr. Kotaite ha sido incansable e implacable no sólo hablando de

seguridad, pero logrando resultados. El programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional (USOAP) de la OACI es la piedra angular de la seguridad de la aviación civil, sirviendo de ancla a numerosas iniciativas de la industria en materia de seguridad operacional. La transparencia es crítica para nuestros esfuerzos en esta materia, pero no necesariamente intuitiva para nuestro enfoque. Apenas algunos meses atrás, quedé admirando la enorme capacidad del Dr. Kotaite al lograr el consenso sobre difíciles asuntos cuando consiguió que partes interesadas acordaron una mayor transparencia respecto a los resultados de las auditorías del USOAP. Y fue un privilegio firmar un acuerdo señero entre la OACI y la IATA para colaborar aún más estrechamente sobre cuestiones de seguridad operacional, especialmente compartiendo datos de las auditorías de nuestro programa de auditorías sobre seguridad operacional que es ahora una condición para adquirir la calidad de miembro de nuestra Organización.

Cuando yo estaba considerando incorporarme a la IATA en el otoño (boreal) de 2001, la atención del mundo entero estaba centrada en el impacto de los acontecimientos trágicos en los Estados Unidos. La seguridad de la aviación había saltado repentinamente al punto más alto del orden del día de todos tanto en lo político como en lo técnico. El Dr. Kotaite intensificaba el objetivo. Mientras muchos se aterraron, él nos dirigió de nuevo a la solución obvia que está en el mismo corazón de la existencia de la OACI: normas y armonización mundiales. El mundo respaldó el plan de acción de seguridad de la aviación de la OACI. Y muchos llegaron a la conclusión de que la OACI, bajo la dirección del Dr. Kotaite, ya había previsto la identificación biométrica en los pasaportes. Todavía nos queda mucho por hacer, pero la visión está clara.

El Dr. Kotaite también colocó a la OACI a la vanguardia en los esfuerzos de la industria relacionados con el medio ambiente. Los que redactaron el Protocolo de Kyoto confiaron en la OACI para encontrar una solución para la aviación mundial. Observé en el 35º Período de sesiones de la Asamblea [en 2004, en Montreal] cómo el Dr. Kotaite recordaba a los delegados hábilmente de oponerse a la tentación de soluciones regionales respecto a las emisiones de carbono que pueden aportar más puntos políticos que beneficios a nuestros esfuerzos relacionados con el medio ambiente. En abril de este año nos sentamos uno al lado del otro en la 2ª Cumbre sobre la aviación y el medio ambiente en Ginebra, y convinimos en colaborar con todos las partes interesadas de la industria para garantizar que alcancemos un acuerdo en la Asamblea de la OACI de 2007. La tarea no será fácil, pero los cimientos para un acuerdo sólido se han echado cuidadosamente.

Finalmente, el Dr. Kotaite también entiende claramente que el transporte aéreo es un negocio que necesita libertades comerciales. Fui testigo de su liderazgo en la 5ª Conferencia de transporte aéreo, cuando pasamos del debate de los méritos de la liberalización a planear para que sucediera. La conclusión fue un enfoque por etapas para una liberalización gradual.

La visión del Dr. Kotaite, su dedicación y sus realizaciones hacen de él verdaderamente una de las figuras más excepcionales del primer siglo de la aviación. Se ha ganado la gratitud de la industria de la aviación pasada, presente y futura. La marca que

ha dejado será apreciada por muchos años. En nombre de nuestros miembros y de nuestros funcionarios, le deseo todo lo mejor en su muy merecida jubilación.

CONSEJO INTERNACIONAL DE AEROPUERTOS

Robert J. Aaronson, *Director General*

La capacidad de proporcionar verdadero liderazgo es una cualidad rara, pero que el Dr. Assad Kotaite ha demostrado claramente durante sus mandatos sucesivos como Presidente del Consejo de la OACI. La comunidad de aeropuertos valora altamente su rapidez de decisión y diplomacia en promover las normas y la armonización de una industria de cuyo crecimiento exponencial y sostenido hemos sido testigos durante sus funciones en la OACI.

El Dr. Kotaite ha manifestado siempre claramente la importancia que él da a los aeropuertos en el sector de la aviación, diciendo en varias ocasiones que los tres pilares de la aviación son la OACI, el ACI y la IATA, y empleando la siguiente metáfora para describir sus papeles: “La OACI escribe el libreto para los Estados y sus autoridades de aviación civil; los aeropuertos del ACI proporcionan el escenario donde todo sucede; y los miembros de las líneas aéreas de la IATA son los actores internacionales en escena”.

Él ha reconocido siempre que los aeropuertos representan la sola inversión más grande en la infraestructura de aviación civil de un país, y son quizás su componente que más exige administrativa, técnica y financieramente.

En una entrevista reciente que concedió al *ACI World Report*, el Dr. Kotaite mencionó que había sido un partidario del ACI desde el comienzo de su existencia, considerando que fue un paso muy importante para los aeropuertos la creación de un organismo cuyo mandato era hablar en nombre de los aeropuertos de todo el mundo. Él veía que en términos prácticos, la formación del ACI ha permitido que los aeropuertos manifiesten sus posiciones respecto a una muy amplia gama de cuestiones y que de tal modo participen en la conformación de las normas mundiales que son importantes para la industria.

La previsión ha sido un sello de marca del desempeño del Dr. Kotaite, y es él quien ha instado a los Estados miembros de la OACI a adoptar nuevas ideas y soluciones de avanzada de importancia crítica para los aeropuertos. A fin de mejorar continuamente nuestro desempeño en materia de seguridad operacional de la industria, él ha impulsado activamente a los Estados para apoyar el programa universal OACI de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional (USOAP) y ha promovido los esfuerzos tendientes a compartir la información sobre seguridad aeronáutica. En el ACI, esto ha dado ímpetu adicional para la introducción de una nueva Red mundial de la seguridad del ACI, que los aeropuertos por todo el mundo apoyarán.

En el área operacional, vemos muchos ejemplos excepcionales de su enfoque visionario. El Dr. Kotaite planteó el problema de la introducción de nuevas aeronaves más grandes, previendo las repercusiones sobre las instalaciones y servicios aeroportuarios, colaborando estrechamente con el ACI durante el período preparatorio.

Las consideraciones ambientales presentan un desafío que el Dr. Kotaite evocó muchas veces antes de que se convirtiera en un

importante problema de la aviación. Predijo que las consideraciones ambientales seguirían siendo un factor crucial que pesará en todos los progresos futuros, y su predicción fue debatida en la 33ª Asamblea [de 2001], donde después de una larga noche de negociaciones él presentó un acuerdo basado en un enfoque equilibrado del manejo del ruido de las aeronaves. Los problemas ambientales tomaron otra vez el primer plano en la 35ª Asamblea en 2004.

El liderazgo y la capacidad de trabajo bajo presión del Dr. Kotaite tal vez nunca fueron más probadas que durante la serie de acontecimientos del 11 de septiembre. Después de estos incidentes, actuó rápidamente para convocar una reunión ministerial sobre seguridad. Apoyándose en el ímpetu de esa reunión, el Dr. Kotaite llevó después la Secretaría, de consuno con los Estados, el ACI, la IATA y otros observadores, a redactar y obtener la aprobación de unas 20 nuevas normas destinadas a reforzar el Anexo 17. Por cierto, debido gracias a sus esfuerzos, la versión fortalecida del anexo entró en vigor en la más próxima fecha de julio de 2002.

Assad Kotaite no es solamente un hombre de visión, sino también alguien que ve la cooperación como factor óptimo en la realización de progreso en el sector de la aviación. En la primera Asamblea mundial del ACI, en octubre de 1991, el discurso inaugural del Dr. Kotaite precisó este apoyo total a una estrategia cooperativa, observando que los aeropuertos son parte de un único sistema de transporte y comunicaciones cuya indeclinable característica en casi cinco decenios ha sido la capacidad de encontrar concordancia y desarrollar puntos de vista armonizados y soluciones integrales a problemas mutuos.

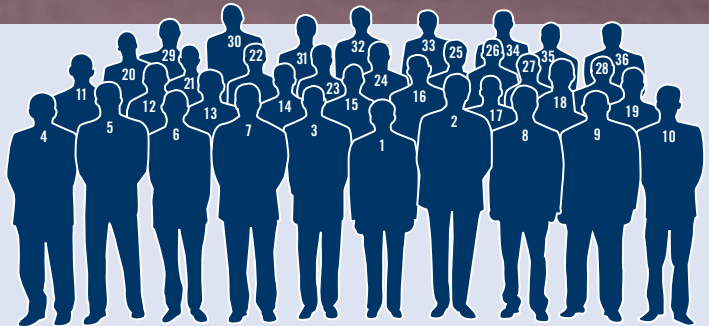
El Dr. Kotaite posee el intelecto, el ímpetu y la energía para reconocer los problemas prácticos al que habrán de hacer frente los aeropuertos en un futuro de cercano a intermedio. En enero de 2006, durante varias reuniones con el Director General de ACI World y jefes de organizaciones regionales, hizo suyas las preocupaciones de los aeropuertos sobre la necesidad de planificar inversiones de infraestructura habida cuenta del dramático crecimiento previsto en movimientos de transporte aéreo hasta 2020. Reconoció que no solamente el mundo de la aviación sino también los líderes políticos deben enfrentar estas necesidades de manera práctica y bien proyectada. En la conferencia OACI/ACI de finales de junio, no solamente planteó la necesidad de planeamiento de la infraestructura, sino que también tomó algunas medidas prácticas para procurar que siga manteniéndose en el primer plano de las políticas y de la planificación de la OACI la cuestión de la capacidad.

Es un gran placer para mí haber tenido la oportunidad no sólo de expresar mis reflexiones sobre el aporte del Dr. Kotaite al desarrollo de políticas aeroportuarias, sino también al mismo tiempo manifestar mi profundo agradecimiento en nombre del ACI, de nuestros miembros y del personal por su ayuda firme en el transcurso de los años. Valoro enormemente nuestros frecuentes contactos durante los varios últimos años y puedo agregar que la experiencia me ha dado un profundo aprecio de su intelecto, de su visión, de su paciencia, de su energía y especialmente de su gran sentido del humor. Desde los aeropuertos, le decimos adiós y le deseamos lo mejor para el futuro.



EL CONSEJO DE LA OACI AL CLAUSURAR SU 178º PERÍODO DE SESIONES EN JUNIO DE 2006

1 Dr. Assad Kotaite, Presidente del Consejo; **2** Taïeb Chérif, Secretario General de la OACI y Secretario del Consejo; **3** Lionel Alain Dupuis (Canadá); **4** Gonzalo Miranda Aguirre (Chile); **5** Simon Clegg (Australia); **6** Luis Adrover (España); **7** Adan Suazo Morazán (Honduras); **8** Soo-taek Rhee (República de Corea); **9** Thomas Tekou (Camerún); **10** Yafeng Zhang (China); **11** Nicholas Denton (Reino Unido); **12** Delfim de Deus (Mozambique); **13** Haruhito Kono (Japón); **14** Lars Carl Erik Lökvist (Finlandia); **15** Dr. Nasim Zaidi (India); **16** Herald Alexander Wilson (Santa Lucía); **17** Bong Kim Pin (Singapur); **18** Dr. Attila Sipos (Hungria); **19** Pedro Bittencourt de Almeida (Brasil); **20** Mankopano Daniel Tshepo Peege (Sudáfrica); **21** Fabio Cristiani (Italia); **22** Meshesha Belayneh (Etiopía); **23** Silvia Gehrler (Austria); **24** Julio Muñoz-Deacon (Perú); **25** Donald Bliss (Estados Unidos); **26** Julio Enrique Ortiz Cuenca (Colombia); **27** Souleiman Eid (Líbano); **28** Nabil Ezzat Kamel (Egipto); **29** Saud A.R. Hashem (Arabia Saudita); **30** Igor Lysenko (Federación de Rusia); **31** Dr. Horst Mürl (Alemania); **32** Jean-Christophe Chouvet (Francia); **33** Roberto Kobeh González (México), Presidente electo del Consejo; **34** Daniel Oscar Valente (Argentina); **35** Dr. Olumuyiwa Benard Aliu (Nigeria); **36** Kofi Kwakwa (Ghana). Faltan en la foto: Hamdi Chaouk del Líbano (aparece el Suplente del Representante); Mokhtar Ahmed Awan (Pakistán); Mohamed Chérif (Túnez).



ENTREGA DEL MARTILLO

En un gesto simbólico al ocaso de su carrera, el Dr. Kotaite entrega el martillo de la Sala del Consejo a su sucesor, Roberto Kobeh González, de México, cuyo cargo entró en vigor el 1 de agosto de 2006.



*Fotos por Gerry Ercolani
(con excepción de las
fotografías de las
páginas S5 y S7)*

Habrá que resolver los obstáculos para una aceptación amplia de los sistemas AMOS

Para que los sistemas automáticos de observación meteorológica puedan incorporarse al uso operacional común, los fabricantes de sensores y sistemas tendrán que colaborar con los proveedores de servicios meteorológicos a fin de mejorar su performance

PEKKA UTELA
VAISALA OYJ
(FINLANDIA)

SI bien es su posible rentabilidad lo que está motivando el interés por su desarrollo, todavía no se ha generalizado el uso de los sistemas automáticos de observación meteorológica (AMOS). La OACI ha tomado la posición de que no es posible responder plenamente a las necesidades actuales, indicadas en el Anexo 3 de la OACI, con sistemas automáticos. Una enmienda de 2004 de Anexo 3 introdujo disposiciones que permiten observaciones automáticas durante las horas no operacionales, pero sigue siendo necesaria todavía la intervención humana para el ingreso de datos o el control de calidad durante las operaciones activas. Se prevé que las futuras enmiendas del Anexo 3 permitirán el empleo de sistemas completamente automáticos durante los períodos operacionales de los aeródromos, a reserva de los acuerdos locales entre los proveedores de servicios meteorológicos, las autoridades normativas y los explotadores de aeronaves.

Los esfuerzos iniciales tendientes a reemplazar las observaciones humanas por sistemas totalmente automáticos no fueron bien recibidos por las comunidades de usuarios, causando esto demoras en su implantación y modificaciones de las metas originales. El reemplazo total de las observaciones humanas ha sido raramente satisfactorio, y los primeros sistemas a menudo han tenido que modificarse para permitir el examen humano y la modificación de los informes meteorológicos.

Dichos sistemas han tenido mayor aceptación cuando los usuarios han tenido mayor experiencia con las observaciones automáticas, y después de haber recibido formación para entender mejor sus limitaciones. Una de las primeras lecciones aprendidas ha sido que las observaciones automáticas no se deben considerar como reemplazo directo de la observación humana. Sus características son diferentes pero, sin la formación, los usuarios tienden a contar con datos que los sistemas no pueden proporcionar.

Parte de la resistencia a la implantación del AMOS ha sido sus limitaciones, y el hecho de que algunos fenómenos meteorológicos no son bien observados actualmente. Los errores cometidos por los sistemas automáticos pueden parecer ridículos a los usuarios familiarizados con las observaciones humanas y los tipos de errores que los seres humanos cometen. Los sensores utilizados en los sistemas completamente automáticos deben también ser más fiables que actualmente. Las medidas incorrectas o las fallas en condiciones meteorológicas difíciles no son aceptables.

Por lo general se considera que la temperatura y la presión barométrica pueden medirse de manera fiable con sistemas automáticos. Los posibles problemas con estas mediciones están relacionados con otros factores como el emplazamiento inadecuado del equipo de lectura, y podrían aplicarse igualmente a los instrumentos cuya lectura es efectuada por observadores humanos. Las deficiencias principales residen en los informes de los parámetros meteorológicos que se basan en las observaciones visuales, es decir, la visibilidad, las condiciones meteorológicas reinantes y las nubes.

Informes sobre la visibilidad. La teoría de la determinación de la visibilidad está razonablemente bien postulada, y las relaciones entre las observaciones subjetivas y las magnitudes mensurables están bien establecidas desde hace mucho tiempo. La OACI, en cooperación con la Organización Meteorológica Mundial (OMM), ha definido los métodos a emplear para medir y calcular la visibilidad y el alcance visual en las pistas (RVR). Los problemas restantes se relacionan con la precisión y el alcance espacial de la medida.

El factor fundamental que determina la visibilidad y el alcance visual en la pista es la atenuación de la luz en la atmósfera, que se puede medir con los sensores. Las variables de la visibilidad notificada se calculan basándose en esta medida elemental, en combinación con otras informaciones (p. ej., luminosidad ambiente, luces de las pistas). La precisión de las medidas de la visibilidad está determinada principalmente por la precisión del sensor de visibilidad.

Hay actualmente dos tecnologías diferentes para los sensores que es están utilizando para medir la visibilidad: transmisómetros y sensores de la dispersión (hacia adelante). Los transmisómetros miden la atenuación directamente proyectando un haz a través de la atmósfera y midiendo la luz que llega una unidad receptora separada. Este método proporciona resultados correctos independientemente de las condiciones meteorológicas. No obstante, los transmisómetros han tenido tradicionalmente alcances muy limitados, y su precisión es considerablemente afectada por cualquier contaminación de las superficies ópticas.

Los sensores de la dispersión proyectan un haz de luz en la atmósfera y tratan de

medir la cantidad de luz dispersada a partir del haz. Dado que la dispersión es la causa dominante de la atenuación, este método, en teoría, debería proporcionar resultados exactos. Los sensores de la dispersión pueden contar con amplias gamas de medida y, de ordinario, son de construcción compacta. Además, son menos sensibles a la contaminación de las lentes, permitiendo intervalos más largos para la limpieza.

Lamentablemente, los sensores prácticos de la dispersión no pueden capturar y medir toda la luz dispersada; pueden tomar muestras sólo de una porción seleccionada. Además, la distribución de la luz dispersada varía considerablemente según el agente causante de la dispersión. Así pues, los sensores de la dispersión pueden tener respuestas sumamente variables según las condiciones meteorológicas.

El desarrollo cuidadoso y los ensayos con respecto a transmisómetros de referencia son necesarios para producir sensores que se mantienen correctos en una gama de condiciones meteorológicas. Se ha demostrado que los mejores sensores disponibles actualmente miden la visibilidad con gran exactitud cuando hay niebla, lluvia, nieve y bruma. La performance en otras condiciones como tormentas de arena o humareda, no se ha establecido totalmente, y no es aconsejable el empleo de los sensores si se prevé que estos fenómenos ocurran regularmente.

Ambos tipos de sensores de la visibilidad toman muestras sólo de un limitado volumen de aire. El volumen de la medida de un transmisómetro es considerablemente más grande, pero sigue siendo sólo una pequeña fracción del volumen total dentro de la línea visual del piloto. Los resultados medidos y la visibilidad observada pueden tener grandes discrepancias en condiciones que no sean homogéneas, por ejemplo, en bancos de niebla o cuando un banco de niebla se aproxima desde un lado del aeródromo. Esas situaciones pueden dar lugar probablemente a las principales quejas contra la medida automática de la visibilidad.

Lamentablemente, no hay maneras simples de mejorar la representatividad espa-

cial de la medida de la visibilidad. Se han realizado algunos experimentos con los nuevos tipos de instrumentos de escaneo para la exploración de grandes zonas, pero no se ha logrado introducir comercialmente ninguna innovación técnica.

Actualmente, el uso de sensores múltiples parece constituir la mejor solución. El concepto introducido recientemente de visibilidad predominante fue formulado específicamente para permitir el uso de muchos puntos de medición. El emplazamiento de sensores adicionales basándose en la climatología local puede mejorar los resultados considerablemente, si, por ejemplo, las áreas propensas a neblinas se pudieran incluir apropiadamente.

Los modernos sensores de RVR también se pueden utilizar para proporcionar información sobre la visibilidad predominante. Ya abarcan de ordinario las pistas más importantes, las zonas más críticas del aeródromo. Con unos sensores adicionales estratégicamente colocados, el área entera del aeródromo se puede supervisar con alto grado de exactitud. El número total de sensores puede variar según las condiciones meteorológicas locales y el nivel de representatividad requerido.

Las más recientes innovaciones en la tecnología de los sensores de la visibilidad se han concentrado en mejorar la fiabilidad y la precisión de las mediciones. Vaisala, un fabricante de sensores de ese tipo, ha introducido recientemente un nuevo transmisómetro que incluye un sensor de la dispersión hacia adelante en el mismo instrumento. El nuevo sensor combina las ventajas de ambas tecnologías de la medición, ofreciendo un alcance amplio de medición y una performance estable de medición en toda condición meteorológica.

Informes de tiempo predominante. Probablemente el parámetro más difícil de determinar automáticamente es el de las condiciones meteorológicas predominantes. La tabla actual de los códigos del tiempo predominante METAR/SPECI incluye varios fenómenos físicos diversos (precipitación, oscurecimiento debido a humo, etc.) así como diferentes características espaciales de estos fenómenos (nivel bajo, parches, parcial, etc.). La definición de tiempo pre-

sente tiene claramente sus raíces en las observaciones humanas y, por lo tanto, un sistema automático de observación del tiempo presente debería procurar emular las observaciones humanas.

Esta tarea es compleja debido a la falta de definiciones físicas exactas de los diversos tipos de tiempo. Los sistemas automáticos actuales también adolecen de la falta de información previa; están en desventaja en comparación con los observadores humanos porque no tienen conocimiento del clima local, de la estación del año, de la hora — o de un pronóstico meteorológico.

Los sensores meteorológicos disponibles actualmente se limitan a un subconjunto de la tabla de condiciones meteorológicas reinantes. De modo general, pueden determinar la intensidad de las precipitaciones e identificar un número limitado de diferentes formas de precipitación como la lluvia, la llovizna y la nevada. Los sensores pueden también identificar algunos tipos comunes de oscurecimiento. Éstas pueden ser las condiciones meteorológicas más frecuentes en muchos lugares pero algunos fenómenos críticos se excluyen. Por ejemplo, hacen falta mediciones adicionales para identificar tormentas de rayos y truenos.

La mayoría de los sistemas actuales avanzados se basa en la combinación de mediciones de varios sensores a nivel de sistemas. Esto puede hacerse en el aeródromo, o en un centro nacional o regional. Los sistemas modernos pueden poder combinar información relativa al tipo de precipitación, acumulación de hielo, tormentas, visibilidad, altura de las nubes, viento, temperatura y punto de rocío.

No obstante, siguen existiendo algunas limitaciones fundamentales. Una limitación importante es la performance de detectores de tipos de precipitación. Los sensores actuales siguen teniendo todavía más errores de lo que muchos usuarios están dispuestos a aceptar, y algunas formas importantes de precipitación como el granizo y el hielo, se identifican mal o incorrectamente.

Se necesitan varias etapas para lograr un nivel de performance totalmente satisfactorio en las observaciones automáticas del tiempo presente. La tecnología de los

sensores tiene que desarrollarse más a fin de reducir al mínimo el número de identificaciones incorrectas, y los sensores tienen que perfeccionarse también para que puedan detectar de modo fiable todos los tipos de condiciones meteorológicas críticas (p. ej., el granizo). Pero otra etapa necesaria es el desarrollo de nuevos algoritmos a nivel de sistema. Los datos de varios sensores, e incluso de redes de localización de relámpagos, pueden combinarse para lograr resultados mejores.

Por último, parecería que debería cambiar el modo en que se presentan los requisitos para la notificación de las condiciones meteorológicas imperantes. La actual recopilación de la información meteorológica sufre el fuerte influjo de las capacidades de los observadores humanos, e intentar lograr todas las mismas capacidades con los sistemas automáticos no es una meta realista. En cambio, la meta debería ser identificar los parámetros fundamentales del tiempo presente y entonces crear sistemas capaces de detectar estos parámetros, una tarea permanente del Grupo de estudio sobre sistemas de observación meteorológica para aeródromos (AMOSSG) de la OACI.

Informes relativos a las nubes. Los requisitos de información sobre la nubosidad incluyen altura de las nubes, la cantidad de nubes y la identificación de dos tipos de nubes: los cumulonimbus (CB) y los cúmulos en forma de torre (TCU).

Tradicionalmente, los observadores humanos han utilizado algún instrumento de medición u otra ayuda para la observación como los globos pilotos para estimar altura de la base de las nubes, confiando a la vista la cantidad y tipos de nubes. Actualmente el instrumento más común que se emplea para determinar la altura de la base de las nubes es un telémetro de nubes basado en el principio de la fotodetección y telemetría (LIDAR).

Los telémetros de nubes LIDAR pueden proporcionar una medida precisa de la distancia a la base de la nube (es decir, la altitud de la base de la nube). La distancia se calcula a partir del momento en que recibe cortos pulsos de luz que las nubes dispersarán de vuelta. Como el

tiempo puede medirse con alta precisión, la distancia medida puede ser sumamente precisa en condiciones ideales.

Las bases de las nubes no están siempre bien definidas, sin embargo, y las precipitaciones pueden perturbar la atmósfera debajo de ellas. Los telémetros de nubes tienen que utilizar algoritmos muy complejos a fin de localizar la base de las nubes de modo fiable en condiciones con precipitación u oscurecimientos en tierra. La calidad de los algoritmos y la performance propia de la medida del telémetro entrañarán considerables diferencias en el funcionamiento en condiciones marginales.

La performance de la detección de la base de las nubes no es tan crítica si el sensor se utiliza como ayuda para el observador. Éste puede juzgar las lecturas del sensor y extraer la información correcta, incluso a partir de medidas no fiables. Los requisitos se hacen mucho más severos si el sensor tiene que funcionar de modo completamente automático. Puede tolerarse sólo un número mínimo de lecturas erróneas, y los sensores principales han alcanzado hoy un nivel de performance que parece responder a las necesidades de la mayoría de los usuarios.

Un telémetro de nubes LIDAR toma una medida en un solo punto del cielo y, por lo general, de dos a cuatro veces por minuto. Una sola medida no proporciona ninguna información sobre la cantidad de nubes y se requiere un proceso adicional para identificar las capas de nubes y la cantidad de nubes por capa.

El método más común para determinar la cantidad de nube automáticamente es analizar una serie de mediciones del telémetro de nubes efectuadas en un lapso de tiempo, que generalmente es de 20 a 30 minutos. Estos algoritmos de las "condiciones del cielo" se basan en el supuesto de que las nubes representativas se desplazan en el campo visual del telémetro dentro del lapso en cuestión. Los estudios han probado que dichos algoritmos pueden lograr resultados sumamente respetables desde el punto de vista estadístico. Sin embargo, los usuarios no parecen estar totalmente satisfechos con la performance real.

Es fácil entender que un solo telémetro de nubes y un algoritmo pueden producir resultados mediocres si las nubes detectadas no representan el cielo en su totalidad. Puede ocurrir esos casos, por ejemplo, con los frentes de masas de aire u otros cambios claramente definidos en la cantidad de nubes. Un algoritmo notificará siempre la cantidad de nubes basándose en las nubes que ya han pasado el sensor. Se atrasará para reaccionar ante un cambio repentino de claro a nublado, o viceversa.

Se han formulado varias versiones de esos algoritmos sobre la condición del cielo, pero su performance es siempre limitada dado que no se utiliza ningún otro dato salvo las mediciones de un solo telémetro de nubes. Diversos organismos y empresas en todo el mundo han estudiado métodos experimentales para producir informes sobre la condición del cielo más representativos.

Un método que se ha debatido a menudo es el uso de una cámara fotográfica para observar el cielo, junto con algoritmos para determinar automáticamente la cantidad de nubes de la imagen. Las cámaras que pueden detectar las nubes, incluso de noche, se han hecho más abordables gracias al desarrollo de la tecnología de la proyección de imágenes, pero las nubes son objetivos muy difíciles para un algoritmo de tratamiento de imágenes.

La tarea de distinguir entre un cielo nublado y uno claro es manejable con tiempo bueno, pero se hace más compleja en condiciones más difíciles. Puede ser muy difícil, incluso para un observador experimentado, interpretar una imagen de un cielo nublado. Las tareas difíciles para el ser humano obviamente lo serán aún más para los sistemas automáticos. Aunque el método es prometedor, puede ser absolutamente difícil lograr una performance satisfactoria.

continúa en la página 31

Pekka Utela es Gerente de línea de productos (Sensores ópticos) de Vaisala Instruments, Vaisala Oyj, y es asesor del miembro finlandés del Grupo de estudio sobre sistemas de observación meteorológica de aeródromos, de la OACI. Proveedor de instrumentos meteorológicos que incluyen equipo de observación meteorológica automática, Vaisala tiene su base en Helsinki (Finlandia) (www.vaisala.com).

La formación de hielo en tierra es un problema que justifica mayor investigación

El efecto de la formación de capas finas de hielo o de escarcha sobre las alas de los aviones es conocido pero siguen ocurriendo accidentes a pesar de la introducción del concepto de “aeronave limpia”. También existe el problema de los factores humanos.

DR. OLEG K. TRUNOV

INSTITUTO ESTATAL DE INVESTIGACIONES
RELATIVAS A LA AVIACIÓN CIVIL
(FEDERACIÓN DE RUSIA)

LA aeronave despegó a las 0843. Ocho segundos después de estar en el aire, el Yakovlev Yak-40 levantó el morro y se balanceó hacia la izquierda, y el elevado ángulo de ataque resultante hizo que la aeronave entrase en pérdida a una altura inferior a los 10 m (unos 30 ft) y se estrellase causando la muerte de la tripulación y los pasajeros.

El accidente del 9 de marzo de 2000 en el aeropuerto Sheremetyevo de Moscú mereció la atención del público ruso y dio lugar a inflamados debates durante la investigación, y todavía se le menciona de vez en cuando en la prensa.

Los preparativos previos al vuelo habían sido apresurados. Durante el giro de control previo al vuelo se constató que la aeronave estaba cubierto de nieve, la cual fue eliminada por cepillado. El piloto al mando, quizás en el apuro, puede haber aceptado simplemente un informe oral de que todo estaba bien, en vez de examinar la aeronave personalmente.

Este accidente es apenas uno de muchos casos que entrañan la formación de hielo en tierra. El autor participó en la investigación como experto independiente del Registro de aeronaves del Comité interestatal de aviación (IAC), y, basándose en su experiencia personal de vuelos de prueba, que debe haber habido hielo en las alas de la aeronave. Aunque no observó formación de hielo en tierra en el momento de la preparación del vuelo y el despegue, se produjo formación de hielo

intermitentemente en los dos días anteriores, cuando la aeronave había estado estacionado a la intemperie. Este hecho fue confirmado analizando los datos meteorológicos horarios y las operaciones que deshielo en el aeropuerto Sheremetyevo y, un punto especialmente significativo, observando que se había observado una cantidad importante de hielo en las alas de un Tupolev Tu-154M que estuvo estacionado el mismo día.

El Tupolev, que había sido deshelado, despegó sin inconveniente. No se sometió al Yak-40 al procedimiento de deshielo, y esto resultó decisivo en las consecuencias. En todo caso, el piloto al mando no sabía que estaba despegando en una aeronave cubierta de hielo. Cometió varios errores, el más grave siendo la selección de insuficientes flaps que fueron configurados para 11° en vez de 20° como lo exigía el manual de operaciones y la acción lenta e inadecuada tomada para contrarrestar el abrupto encabritamiento.

Capa muy fina de hielo

Incluso ahora, en la práctica operacional, ocasionalmente las aeronaves despegan contaminadas con acumulaciones de nieve y hielo que las tripulaciones “insignificantes”, aunque los datos sobre el posible efecto peligroso de una capa muy delgada de hielo (0,5 mm) sobre las características aerodinámicas de un aeronave primero fueron recopilados hace más de 30 años. Resúmenes de estos resultados de pruebas fueron publicados en el *Boletín de la OACI* en octubre de 1977 y en junio de 1985¹. El objetivo de la investigación en cuestión, que comenzó con ensayos en túnel de viento efectuados conjuntamente por científicos rusos y suecos a mediados de los años

setenta, era determinar el efecto que diversas cantidades y formas de hielo ubicadas en diversas partes de las superficies de sustentación tienen en las características aerodinámicas de las mismas.

La investigación demostró que para algunos tipos de superficies aerodinámicas, el coeficiente de sustentación y el ángulo de ataque crítico podría reducirse considerablemente por la presencia de una capa fina (aunque rugosa) de hielo (*Figura 1*). Se constató igualmente que las superficies de sustentación podían variar muy considerablemente en su sensibilidad a los efectos del hielo. Éstos datos de los ensayos con túnel de viento coincidían con los resultados de los vuelos de prueba realizados por los especialistas rusos.

Cabe hacer notar que la publicación de estos resultados fue recibida con escepticismo por varios especialistas, incluso en importantes organizaciones involucradas en la fabricación de aeronaves o en la investigación de cuestiones aerodinámicas. Parecía improbable que una delgada capa de hielo pudiese reducir la sustentación de un aeronave moderno en casi un tercio. Las críticas contra los resultados se dirigieron sobre todo al método de modelación — la transición de modelos relativamente pequeños ensayados en un túnel de viento a un aeronave de tamaño natural.²

Solamente después de que en estudios detallados realizados por Boeing en los años 80 se obtuvieron los resultados anteriores de los especialistas rusos y suecos se confirmó totalmente el efecto peligroso de las capas delgadas de hielo. Esos resultados sugirieron que incluso una fina película del líquido de deshielo o antihielo que quedara en la superficie de un ala podría tener un efecto perjudicial para el

desempeño de la aeronave, lo cual dio lugar a un requisito de que se demostrase que tales líquidos eran apropiados para las operaciones de vuelo.

La investigación del accidente del Yak-40 continuó por más de un año y exigió amplios ensayos en vuelo y en tierra que las organizaciones de investigación rusas llevaron a cabo en 2000-2001. Las constataciones de los estudios sueco-rusos sobre la aerodinámica de un aeronave cubierto de hielo resultaron sumamente útiles para los investigadores. La parte más importante de la compleja investigación fue un experimento en el túnel de viento del Instituto central de aerodinámica Zhukovsky (TSAGI) utilizando un ala a escala natural de un Yak-40. El túnel de viento no estaba equipado para crear condiciones reales de engelamiento, a diferencia de las instalaciones para los experimentos ruso-suecos anteriores. Había que proporcionar un elemento sustitutivo para el hielo, tarea que en gran parte fue de incumbencia del autor. En base a la experiencia ruso-sueca, se utilizó papel de lija con diversos tamaños de grano para imitar el hielo. Se examinaron cinco variedades de imitación de hielo, con un espesor de 0,8 mm a 1,8 mm, puestas en diversos lugares del ala.

El primer experimento con "hielo" de 1,8 mm de espesor colocado a lo largo de toda la envergadura de ala en la parte superior de la misma sobre aproximadamente un cuarto de la longitud de la cuerda, demostró una considerable reducción en la sustentación máxima y el ángulo de ataque crítico del ala "cubierta de hielo" (véase la *Figura 2*). Típicamente, reduciendo la longitud del hielo de imitación (pero igual con un espesor de 1,8 mm) a la mitad de la envergadura cambió muy poco el valor del coeficiente máximo de la sustentación en relación con la aplicación a todo lo largo de la envergadura.

De modo general, la investigación demostró el papel decisivo desempeñado por la formación de hielo en tierra en la reducción de las características de sustentación del ala del Yak-40 (una pérdida de casi un cuarto de la sustentación), y confirmó de nuevo el efecto peligroso posible

especialmente de las capas delgadas de hielo, que bajo ninguna circunstancia se deberían desdeñar como insignificantes.

Otro resultado importante fue la oportunidad de comparar los datos obtenidos utilizando un ala de tamaño natural con los datos de pruebas de modelos en túneles de viento.

El método de la tríada

La formación de hielo cae en la categoría de efectos ambientales peligrosos. Éstos incluyen fenómenos atmosféricos como las tormentas y las cizalladuras del viento que pueden, en ciertas circunstancias, contribuir a un accidente.

Casi todos los tipos de efectos ambientales peligrosos (especialmente la formación de hielo) dependen de muchas variables y factores correlacionados, un hecho que hace más difícil de estudiarlos y preverlos y definir sus características de referencia (es decir, las que sirven de base para la formulación y el ensayo de métodos para proteger una aeronave de un tipo de efecto u otro, y determinar la gama de condiciones operacionales aceptables).

Porque los efectos ambientales peligrosos involucran múltiples factores, requieren un enfoque sistémico para su estudio y resolución. Dicho enfoque, planteado por el autor y apodado "método de la tríada", comprende una investigación coordinada y una labor centradas en los aspectos interrelacionados del medio ambiente, del efecto y de la protección (de peligros ambientales).

La formación de hielo en tierra es un aspecto del problema general de la formación de hielo en las aeronaves, y es provocada por los mismos procesos físicos y meteorológicos que intervienen en la formación de hielo durante el vuelo, aunque hay diferencias fundamentales entre las dos. Las estadísticas demuestran que la formación de hielo en tierra, que ocurre cuando la aeronave está estacionada o rodando, da lugar a un resultado catastrófico más a menudo que la formación de hielo experimentada en vuelo.

Al estudiar la formación de hielo en tierra, son importantes varios elementos del primer componente de la tríada — el

medio ambiente. El primero es la comprensión de los procesos físicos y meteorológicos que dan lugar a la formación de hielo en tierra. Desde un punto de vista práctico, está la necesidad de que haya un pronóstico suficientemente fiable respecto a las condiciones que crean la formación de hielo en tierra y una determinación del grado de severidad de la misma. Actualmente esto comprende por lo general un indicio de formación de hielo ligera, moderada o severa, sin ningún evaluación cuantitativa. Hay que poder reconocer también los tipos de formación de hielo en tierra, puesto que diversas clases de formación de hielo tienen diversos efectos sobre una aeronave y exigen diferentes contramedidas.

La parte más importante de este elemento de enfoque es el desarrollo de las condiciones de referencia relativas a la formación de hielo en tierra, que deben satisfacer requisitos de seguridad operacional sin ser exageradas. Esta tarea involucra a los fabricantes de aeronaves, a los fabricantes de los líquidos de deshielo/antihielo, y los explotadores, que debe conocer las condiciones específicas bajo las cuales un líquido asegurará superficies limpias de la aeronave al despegue, y las condiciones bajo las cuales esto es imposible. Por ejemplo, los ensayos de los líquidos de deshielo/antihielo exigen por lo general una intensidad normal de lluvia engelante a una temperatura de -5° Celsius. En estas condiciones, el tiempo de mantenimiento del líquido de tipo II debe ser de por lo menos 30 minutos, y el del tipo I de menos de tres minutos. Sin embargo, muy a menudo (y muy naturalmente) se plantea la pregunta "¿qué sucede si la intensidad de la lluvia engelante es mayor que la norma y la temperatura es inferior a menos cinco grados?" Los textos reglamentarios no contestan a tales preguntas, obviamente porque la variabilidad de condiciones climáticas en diversas regiones geográficas hace sumamente difícil obtener esta información.

Según datos estadísticos limitados de varias regiones de la parte europea de Rusia, a una temperatura de entre 0° y -6° C, la intensidad de la lluvia engelante

excede la intensidad normal en un 30% de los casos. La norma actual debería probablemente considerarse un promedio, o algo superior a la intensidad media de lluvia engelante.

Aspectos relativos a la aeronavegabilidad

Antes de que se les permita volar en condiciones de engelamiento, los aviones

despegue hasta el rodaje de aterrizaje), los requisitos de aeronavegabilidad no incluyen el estacionamiento ni las fases de rodaje, aun cuando la aeronave por supuesto sigue expuesta a la formación de hielo mientras se halla en tierra.

La diferencia principal entre la formación de hielo en tierra y en vuelo reside en el hecho de que en tierra, la nieve y los depósitos de hielo forman una porción

mucho más grande de la superficie de la aeronave, e incluyen la parte superior (y a veces, inferior) de las alas y del plano de cola, del fuselaje, de las superficies de control, etc. En vuelo, los depósitos de nieve y hielo se forman por lo general sólo en los bordes de ataque de las partes que enfrentan la corriente de aire.

El efecto de las acumulaciones de nieve y hielo en la performance de la aeronave en el caso de la formación de hielo en tierra puede diferir enormemente de los efectos en vuelo. La investigación ha demostrado que una capa fina, áspera de hielo que se forma en la superficie de un avión en tierra puede tener repercusiones más graves que una capa delgada de hielo que

garantizan que las superficies de la aeronave estén limpias?

A la fecha, se ha contestado a esta pregunta sólo en forma parcial. En la primera etapa del método de la tríada (el medio ambiente), hacen falta nuevos estudios para determinar y perfeccionar las condiciones de referencia respecto al engelamiento en tierra sobre la base de su probabilidad. Por ello, la protección contra la formación de hielo en tierra es un problema complejo en el que muchos factores pueden afectar la aeronavegabilidad de una aeronave durante la fase de despegue.

Concepto del “avión limpio”

El principio fundamental para garantizar la aeronavegabilidad de las aeronaves y un despegue seguro habiendo condiciones de engelamiento en tierra es el concepto de “avión limpio”, según lo descrito en el Documento 9640 de la OACI, *Manual de operaciones de deshielo y antihielo para aeronaves en tierra*.

De hecho, este concepto se ha aplicado en la aviación civil rusa por decenios. Sin embargo, la interpretación rusa del concepto puede diferir un poco del que se aplica en los países en que se distinguen las superficies de la aeronave en “superficies críticas”, en las que no se permite ninguno depósito de hielo bajo ninguna circunstancia, y las “superficies no críticas”, en las que puede estar permitido algún depósito de hielo.

Las normas rusas, basadas en la investigación experimental así como en muchos años de extensa experiencia explotando aeronaves en una diversidad de condiciones de engelamiento, exigen que todo el hielo, escarcha y nieve se eliminen de las superficies de la aeronave sin distinguir si se trata de superficies críticas, aunque se presta especial atención a la verificación de que las alas, plano de cola, superficies de control y tomas de aire de los motores estén limpios.

Hay dos requisitos básicos que sustentan este concepto. En primer lugar, antes del despegue, la superficie de la aeronave debe estar totalmente libre de cualquier acumulación de nieve y hielo. En segundo lugar, en condiciones de engelamiento

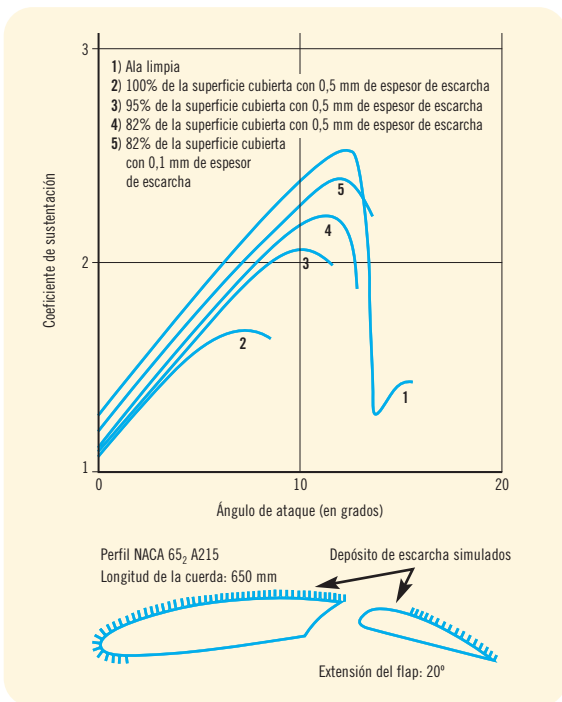


Figura 1. Cambios en el coeficiente máximo de sustentación y ángulo de ataque crítico con diferentes grados de engelamiento sobre la superficie de ala.

modernos de transporte son sometidos a rigurosos ensayos de certificación para verificar los efectos de formación de hielo en vuelo. Durante dicho proceso es necesario demostrar la seguridad operacional del tipo de aeronave en las condiciones engelantes de referencia. Éstas se determinan de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia, y se indican en las normas de aeronavegabilidad.

Las normas, sin embargo, tratan solamente de un avión en vuelo. Hasta hace poco no contenían ninguna información sobre las condiciones específicas de formación de hielo en tierra bajo las cuales la aeronave debe ser protegida para mantener su aeronavegabilidad hasta el momento del despegue. Bajo actual definición de vuelo (“desde la carrera para el

se esté formando en el borde de ataque de un ala durante el vuelo. La certificación emitida de conformidad con las normas de aeronavegabilidad que permiten a una aeronave volar en condiciones de engelamiento no puede por lo tanto extenderse a las condiciones de formación de hielo imperantes antes del despegue.

Actualmente, cuando existen condiciones de engelamiento en tierra, la aeronavegabilidad de una aeronave antes del despegue se garantiza satisfaciendo el requisito de “superficies limpias”, o sea, superficies sin rastro de acumulaciones de nieve o hielo que afectarían la performance de diseño de la aeronave. Pero cuáles son las condiciones de referencia respecto al engelamiento en tierra que deben poner en acción las medidas protectoras que

reales o posibles, el estado de las superficies de la aeronave debe verificarse hasta la posición de despegue.

La introducción del concepto de superficies críticas, que deben definirse por el diseñador de la aeronave (su fabricante), da lugar a una serie de preguntas: Qué se considera superficie crítica? Qué tamaño y forma de nieve o qué acumulación de hielo se permiten en las partes no críticas de la superficie? Bajo ciertas circunstancias, las superficies no críticas podrían llegar a ser críticas? Algunas líneas aéreas creen, por ejemplo, que es posible dejar una capa delgada de escarcha en la superficie inferior del ala puesto que esto no tendría un efecto negativo durante el despegue. Se podía coincidir con esta evaluación, pero debe tenerse presente que si las condiciones engelantes se producen en vuelo, una película de hielo en el lado inferior del ala puede servir de base para una acumulación intensa de hielo que podría permanecer durante mucho tiempo y desempeñar un papel negativo de consideración en las últimas fases del vuelo. Tales situaciones son raras, pero posibles. El autor ha observado esto durante vuelos de prueba. Puede ser peligroso, por ejemplo, tener hielo en la superficie inferior del ala, cerca de los alerones.

El concepto de avión limpio debe aplicarse a todas las fases del vuelo, hasta el aterrizaje. La interpretación rusa del concepto satisface esta condición. En opera-

ciones prácticas, no se debe intentar determinar cada vez si una acumulación dada de nieve y hielo en cierta parte de la célula es peligrosa. Toda acumulación debe ser eliminada totalmente.

En principio, sin embargo, puede ser aceptable para determinados tipos de aeronave despegar con acumulaciones de nieve y hielo en ciertas partes de la célula. En este caso, el diseñador de la aeronave debe aportar la prueba — convenida por el explotador y aceptada por la autoridad certificante — que dichas acumulaciones no tienen ningún efecto negativo e inaceptable durante el rodaje, el despegue o las fases posteriores del vuelo en la performance, la estabilidad o la controlabilidad aerodinámica de la aeronave, o en el funcionamiento de sus grupos motopropulsores, sistemas o equipos. El manual de operaciones de la aeronave debe definir claramente la ubicación, la forma (tipo) y el tamaño de las acumulaciones aceptables. Pero obtener dichas pruebas es muy difícil, dada la imprevisibilidad bien conocida de los efectos del englamamiento.

Una cuestión de responsabilidad

Ha habido muchos casos, incluyendo situaciones que culminaron trágicamente, en los que el piloto decidió despegar con acumulaciones de hielo que se consideraron insignificantes. En algunos casos, los servicios de escala, respetando la autoridad del piloto al mando, no insistieron en la aplicación de tratamiento de deshielo/antihielo.

En una situación de este tipo que involucró un Learjet 35 se planteó en el aeropuerto Shermetyevo en diciembre de 1994. La aeronave había estado estacionada por 24 horas, y durante ese tiempo las condiciones meteorológicas habían provocado la formación de escarcha (o una película cristalina dura) que posteriormente quedó cubierta por una capa de nieve seca. La nieve fue cepillada, pero la capa delgada de hielo quedó debajo. Los miembros de la tripu-

lación efectuaron el servicio de la pequeña aeronave ellos mismos. A pesar de las recomendaciones del personal de tierra del aeropuerto, el piloto al mando no solicitó la aplicación de líquido de deshielo, considerando evidentemente que la acumulación de hielo no era importante. La oscuridad predominante a esa hora hacía más difícil determinar la situación real de las superficies de la aeronave.

Inmediatamente después de levantar vuelo, a una altura de 20 a 30 metros, el ala izquierda hizo entrar a la aeronave en pérdida con trágicas consecuencias. La pérdida fue seguida de un encabritamiento espontáneo. En el accidente consiguiente, el piloto al mando murió y las demás personas a bordo fueron lesionadas.

La inspección posterior al accidente, que fue documentada en cinta vídeo, no dejó ninguna duda de que había de uno a tres milímetros de nieve y hielo en las superficies de la aeronave. En este caso, la decisión del piloto de despegar sin primero proceder al deshielo dio claramente lugar al accidente. Si el equipo de tierra hubiera aplicado el líquido de deshielo sin esperar que el piloto lo pidiera, el accidente no habría acaecido.

Si bien incumbe a los pilotos la responsabilidad de aplicar el concepto de avión limpio, puede ser conveniente otorgar autoridad al personal de tierra por igual. Por ejemplo, las autoridades competentes podrían considerar el establecimiento de una disposición a los efectos siguientes: *“El piloto al mando no tiene derecho a despegar sin hacer proceder a la operación de deshielo/antihielo si el personal de escala ha detectado la presencia de nieve y hielo en la aeronave y considera necesario el procedimiento. Por otra parte, el piloto continúa en la página 33*

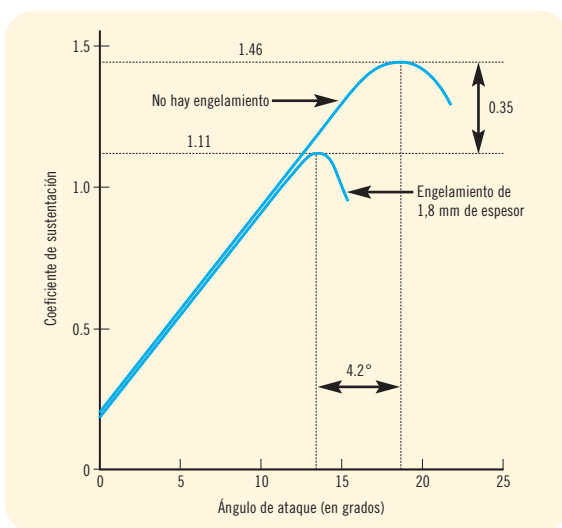


Figura 2. Resultados de los estudios con túnel de viento respecto a los efectos de capas muy finas de hielo sobre el ala de un Yak-40 a escala natural con los flaps extendidos 11 grados.

1. Véase “La formación de hielo en las aeronaves sigue siendo todavía un grave problema de seguridad, octubre de 1977, págs. 11-13; y “Nunca debe subestimarse la formación de hielo en las aeronaves”, junio de 1985, págs. 17-19.

2. El método de simular la formación de hielo en el túnel de viento fue desarrollado y confirmado mediante experimentación por A. K. Ivaniko, que redactó (y sostuvo con éxito) su tesis sobre el tema.

El Dr. Oleg K. Trunov es el Experto en jefe de seguridad de vuelo en el Centro de certificación de la aviación del Instituto estatal ruso de investigación de aviación civil.

Bombardeo obliga a suspender uso del aeropuerto de Beirut

Después del bombardeo del Aeropuerto internacional Rafic Hariri de Beirut por las fuerzas militares israelíes el 13 de julio 2006, que dejó inutilizable al aeropuerto, la OACI recordó inmediatamente al Gobierno de Israel su obligación de respetar las disposiciones del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional*, o Convenio de Chicago.

En una comunicación dirigida al Viceprimer Ministro de Israel, que también ejerce el cargo de Ministro de transporte y seguridad vial, el Dr. Kotaite describió el bombardeo del aeropuerto de Beirut como una violación de los principios consagrados por el Convenio de Chicago, e instó a que se ejerza refrenamiento para asegurar que no se produzcan actos perjudiciales para la aviación civil internacional.

Citando también otros instrumentos de derecho aeronáutico, el Presidente del Consejo indicó que el ataque contra el aeropuerto violó el Convenio de Montreal de 1971 y el Protocolo de Montreal de 1988. Destacó una Resolución del Consejo de la OACI de 2002, adoptada después de la destrucción del aeropuerto internacional de Gaza, que condenó enérgicamente “todo acto de interferencia ilícita en la aviación civil, dondequiera que se cometa y por quienquiera que sea y por cualquier motivo que lo ejecute”.

Walter Binaghi

Walter Binaghi, Presidente del Consejo de la OACI de 1957 a 1976, falleció en Montreal el 16 de julio de 2006, a los 87 años de edad.

El Sr. Binaghi, ciudadano argentino, presidió el Consejo durante una época de gran cambio, con la introducción de los reactores de transporte y, luego, la llegada de las primeras aeronaves de reacción de fuselaje ancho. Fue responsable de la elaboración de varios Anexos al Convenio de Chicago, y se distinguió por su destacada contribución para promover el desarrollo de la aviación civil internacional de manera segura, regular y ordenada.

El Sr. Binaghi nació en Buenos Aires en julio de 1919. Poco después de obtener un Diploma de ingeniero civil de la Universidad de Buenos Aires, comenzó a enseñar física y matemáticas trabajando al mismo tiempo como ingeniero en el Ministerio de Aeronáutica de la Argentina. Fue nombrado miembro de la Delegación de Argentina a la primera Asamblea de la OACI, celebrada en Montreal en mayo de 1947. En septiembre del mismo año, se incorporó a la delegación de su país en la Sede de la OACI, actuando como suplente del Representante de la Argentina en el Consejo hasta 1957 y, simultáneamente, como Presidente de la Comisión de Aeronavegación de 1949 a 1957.

El Sr. Binaghi fue electo Presidente del Consejo por primera vez en 1957, y dejó su puesto 19 años después, tras haber prestado 29 años de servicios en la OACI. □



El Dr. Kotaite agregó que la OACI estaba preparada para colaborar estrechamente con las partes involucradas a fin de restaurar las operaciones de la aviación civil de manera segura y ordenada lo más rápidamente posible. La OACI ya ha comenzado la coordinación para facilitar los vuelos de ayuda humanitaria al Líbano organizados por el Programa mundial de alimentos de las Naciones Unidas. La Organización ha entablado conversaciones con varias partes en lo referente a una iniciativa de ayuda humanitaria, pero en el momento de esta publicación (1 de agosto) dichas operaciones aún no habían comenzado.

El Líbano respondió al ataque contra el aeropuerto de Beirut y otras instalaciones aeronáuticas solicitando que la OACI informe a sus Estados miembros de la parálisis total del sistema de aviación civil causada por los ataques contra infraestructuras vitales. Mohamad Al-Safady, Ministro de Obras públicas y transporte del Líbano, indicó que los bombardeos habían destruido las pistas y los depósitos de combustible del aeropuerto de Beirut, así como las vías de acceso y puentes. Además, la acción militar había destruido también instalaciones vitales en dos aeródromos de alternativa. Los recientes ataques, indicó, habían conducido “a un cese total del tránsito aéreo hacia y desde el Líbano, hasta nuevo aviso”, y plantean “amenazas de manera sumamente grave para la protección y la seguridad operacional de la aviación civil libanesa”. □

Misiles balísticos crean preocupación por la seguridad operacional

Citando una resolución de la Asamblea de la OACI sobre la seguridad operacional de la navegación aérea y disposiciones del Anexo 11 al Convenio de Chicago, el Presidente del Consejo de la OACI, Dr. Assad Kotaite escribió a la República Popular Democrática de Corea (RPDC) con referencia a los recientes lanzamientos de misiles balísticos que habrían podido poner en peligro a aeronaves civiles que operaban en rutas internacionales sobre alta mar.

El 15 de julio de 2006, el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas condenó las recientes pruebas de lanzamiento de una serie de misiles, y exigió que la República Popular Democrática de Corea suspenda toda actividad relacionada con misiles y restablezca su moratoria de lanzamientos de misiles. □

Divulgación autorizada

En los últimos meses, casi el 40% de los Estados contratantes de la OACI firmaron formularios de consentimiento que permiten a la Organización divulgar información sobre seguridad operacional en su sitio Web público a partir de 2008.

La decisión de publicar los resultados de las auditorías de la vigilancia de la seguridad operacional de la OACI para el público fue tomada por los directores generales de aviación civil (DGCA) del mundo en una conferencia en la Sede de la OACI a finales de marzo de 2006. □

El Presidente del Consejo pronuncia discurso inaugural en una reunión del International Aviation Club

En su último discurso importante como Presidente del Consejo de la OACI, el Dr. Assad Kotaite recordó a su audiencia, en un almuerzo del International Aviation Club en Washington, D.C., la misión colectiva de facilitar el crecimiento “del modo más seguro, regular y ordenado de transporte de masas jamás creado”, trabajando juntos en un espíritu de cooperación mundial.

Su alocución, que destacó los progresos y las problemáticas importantes en el mundo de la aviación, también elogió a los Estados Unidos por su ayuda indefectible a la labor de la OACI. “Desde el comienzo, los Estados Unidos han sido uno de los partidarios más fervientes de la OACI como foro mundial para el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional. A través de gran turbulencia y de cielos más tranquilos, su país ha compartido con entusiasmo sus conocimientos y sus recursos como miembro activo en el Consejo de la OACI, en la Comisión de Aeronavegación y como defensor leal de todos los programas y actividades importantes para dar forma al futuro del transporte aéreo mundial”, expresó a una audiencia en la que se hallaban varios importantes funcionarios oficiales del Gobierno de EUA y líderes de la industria.

El Presidente del Consejo reflexionó sobre su partida próxima de la OACI tras una asociación récord de 53 años con la Organización, diciendo que se consideraba afortunado de haber presenciado la evolución de la aviación civil y de haber desempeñado un papel en las áreas tecnológicas, operacionales y reglamentadoras.

Al presentar al Dr. Kotaite como el conferencista principal en el almuerzo en Washington, el Embajador Donald Bliss, Representante de los Estados Unidos en el Consejo de la OACI, rindió homenaje al liderazgo del Presidente del Consejo. “Es difícil”, afirmó, “expresar en pocas palabras la contribución extraordinaria del Dr. Kotaite para lograr un consenso internacional sobre los más altos niveles de seguridad de la aviación, para tratar los desafíos de seguridad de la aviación luego de los sucesos del 11 de septiembre, para exhortar a los gobiernos y a la industria a lograr normas ambientales más severas pero equilibradas, para promover un transporte y una navegación aéreos más eficientes, para manejar las crisis y para crear un marco jurídico para la navegación aérea internacional”. Los muchos logros del Dr. Kotaite, observó el Sr. Bliss, con gran compenetración, correspondieron a los seis objetivos estratégicos que la OACI había adoptado recientemente después de mucha reflexión y discusiones.

El Sr. Bliss describió su experiencia de trabajo con el Dr. Kotaite como una lección de liderazgo. En las sesiones del Consejo, recordó, el Dr. Kotaite estaba siempre bien preparado, escuchando atentamente todos los puntos de vista, y tratando siempre a cada miembro del Consejo con cortesía y respeto, mientras que suavemente dirigía al Consejo hacia un consenso que avanza el interés público, raramente necesitando una votación. Con su precisión de abogado en cinco idiomas, el Dr. Kotaite podía articular una decisión de manera que lograra la aceptación general, dijo el Sr. Bliss.

Concentrándose en el cambio actual del papel de la OACI, de una organización que fijaba normas a una organización que vela por el cumplimiento de las normas internacionales, el Sr. Bliss destacó el desafío de continuar desarrollando los sólidos

cimientos establecidos por el Dr. Kotaite para satisfacer los nuevos desafíos de la aviación internacional. Si la OACI puede reinventarse con éxito para el siglo XXI, “es el desafío que enfrentamos al construir sobre la base del legado del Presidente Kotaite”, afirmó.

Durante su visita a Washington, el Presidente del Consejo se reunió con autoridades del Ministerio de Transportes y de la Secretaría de Estado. Las discusiones con la Secretaria interina de Transporte, el Administrador de la Administración Federal de Aviación y otras autoridades de alto nivel se centraron en los programas de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional de la OACI, la integración de las actividades de financiación voluntaria del Plan de acción sobre seguridad de la aviación de la OACI en el presupuesto regular de programas de la Organización, y el problema de las emisiones de los motores de las aeronaves. En una reunión con el Subsecretario de Estado para el control de armamentos y la seguridad internacional, así como otros funcionarios de alto nivel de la Secretaría de Estado, las discusiones incluyeron el presupuesto de la OACI para el próximo trienio, la amenaza de los sistemas portátiles de defensa antiaérea (MANPADS), y la ayuda del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para el sector de la aviación civil en Iraq. También se debatió la seguridad operacional y el impacto de los embargos comerciales para la seguridad que involucran equipos y piezas de repuesto fabricadas en los Estados Unidos y la capacidad de los Estados afectados de participar en la aviación internacional.

Durante su estadía en Washington, el Gobierno de EUA y la industria de la aviación rindieron homenaje a la contribución que el Dr. Kotaite aportó en el curso de toda su vida al desarrollo de la aviación civil internacional. □

Cursos de formación sobre SMS

La OACI ha realizado el primero de una serie de cursos de formación sobre sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS). El curso, destinado exclusivamente a representantes de administraciones de aviación civil, tiene como objetivo ayudar a implantar sistemas de gestión de la seguridad operacional en todos los ámbitos relacionados con la seguridad operacional en todos los Estados miembros. El objetivo es desarrollar el conocimiento de los participantes de los conceptos de la gestión de la seguridad operacional y de las normas y métodos recomendados de la OACI relativos a la gestión de la seguridad operacional que se encuentran en los Anexos 6, 11 y 14 del Convenio de Chicago, y los textos de orientación conexos. Otro objetivo es desarrollar el conocimiento y las competencias necesarias para certificar y supervisar la puesta en práctica de los componentes clave de un SMS básico, conforme a los SARPS pertinentes de la OACI y a las reglamentaciones nacionales.

El curso inicial del 15-19 mayo de 2006 fue impartido en la oficina de África oriental y meridional de la OACI en Nairobi por personal de la Dirección de navegación aérea de la OACI. Se prevé que el programa de cursos regionales sobre SMS culmine a finales del próximo año; actualmente, se ha programado un curso para la región Asia/Pacífico, patrocinado por el

Gobierno de Tailandia, que tendrá lugar en Bangkok en septiembre de 2006. El tercer curso, para los participantes de las regiones Europa y Atlántico Norte, se llevará a cabo en Kyiv en noviembre, con el patrocinio del Gobierno de Ucrania. □

Los transportistas aéreos del mundo ven aumentar sus beneficios en 2005

Las líneas aéreas regulares del mundo transportaron por primera vez el año pasado más de dos mil millones pasajeros, registrando al mismo tiempo beneficios de explotación combinados del 1% de los ingresos de explotación, según datos preliminares recopilados por la OACI en virtud de las informaciones de sus 189 Estados miembros.

Los ingresos de explotación para 2005 se han estimado a título provisional en unos \$413 300 millones EUA (todas las cifras financieras son en \$EUA), o sea un aumento de casi 9,1% con respecto a 2004, mientras que los gastos de explotación ascendieron a unos \$409 000 millones, un 9% más altos sobre 2004. Los ingresos de explotación por tonelada-km efectuada ascendieron a una cifra estimada de 80,2 centavos contra 77,1 centavos en 2004, mientras que los costos por tonelada-km efectuada subieron a cerca de 79,3 centavos contra 76,4 centavos en 2004. (Una tonelada-km es una medida combinada del tráfico de pasajeros, carga y correo para la que se tiene en cuenta la distancia recorrida).

Los resultados de explotación positivos ocurrieron en un año en que los precios promedio del combustible aumentaron un 49% con respecto al año anterior, pero el aumento de los costos unitarios en 2005 se limitó a un 4% abordable en comparación con 2004, aumento que se vio más que compensado por el crecimiento del tráfico y a un incremento del 4% en los ingresos unitario (rendimiento).

El resultado financiero neto, después de incluir las partidas ajenas a la explotación como los cargos por intereses, los subsidios, las ganancias o las pérdidas de capital y la deducción por con-

cepto de impuestos sobre la renta (aunque excluyendo cualquier provisión por costos de reorganización de los transportistas estadounidenses), se estima provisionalmente que represente una pérdida de un 0,8% sobre los ingresos de explotación, una mejora con respecto a la pérdida del 1,5% incurrida en 2004.

Los datos del tráfico regular, expresados en toneladas-km efectuadas, reflejaron un crecimiento relativamente fuerte de 6% en total (es decir, tráfico interno e internacional de pasajeros, carga y correo combinados). El tráfico mundial del pasajero registró un crecimiento de 7% sobre 2004, superando los dos mil millones, mientras que el tráfico de pasajeros en los servicios internacionales solamente también aumentó en un 7%. El tráfico de carga, por su lado, registró un aumento muy modesto de un 0,3% en los servicios totales y de casi un 0,9% en los vuelos internacionales.

Una gestión más eficiente de la capacidad en 2005 presentó un aumento del coeficiente medio de ocupación — pasajeros llevándolo al 75% en los servicios regulares totales, que superó el 73% registrado en 2004. El coeficiente de carga también alcanzó a un 75% en los vuelos internacionales, en comparación con 74% en 2004.

Sobre una base regional, el fuerte crecimiento del tráfico se manifestó en las líneas aéreas de todas las regiones salvo Norteamérica, adonde el tráfico regular aumento sólo 3% con respecto a 2004, muy por debajo del crecimiento medio mundial de 4,9%.

En 2006, nuevos aumentos de los ya altos precios del combustible de continuación podrían obrar como freno y reducir el crecimiento del tráfico así como la rentabilidad de una industria que está dando muestras de resurgimiento. Sin este efecto frenador, la OACI predice con todo que el tráfico regular de pasajeros de las líneas aéreas aumentará un 6,1% en 2006, seguido de un 5,8% y un 5,6% en 2007 y 2008, respectivamente. □

Requisitos en materia de competencia lingüística

Desde la introducción de los requisitos relativos al conocimiento de idiomas en 2003, la OACI ha adoptado varias medidas para ayudar a los Estados a aplicar las disposiciones, lo cual incluye la difusión de un manual (Documento 9835) y una ayuda didáctica de 135 minutos de duración que incluye ejemplos de lenguaje hablado evaluados. En virtud de las normas relativas a la competencia lingüística, se exige que los pilotos y los controladores de tránsito aéreo involucrados en la aviación civil internacional demuestren a más tardar en marzo de 2008 un nivel suficiente de dominio del inglés utilizado en aviación.

La Organización también ha llevado a cabo un simposio sobre competencia lingüística en la Sede de la OACI e, igualmente, seminarios regionales en la Argentina, Azerbaiyán, China, Japón, Ucrania y en la sede de Eurocontrol en Bruselas. En septiembre de 2006 se realizará otro seminario en Senegal.

Una reunión reciente de un grupo de estudio de la OACI sobre los requisitos de competencia lingüística preparó textos de orientación adicionales para su inclusión en el Documento 9835. Los nuevos textos tratan del diseño y la administración de las pruebas, así como de las tareas y calificaciones del personal pertinente para la formulación y la organización de las pruebas. Una lista de comprobación destinada a facilitar la concepción y la implantación de las pruebas está en preparación. □



ECUADOR DEPOSITA INSTRUMENTO

Ecuador depositó su instrumento de adhesión al Convenio de Montreal de 1999 durante una breve ceremonia en la Sede de la OACI el 27 de junio de 2006, llevando así a 72 el número de partes en el Convenio, que entró en vigor en noviembre de 2003. Aparecen en la ocasión Verónica Bustamante, Cónsul General de Ecuador en Montreal, y Denys Wibaux, Director de asuntos jurídicos de la OACI.

Visita a Francia incluye reunión de la CEAC, conversaciones con líderes del gobierno y la industria

La OACI y la Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC) han colaborado estrechamente en el transcurso de los años, al punto que la CEAC representa la “voz de la OACI en Europa”, según el Presidente del Consejo de la OACI, Dr. Assad Kotaite.

Haciendo uso de la palabra en la inauguración del 29º período plenario de sesiones de la CEAC en Estrasburgo el 21 de junio, el Presidente del Consejo explicó que la CEAC, en estrecho enlace con la OACI, “ha asistido constantemente a sus Estados miembros en el logro de las metas y de los objetivos del Convenio de Chicago”. Al mismo tiempo, añadió, la OACI ha ofrecido a la CEAC un foro mundial a través del cual puede cooperar con otras regiones del mundo en la construcción de un sistema mundial fuerte y durable de transporte aéreo.

El discurso del Dr. Kotaite se centró en el desafío de la gestión del crecimiento del transporte aéreo, llamando a esto el “desafío global que enfrenta la comunidad de la aviación mundial en la primera mitad del siglo XXI, como lo estaba haciendo al finalizar el siglo XX”.

El Presidente del Consejo observó que el crecimiento del transporte aéreo en Europa había sido constantemente fuerte, en gran parte como resultado de la performance económica de Europa occidental. En el período 1995-2005, señaló, el tráfico regular de pasajeros transportado por las líneas aéreas europeas creció a un ritmo anual medio de 5,9%. En 2005, la proporción de la región en el tráfico mundial se estimaba en 27%, y en 37% de los servicios internacionales del mundo — la proporción más alta de cualquier región de la OACI.

El Dr. Kotaite agregó que el volumen de pasajeros-km en la región probablemente continuara aumentando más del 6% en 2006, y un poco menos en 2007 y 2008, según el pronóstico más reciente de la OACI. Al mismo tiempo, se estima que el tráfico regular de pasajeros en la región Europa aumente un 6,5% en 2006, un 6,2% en 2007 y un 6% en 2008.

Pero el fuerte crecimiento previsto por la OACI, explicó el Presidente, depende de una gestión acertada de la expansión de la industria. “Estas cifras conllevan”, advirtió, “que habremos tenido éxito en mantener poner freno a impedimentos importantes a un crecimiento durable, como congestión del espacio aéreo y de los aeropuertos, las amenazas a la seguridad operacional de las líneas aéreas, aeropuertos e instalaciones terrestres críticas como las torres de control de tránsito aéreo, así como el impacto negativo de la aviación sobre el medio ambiente”.

En un comentario de carácter personal, el Presidente del Consejo informó a la reunión que él había participado en 1955 en el primer período plenario de sesiones de la CEAC como observador de su país, el Líbano, y que consideraba ese acontecimiento “el verdadero comienzo de mi carrera internacional en la aviación”. Mirando hacia el pasado, describió la evolución de la industria mundial del transporte aéreo como extraordinaria. La industria “es ahora más que nunca un catalizador del desarrollo económico, social y cultural del mundo. Europa es un ejemplo típico del poder del transporte aéreo para transformar sociedades y mejorarlas, conectándolas con el resto del mundo”. La CEAC, por su parte, rindió homenaje al Presidente del Consejo, reconociendo su logro de toda una vida en el desarrollo de la aviación civil internacional.

Concurrieron al período de sesiones de la CEAC 40 de los 42 Estados miembros de la misma, así como observadores de varios otros Estados contratantes de la OACI y de varias organizaciones internacionales. La CEAC trató de cuestiones relacionadas con la facilitación y la protección, la seguridad operacional y el medio ambiente. También se debatió la integración progresiva del plan de acción relativo a la seguridad de la aviación en el presupuesto regular por programas de la OACI sobre una base financiación voluntaria. La CEAC eligió al Director General de Aviación Civil (DGAC) de Francia como su nuevo Presidente por el próximo trienio.

Durante su visita a Francia del 19 al 24 de junio, el Presidente del Consejo se reunió con dirigentes del gobierno y de la industria. Acompañado por el Representante de Francia en el Consejo, el Dr. Kotaite se reunió con el Director de los asuntos relacionados con las Naciones Unidas y los organismos internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores en París, así como con el DGAC. Sus conversaciones abarcaron el orden del día del período de sesiones de la Asamblea de la OACI de 2007 y asuntos de derecho aeronáutico. Junto con el Presidente electo del Consejo y el Representante de Francia en el Consejo de la OACI, el Dr. Kotaite visitó la Oficina regional de la OACI y pronunció una alocución en una ceremonia que marcaba la culminación de las recientes obras de renovación recientes en la Oficina.

El Presidente del Consejo también viajó a la sede de Airbus en Toulouse para una presentación de informaciones sobre el programa A380, y se reunió con el Presidente y Director ejecutivo de operaciones. □

Seminario práctico relacionado con la Circular 303

La OACI y Transport Canada realizarán el mes próximo un seminario práctico sobre medidas operacionales de la aviación destinadas a reducir el consumo de combustibles y las emisiones de los motores de las aeronaves. El seminario, que se llevará a cabo en la Sede de la OACI los días 20 y 21 de septiembre de 2006, destacará los mejores métodos y las soluciones prácticas que figuran en la Circular 303 de la OACI, *Oportunidades operacionales para minimizar el uso del combustible y reducir las emisiones*, y proporcionará un foro para que los expertos y partes interesadas intercambien ideas y creen vínculos de asociación benéficos. Los lectores pueden recabar más información en el sitio Web de la OACI (<http://www.icao.int/icao/en/conf/index.html>) □

Base de datos internacional de registro de radiobalizas

El 16 de enero de 2006 entró en servicio una base de datos internacional de registro de radiobalizas 406 Mhz, que incluye los transmisores de localización de emergencia (ELT). La Secretaría de Cospas-Sarsat, como elemento importante de apoyo del sistema de alerta y localización por satélite, que detecta y distribuye las señales de emergencia transmitidas por los ELT, se encarga de la gestión y el mantenimiento de la base de datos internacional de registro de balizas (IBRD).

El servicio que el Sistema Cospas-Sarsat puede proporcionar a los usuarios de los ELT de 406 Mhz es sumamente perfeccionado en comparación con el que se ofrece a los usuarios de los ELT de 121,5 Mhz. Con un ELT de 406 Mhz, la posición del ELT activado puede retransmitirse a los servicios de salvamento con mayor rapidez, fiabilidad y precisión. Otra de las valiosas funciones de los ELT de 406 Mhz es la transmisión de datos digitales con identificación única que facilita enormemente una reacción más oportuna y más eficaz de los SAR, pero para que este sistema funcione eficazmente, es necesario que los propietarios registren sus ELT y que los proveedores de servicios de búsqueda y salvamento (SAR) tengan fácil acceso a las bases de datos del registro.

La nueva IBRD no está destinada a reemplazar las actuales instalaciones nacionales de registro de ELT, sino que Cospas-Sarsat la proporciona como complemento del proceso de registro 406 Mhz, ofreciendo acceso mundial las 24 horas a los proveedores de servicios SAR para recuperar datos valiosos durante una operación SAR. Será especialmente útil cuando no se disponga de ninguna base de datos nacional establecida o cuando las administraciones no pueden proporcionar acceso a sus bases de datos nacionales en todo momento. Los proveedores de servicio SAR podrán consultar la IBRD directamente en la Internet.

El sitio Internet de la IBRD (<https://www.406registration.com>) proporciona amplia ayuda en línea, y está disponible gratuitamente para los usuarios que no cuentan con acceso a las instalaciones nacionales de registro y se ha configurado para aceptar, por defecto, los registros de todos los propietarios de ELT, excepto en circunstancias en que la autoridad que administra el código de país del ELT haya avisado a Cospas-Sarsat que funciona con una base de datos nacional independiente que posee un punto de contacto disponible las 24 horas, o que desea controlar el registro de los ELT en la IBRD con su código de país. La IBRD también puede ser utilizada por las administraciones de los Estados que deseen valerse de la instalación a fin de que sus datos nacionales de registro de ELT sean más accesibles para los servicios SAR.

El trámite para registrar un ELT se describe en el sitio Web de Cospas-Sarsat (www.cospasarsat.org), donde existe un modelo de carta y se encuentran los puntos de contacto para obtener información sobre los ELT en diversos Estados.

El Sistema Cospas-Sarsat cesará el procesamiento de los ELT de 121,5 y 243 Mhz a partir del 1 de febrero de 2009. □

Sistema de navegación híbrido

viene de la página 12

de sierra manifestadas por las señales por el HPL del sistema HIGH Step II y de la HFOM son el resultado de actualizaciones sincronizadas de los filtros Kalman. Dentro del sistema HIGH Step II se introduce una función de suavización a fin de incorporar gradualmente las correcciones Kalman en la solución definitiva de navegación, asegurándose de que esta misma no contenga ningún comportamiento en diente de sierra.

Otra característica importante del sistema HIGH Step II es que proporciona tanto capacidades de precisión como de integridad incluso cuando no se están recibiendo señales de los satélites (es decir, cuando el sistema debe seguir una pista inactiva). Con un seguimiento preciso, la solución de navegación continúa siendo

válida incluso cuando el número de mediciones es inferior a cuatro. Con seguimiento de la integridad, la solución de navegación y el HPL continúan siendo válidos con menos de cinco medidas.

La capacidad de detectar y de aislar fallas de satélite latentes cuando ya no se están recibiendo mediciones es fundamental para proporcionar seguimiento de la integridad. Incluso si las mediciones del GPS cesan totalmente, el seguimiento de la integridad puede continuar indefinidamente. Las interrupciones del GPS que dan inicio al seguimiento de pista inactiva pueden ocurrir debido a interferencias intencionales o no intencionales de las señales así como a enmascaramiento de las de los satélites provocado por el terreno o de edificios como, p. ej., la terminal de pasajeros. Esta capacidad de seguimiento de pista inactiva aumenta sustancialmente la disponibilidad y continuidad del sistema.

La vulnerabilidad del GPS a interferencias se ha documentado ampliamente. Las operaciones RNP 0.1 son particularmente susceptibles a interferencia por dos razones. En primer lugar, las operaciones RNP 0.1 se efectúan de ordinario en el espacio aéreo que está físicamente cerca de fuentes potenciales de interferencia (es decir, a baja altitud, en la proximidad de áreas pobladas). Segundo, la RNP 0.1 exige un límite de alerta horizontal sumamente bajo que ofrece poco margen de diseño contra los efectos de la interferencia.

El sistema HIGH Step II hace que las operaciones RNP sean disponibles y robustas incluso en presencia de interferencias del GPS.

La capacidad de seguimiento de la integridad del sistema HIGH Step II se demuestra en la *Figura 5*. Ésta proporciona un escenario de seguimiento de la integridad mediante el uso de un simulador. Todos los satélites se eliminan repentinamente y el sistema HIGH Step II continúa proporcionando un HPL válido. En estas condiciones, un sistema GPS autónomo no podría proporcionar una solución de navegación, y mucho menos con integridad.

La *Tabla 1* muestra el desempeño del seguimiento de la precisión del sistema HIGH Step II con modo SA apagado. Durante esta prueba, el sistema se calibró para una hora de vuelo horizontal en línea recta con geometría marginal de satélites. Seguidamente, se eliminaron todas las medidas basadas en los satélites y el sistema efectuó el seguimiento de pista inactiva por una hora, durante la cual se realizaron varios ensayos probabilísticos (método de Monte Carlo). La *Tabla 1* contiene el 95% de los valores RPE en diversos períodos de seguimiento.

La *Tabla 2* muestra los resultados de un análisis de la disponibilidad realizado para el sistema HIGH Step II basado en un método normalizado de la industria que está definido en RTCA DO-229C, y que emplea un simulador. La disponibilidad de un 100% implica que el HPL calculado en cada punto del espacio-tiempo es inferior al límite horizontal de alerta. El análisis de la disponibilidad se realizó utilizando un ángulo de enmascaramiento de 2° en modo SA apagado. El límite de alerta para un determinado nivel RNP operacional depende del tipo de aeronave pero es típicamente superior al valor RNP (es decir que el RNP 0.1 puede tener un nivel de alerta de 0,18 nm). Por lo tanto, el sistema HIGH Step II puede solventar futuros niveles RNP incluso más bajos que el RNP 0.1.

La *Figura 6* muestra la distribución HPL del sistema HIGH Step II contra la distribución HPL de un sistema RAIM de disparo rápido (con altitud de presión calibrada) en el mismo instante, con el receptor configurado en modo SA apagado.

Estas cifras demuestran claramente la disponibilidad mejorada del RNP 0.1 que proporciona el sistema HIGH Step II.

Certificación e implantación. El sistema HIGH Step II se ha implantado en una diversidad de plataformas de navegación. Será la norma en la unidad de referencia inercial de datos aeronáuticos que se homologará en el Airbus A380, así como en las familias de aeronaves Airbus A320, A330 y A340 como parte de la modernización del Bloque III del ADIRU de Honeywell.

Dado la complejidad de los sistemas firmemente integrados de GPS e inerciales, es necesaria la conformidad con RTCA DO-229C (Apéndice R) para garantizar que los algoritmos proporcionan una implantación válida y segura. Al especificar los requisitos y procedimientos de prueba para confirmar que se cumplen los niveles de performance de navegación, esta norma de la industria proporciona la base para la homologación de sistemas híbridos como el HIGH Step II, que ya ha demostrado su total conformidad con DO-229C. □

Llegadas adaptadas

viene de la página 8

las horas de llegada sobre las referencias de cómputo, se clasificaron ordenadamente los factores para identificar los que tuvieron mayor impacto sobre los niveles y velocidades de vuelo previstos. El propósito de este análisis era identificar si es factible proporcionar "ventanas de altitud" en puntos clave a lo largo de la trayectoria de la descenso. Una ventana de altitud puede dar cabida a una amplia gama de tipos de aeronave, permitiendo que los controladores manejen las llegadas confiando en que la aeronave pasará a través de la ventana sin interferir con la afluencia de aeronaves que están llegando al espacio aéreo adyacente o saliendo del mismo (véase la Figura 5).

En América del Norte, Boeing se ha unido a la NASA, la Administración Federal de Aviación (FAA) de EUA y United Airlines a fin de realizar una demostración en servicio de llegadas adaptadas oceánicas (OTA) que entrañan vuelos transpacíficos dirigidos a la zona de la bahía de San Francisco a comenzar en julio de 2006. Participarán en la demostración el centro de control oceánico de Oakland y los sectores radar en ruta, así como el servicio de control radar de aproximación terminal (TRACON) de California septentrional. La demostración inicial limitará el otorgamiento de autorizaciones OTA a determinadas aeronaves durante periodos de congestión relativamente baja. También se está considerando la participación de otras líneas aéreas más.

En estos ensayos a corto plazo, el concepto de OTA se aplicará a entornos de tránsito relativamente no congestionado en los que pueden realizarse vuelos mediante procedimientos estáticos destinados a minimizar el consumo de combustible y los efectos sobre el medio ambiente. Los ensayos se utilizarán para recopilar datos sobre la viabilidad de los vuelos y los aspectos operacionales de autorizaciones y procedimientos para llegadas adaptadas que implican los componentes estáticos y dinámicos desde el punto de vista tanto de las aeronaves como del ATC, con especial hincapié en los aspectos de integración del espacio aéreo relativos a la coordinación de las autorizaciones impartidas en los sectores oceánicos que se extienden a través de por lo menos tres sectores ATC diferentes hasta la pista de llegada.

El objetivo fundamental de estos ensayos es la validación de la predicción de la trayectoria del asesor de descenso en ruta y

la lógica del ajuste del perfil y, en especial, la capacidad del EDA de generar ajustes finos y precisos de la hora de llegada de una aeronave con respecto a un punto fijo de cálculo en el punto límite del servicio TRACON (generalmente a 10 000 ft). Antes de la indicación de autorización, las del servicio OTA y los datos conexos de intención se comparten y se coordinan para la aprobación a través de las instalaciones y servicios oceánicos, en ruta internas y TRACON que se prevé que la aeronave atravesará.

La indicación de autorización se efectuará a través del nuevo sistema Ocean-21 ATOP de la FAA. Ocean-21, con las CPDLC, proporciona al controlador posibilidades mejoradas de vigilancia de la trayectoria de vuelo y de comunicaciones para coordinar de modo seguro las autorizaciones de llegada impartidas a determinadas aeronaves dotadas de equipo FANS/1 durante la demostración inicial en servicio. Una vez en enlace ascendente al puesto de pilotaje en forma de autorización de ruta de CPDLC FANS-1/A, la trayectoria correspondiente a la autorización OTA se carga como ruta modificada en el FMS y es examinada por la tripulación de vuelo. Si es aceptable, la tripulación aplica la nueva trayectoria, que entonces es ejecutada por el FMS.

La aceptación de la tripulación de vuelo de la autorización OTA se confirma a través del enlace de datos, "cerrando" así el ciclo con el controlador. ATOP captará también los datos ADS-C que reflejan las horas previstas de trayectoria y de llegada de la aeronave en los diversos puntos del perfil de descenso. Estos datos se recopilarán antes y después del otorgamiento de autorización, después de que se imparta una instrucción de programa de velocidades ordenada por EDA a fin de ajustar la hora del punto fijo de cálculo, y en otros puntos clave a lo largo de la trayectoria.

Un elemento predominante de los ensayos OTA será el enlace de datos ascendente de los pronósticos vigentes de vientos durante el vuelo de crucero y de descenso de los que dispone el ATC, que deberían mejorar la precisión de las predicciones de la trayectoria de la aeronave y su observancia de las mismas. En un sistema maduro de llegadas adaptadas, estos datos serían utilizados por el controlador para supervisar el progreso de la aeronave a lo largo de la trayectoria OTA, mientras se obtienen los vientos reales de las aeronaves precedentes y se comunican en enlace ascendente a la aeronave de una llegada adaptada para poder mejorar la observancia de la trayectoria prevista.

Para resumir, las llegadas adaptadas ofrecen un adelanto significativo hacia los conceptos avanzados ATM como el Sistema de transporte aéreo de próxima generación (NGATS) en EUA y la iniciativa de Europa de Investigación ATM de cielo único europeo (SESAR). Proporciona los medios con los cuales se puede reducir el consumo de combustible, el ruido y las emisiones de las aeronaves, aumentando al mismo tiempo las previsiones en aire y en tierra, estableciendo así el marco para las operaciones iniciales basadas en trayectorias de circuito cerrado en 4D. □

Obstáculos a los sistemas AMOS

viene de la página 21

Otro método experimental de manipulación de la imagen utiliza un radiómetro de escaneo para medir la radiación infrarroja del cielo. El sensor puede detectar la diferencia de radiación de un cielo claro y de una nube y puede estimar así la cantidad

total de nubes. Este método es más simple que un sistema a base de cámaras, ofreciendo al mismo tiempo prácticamente las mismas ventajas. El procesamiento de los datos del radiómetro es más fácil, por lo cual este método es más robusto.

Los métodos a base del tratamiento de imágenes no pueden proporcionar el información precisa respecto a la altura de las nubes, por lo cual hay que agregar la medición de la altura si se desea obtener un informe completo respecto a la nube. Sin embargo, no es fácil combinar las medidas de puntos únicos del telémetro de nubes con la información de la cantidad total de nubes. Las nubes que se ven mediante el método de tratamiento de las imágenes, pero que el telémetro de nubes no detecta, no pueden señalarse debido a que su altura es desconocida. La performance del sistema total puede ser apenas un poco mejor que la de algoritmo normal de la condición del cielo.

La exploración del cielo con un instrumento basado en el LIDAR proporcionaría una imagen en bruto del cielo e incluiría también información sobre la altura. Se han desarrollado telémetros de nubes por escaneo a título experimental, pero ninguno ha pasado todavía a la etapa operacional. La velocidad de medición de los telémetros de nubes empleados en estos experimentos ha limitado el régimen de escaneo, y un bajo ritmo de exploración permite medir sólo un número pequeño de puntos dentro de un lapso de tiempo razonable. Sin un número más grande de muestras, las mejoras son bastante modestas.

Vaisala ha desarrollado un algoritmo que combina las medidas de varios telémetros. Muchos aeropuertos internacionales cuentan con más de un telémetro de nubes instalado, con los sensores colocados a menudo a varios kilómetros de distancia. Combinando las medidas de todos estos telémetros mejorará la representatividad del informe sobre nubosidad.

Aunque hay varias otras maneras de mejorar la notificación automática de nubosidad, ninguna de ellas ha pasado a una etapa de amplio uso operacional. Una razón puede ser el hecho de que es difícil probar la importancia de las mejoras logradas. Los métodos más complejos y más costosos logran mejores resultados que un telémetro de nubes único con un algoritmo, pero las diferencias parecen relativamente modestas en un análisis estadístico directo. El análisis debería tal vez concentrarse en casos críticos o en el número de errores importantes, enfoque que podría evidenciar mejor todo método realmente prometedor.

El elemento final de los informes relativos a las nubes es la detección de la cumulonimbus y de cumulus en forma de torre. Hay sólo unos pocos métodos públicos documentados sobre la detección automática de estos tipos de nubes. Vaisala ha realizado un experimento para analizar las medidas de telémetros de nubes con un algoritmo especial que busca formas características de los bordes de la nube. Este experimento demostró que las mediciones del telémetro de nubes proporcionan información que puede utilizarse en la detección de tipos de nubes, pero que esta información sola evidentemente no es suficiente.

Météo France ha desarrollado un método mucho más completo. El sistema combina medidas del radar meteorológico con datos de lugares en los que se producen relámpagos a fin de identificar actividades convectivas intensas. El objetivo no es identificar directamente los tipos específicos de nubes, sino identificar el peligro relacionado con estos tipos de nube. Éste es un buen ejemplo de redefinición de las necesidades del usuario: la importancia verdadera de observar las CB y TCU no está dirigida necesariamente a las nubes mismas, sino a las

intensas corrientes convectivas relacionadas con las mismas.

En resumen, si bien los requisitos actuales de la OACI en materia de observaciones meteorológicas para la aviación no pueden satisfacerse plenamente con los sistemas automáticos, ya son posibles algunas economías de costo mediante sistemas semiautomáticos, en los que el personal local amplía y corrige los informes meteorológicos antes de su transmisión. Dichas tareas pueden realizarse con personal seleccionado del aeropuerto sobre una base de tiempo parcial, reduciéndose así la necesidad general de carácter laboral. Otra estrategia posible es concentrar la ampliación y el control de calidad en un centro regional o nacional. Allí, personal capacitado puede tener acceso a una diversidad de datos meteorológicos como, p. ej., imágenes de satélite y radar, además de las mediciones locales del aeropuerto. También podrían utilizarse cámaras fotográficas de control a distancia para ayudar a determinar las condiciones reales.

Parece que será necesario tomar diversas medidas antes de que la automatización completa pueda aceptarse de manera general, y que todas las partes interesadas estén involucradas. Los fabricantes de sensores y sistemas deberían colaborar con los proveedores de servicios meteorológicos para la aviación a fin de mejorar la performance de los sistemas automáticos actuales. Además, los usuarios tienen que colaborar con los proveedores de servicios meteorológicos para definir sus necesidades reales de modo más claro, tomando en cuenta las posibilidades y las limitaciones de los sistemas automáticos. □

Portal GIS de la OACI

viene de la página 15

códigos. Dado que el sistema está totalmente integrado con el GIS, puede utilizarse también para ayudar a resolver la duplicación, y a veces la triplicación de las asignaciones de las claves de cinco letras que existen actualmente.

La OACI también ha formulado un útil para la búsqueda, visualización y actualización de los datos sobre las operaciones de aeródromo (AOP) para todas las regiones de la OACI. Esto permite a los usuarios visualizar emplazamiento de aeródromos en un mapa e interactuar con el sistema. Una vez conectados al GIS, los usuarios tendrán acceso a la información detallada sobre el aeródromo y podrán conectarse a fuentes adicionales de información como, p. ej., el servicio Google Earth. Una importante función del útil AOP para la planificación de la navegación aérea será la posibilidad para los usuarios autorizados revisar y actualizar la información AOP y producir informes en forma de tablas AOP enmendadas.

Continúa el progreso en la concepción de útiles y aplicaciones de planificación similares que se emplearán para otros servicios ANP del GIS reseñados anteriormente. Estos nuevos útiles serán introducidos gradualmente a través del portal GIS a medida que se complete su formulación. Se prevé que incluyan tipos de aeronaves y sus matrículas y puedan disponer de datos de performance y aviónica de los tipos de aeronaves que se vayan desarrollando. Para poder realizar esta exhaustiva pero importante tarea de recopilación de datos, se establecerá la cooperación y colaboración con otras fuentes autorizadas de datos, según corresponda.

La base de datos y el portal GIS para planificación de la navegación aérea de la OACI facilitarán la coordinación y la implantación de los planes de navegación aérea regionales y

solventarán igualmente el Plan mundial de navegación aérea. También contribuirán al desarrollo ulterior de la planificación de la navegación aérea proporcionando un marco para la implantación eficiente de los nuevos sistemas y servicios de navegación aérea a nivel nacional, regional, interregional y mundial. Esto se sitúa en completa armonía con los objetivos estratégicos de la OACI, que incluyen la necesidad de desarrollar, coordinar e implantar planes de navegación que reduzcan los costos unitarios operacionales, faciliten un mayor tráfico y optimicen el uso de las tecnologías existentes y emergentes.

Posteriormente al 1 de septiembre de 2006 se podrá visualizar una versión de demostración de la base de datos para la planificación de navegación aérea y del portal GIS de la OACI en el sitio Web <http://www.icao.int/gisportal>. □

Engelamiento en tierra

viene de la página 25

al mando tiene el derecho de exigir que se proceda a la operación de deshielo/antihielo incluso si el personal de escala no lo considera necesario, y también de exigir una segunda aplicación en cualquier de los preparativos previos al vuelo. El personal técnico de tierra debe dar cumplimiento incondicional a un pedido del piloto al mando en tal sentido”.

A instancias del autor, se introdujo una recomendación análoga en los manuales de operaciones de Aeroflot. Este texto también ha sido aprobado por los especialistas europeos y canadienses en una Conferencia de la SAE que se celebró en mayo de 2004.

Tiempos máximos de efectividad. Hay diversos puntos de vista sobre el uso de tablas de tiempos máximos de efectividad. El valor de las tablas no debe exagerarse dado que por su carácter son aproximadas y proporcionan información que, si bien importante, es simplemente a título de guía.

Muchos pilotos e ingenieros no están seguros de cómo utilizar las tablas de tiempos de efectividad. El hecho es que las tablas presentan una gama de tiempos, lo cual crea cierta incertidumbre. Por ejemplo, según la tabla, con lluvia engelante y a una temperatura de -7°C, el tiempo de efectividad de líquidos de Tipo II concentrado es de ocho a 20 minutos. Dicha información no proporciona mucha orientación al piloto. Si uno considera el hecho de que ambas cifras son aproximativas y bajo algunas condiciones el tiempo podría ser de menos de ocho minutos o de más de 20, llega a ser muy difícil utilizar las tablas incluso para un cálculo aproximado del tiempo de efectividad. Además, el uso de una gama de tiempos tiene el efecto psicológico de minar la confianza en la fiabilidad total de las tablas.

Sería prudente restablecer una forma anterior de la tabla que proporcionaba una sola cifra. Por ejemplo, la tabla podría indicar un tiempo probable de efectividad de 20 minutos bajo ciertas condiciones, lapso de tiempo para el que la protección sería segura en la mayoría de los casos.

Una encuesta entre los miembros de las tripulaciones de vuelo y del personal de escala rusos involucrado en las operaciones de deshielo/antihielo demostró un fuerte apoyo al presente planteamiento. De manera especial, las instrucciones para el uso de líquidos para deshielo/antihielo de Tipo II en las operaciones rusas incluyen un tiempo preciso de efectividad, con la advertencia de que esto es solamente a título aproximativo (o sea, el tiempo más probable de efectividad).

Líquidos de Tipo IV. De acuerdo a las normas internacionales,

todos los líquidos de deshielo/antihielo deben satisfacer ciertos requisitos para ser aceptables para su empleo en operaciones de vuelo. El método de prueba involucra determinar el espesor de dislocación de la capa límite en una placa cubierta con una capa del líquido. El espesor se comprueba en un túnel de viento en una corriente de aceleración del aire a temperaturas que varían entre 0°C y alrededor de -25°C. Las relaciones empíricas obtenidas de este modo se convierten de una placa a una superficie de sustentación, y del espesor de la capa límite en una superficie de sustentación cubierta del líquido a un valor que representa la reducción en el coeficiente de sustentación. Con estos datos, se puede determinar el efecto adverso del líquido en cuestión.

Este método ha sido muy útil para la prevención del uso operacional de líquidos de deshielo o antihielo que pueden degradar peligrosamente la performance del avión.

Los esfuerzos de perfeccionar el método deben continuar, sin embargo. En la práctica, este método se basa enteramente en la relación entre el coeficiente de sustentación y el espesor de las capas límite, una relación que se obtuvo utilizando únicamente un tipo de superficie de sustentación. Para evitar sorpresas en el futuro, deberán evaluarse diferentes formas de superficies de sustentación y cargas aerodinámicas variables.

En años recientes, con la aparición de los líquidos de Tipo IV, se constató que las aplicaciones repetidas pueden disminuir la estabilidad y la controlabilidad del avión en vuelo. El mismo fenómeno fue observado, aunque en grado inferior, después de la aplicación de ciertos líquidos de Tipo II. Puesto que todos estos líquidos de deshielo/antihielo estaban sujetos a ensayos

ubitech
inspire change.

ANNIVERSARY
1987-2016

AMHS AIS
ATN AIP AFTN

Global provider of ATS messaging technology

- ✓ 20 Years Experience
- ✓ 15+ Global Deployments
- ✓ 50+ International Connections
- ✓ 2 Customer Certifications for AMHS

experience matters

www.ubitech.com

de aceptación aerodinámica efectuados de acuerdo con la metodología recomendada, la conclusión ineludible es que el método de ensayos para la aceptación aerodinámica no es suficientemente fiable y exige un inmediato mejoramiento.

Los estudios de este fenómeno, que se han estado haciendo por varios años, han demostrado que la deterioración de la estabilidad y de la controlabilidad del avión es causada al parecer por la acumulación en el borde de fuga del ala y en el plano de cola de un residuo que se endurece en el curso de aplicaciones repetidas. La frecuencia de incidentes peligrosos en vuelo relacionados con la presencia de este gel no puede sino dar lugar a grave preocupación. Por cuanto el autor puede juzgar, los estudios realizados hasta ahora son inadecuados y no permiten una determinación fiable de las razones y límites de una posible degradación de la performance de las aeronaves. Es necesario que haya experimentos más precisos y fiables.

Hay que determinar la razón principal de la formación del residuo, si es la alta viscosidad dinámica de la nueva generación de líquidos, el aumento en el contenido del espesante, la composición del espesante mismo, o algún otro factor.

Tanto en operaciones prácticas como en pruebas en vuelo de condiciones de engelamiento en Rusia, se han producido numerosos incidentes espontáneos de balanceo, cabeceo y cambios en las fuerzas de la columna de mando. Dichas situaciones se presentaron cada vez que hubo formación de hielo en las bisagras de los alerones y del timón o en el borde de ataque de las alas o del estabilizador.

Uno de los incidentes más recientes ocurrió en septiembre de 2003, cerca del lago Baikal, e involucró un Yak-40. Antes de despegar del aeropuerto de Bratsk, el avión fue tratado con líquido de Tipo I (condiciones de engelamiento moderado; temperatura 0°C). Quince minutos después del despegue, los canales longitudinales y laterales del piloto automático se desactivaron espontáneamente. En la transición al mando manual, la tripulación constató un importante aumento en las fuerzas de la palanca. El avión se balanceó espontáneamente hacia la izquierda y la derecha y cabeceó hacia arriba y hacia abajo. Actuando juntos, y con gran dificultad, los pilotos podían recuperar el control y volver de modo seguro al aeropuerto de Bratsk. Faltó poco para un accidente, pero este hecho no fue causado por la formación de gel. Nunca se habían registrado casos de formación de gel después de la aplicación de líquido de Tipo I.

Hasta la fecha, ha habido en Rusia más de 30 casos de problemas de control en vuelo después de la aplicación de líquidos de deshielo/antihielo de Tipo IV y unos pocos casos que entrañaron ciertos líquidos de Tipo II. Hay urgente necesidad de investigaciones serias, tanto en laboratorio como en vuelo, a fin de estudiar e impedir este fenómeno. Hasta ahora, solamente los líquidos de Tipo I y Tipo II de baja viscosidad están fuera de toda sospecha.

El Comité técnico de aviación ruso de los explotadores de transporte aéreo ha decidido desalentar el uso de líquidos de Tipo IV. Según el comité, era necesario "informar a los explotadores de la aviación civil que el uso de líquidos de deshielo/antihielo de Tipo IV para proteger el avión contra la formación de hielo en tierra podría conducir a una degradación de la estabilidad y controlabilidad de la aeronave. Por lo tanto, por el momento, los líquidos de Tipo IV no puede incluirse en los documentos operacionales y técnicos de las aeronaves ...".

Conclusión. A pesar del éxito obtenido en la protección del

transporte aéreo contra la formación de hielo en tierra, quedan por resolver todavía muchos problemas. Uno de los primeros es el desarrollo y la perfección de las referencias relativas a las condiciones de engelamiento en tierra. La experiencia ganada en la determinación de condiciones análogas para la formación de hielo en vuelo debería considerarse.

Los ensayos de aceptación aerodinámica para líquidos de deshielo/antihielo de Tipo IV no son lo suficientemente fiables y deben mejorarse sin más demora. Hay que realizar nuevos estudios en esta esfera.

Aunque el presente artículo no incluye un análisis de los accidentes e incidentes de aviación, puede decirse que los factores humanos desempeñan un papel importante en garantizar la seguridad de vuelo en condiciones engelantes. Los pilotos no tienen suficientes conocimientos en esta materia y el personal de tierra sabe a menudo más. Aunque por cierto los pilotos desempeñan un papel importante para garantizar la seguridad operacional ateniéndose al concepto de avión limpio, que requiere el deshielo si hay cualquier traza de hielo o de escarcha en las alas de la aeronave, se puede aumentar la seguridad si se exige que el personal de escala intervenga si considera que es necesario proceder a la operación de deshielo.

El factor más importante en la resolución general de este problema es la investigación sistemática, que las autoridades homologantes deben organizar y llevar a cabo en cooperación con la tripulación de vuelo y el personal de tierra. □

Documento 9562

viene de la página 17

individuales, contiene nuevos textos de orientación con respecto al uso posible de principios económicos de fijación de precios en relación con los derechos aeroportuarios, así como directrices para la aplicación de descuentos, rebajas y otras reducciones de derechos.

El capítulo 6 aborda el desarrollo y la gestión de actividades no aeronáuticas. Ha sido revisado y actualizado a fin de incorporar las prácticas actuales de los aeropuertos.

Por último, el capítulo 7, que trata de la financiación de infraestructuras aeroportuarias, también ha sido actualizado y ampliado, muy especialmente con respecto a los análisis económicos y financieros, mientras que el antiguo capítulo 8, sobre la aplicación de la automatización en la gestión aeroportuaria, se ha eliminado al no considerársele ya pertinente.

Dos cuestiones interconectadas - la recuperación de los costos de las medidas de seguridad y el empleo de arreglos financieros preliminares - también se han tenido en cuenta y se han insertado en las secciones apropiadas en la totalidad del manual revisado.

Los apéndices incluyen una descripción de los acuerdos de niveles de servicio (SLA) que se pueden concertar entre aeropuertos y líneas aéreas, y directrices sobre la manera de aplicar derechos de prefinanciación para el financiamiento de ciertos proyectos de aporte de capital, con sujeción a determinadas condiciones.

Se han hecho todos los esfuerzos para armonizar el manual revisado con el *Manual sobre los aspectos económicos de los servicios de navegación aérea* (Documento 9161), que también ha sido revisado recientemente. La nueva edición del *Manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos*, con su legibilidad y presentación mejoradas, también está disponible en forma gratuita en el sitio Web de la OACI (www.icao.int). □

EN DESTAQUE...



JAPÓN DEPOSITA INSTRUMENTO

Japón depositó su instrumento de ratificación del Protocolo de enmienda del Artículo 56 (1989) del *Convenio sobre Aviación Civil Internacional* durante una breve ceremonia en la Sede de la OACI el 19 de junio de 2006. El artículo, que entró en vigor en abril de 2005, aumenta el número de miembros de la Comisión de Aeronavegación, que pasará de 15 a 19. Aparecen en la ocasión (i-d): Sou Watanabe, Asesor de la Delegación de Japón ante la OACI; Rie Arai, Ministro de Relaciones Exteriores de Japón; Haruhiko Kono, Representante de Japón en el Consejo de la OACI; el Dr. Taïeb Chérif, Secretario General de la OACI y Silvério Espínola, Abogado principal de la OACI.



REUNIÓN DE METEOROLOGÍA

El grupo operacional responsable del Sistema de distribución por satélite de información relativa a la navegación aérea (SADIS) se reunió en El Cairo a finales de mayo de 2006. Aparte de los aspectos operacionales del SADIS, el grupo abordó varias cuestiones relacionadas con la evolución futura del sistema, lo cual incluye la marcha del programa SADIS de segunda generación que implantarán todos los usuarios del SADIS a finales de 2008 a más tardar. También se debatieron los próximos perfeccionamientos del servicio SADIS FTP que se proporciona a través de la Internet a usuarios autorizados, y el establecimiento de un plan conciso de importantes novedades en el sistema SADIS en el próximo quinquenio. La 11ª reunión del Grupo de operaciones SADIS (SADISOPSG), a la que concurren 21 expertos de siete Estados, así como representantes del Grupo europeo de gestión de boletines OPMET y tres organizaciones internacionales, se celebró en la Oficina regional Oriente Medio de la OACI.



COORDINACIÓN CIVIL-MILITAR

Los días 17 y 18 de abril de 2006, se celebró en Santo Domingo (República Dominicana) un seminario sobre coordinación de operaciones civiles y militares para participantes de las regiones Norteamérica y Caribe. Los debates giraron en torno del uso flexible del espacio aéreo, así como la experiencia de los Estados en materia de coordinación de los servicios de tránsito aéreo y de las operaciones de búsqueda y salvamento civiles y militares. Actuando de anfitriona la Dirección de Aviación Civil de la República Dominicana, el evento atrajo a 63 participantes de Cuba, Estados Unidos, Guatemala, Haití, México, Nicaragua y la República Dominicana, así como la Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea (COCESNA), la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) y la Federación Internacional de Asociaciones de Controladores de Tránsito Aéreo.



REUNIÓN DE DUBAI

Representantes principales de las administraciones de aviación civil de Bahrein, los Emiratos Árabes Unidos, Kuwait, Qatar y Yemen se reunieron en Dubai a finales de abril de 2006 para una reunión del Comité Directivo del Programa de desarrollo cooperativo de la seguridad operacional y el mantenimiento de la aeronavegabilidad (COSCAP) para la región. El Comité Directivo fue creado como foro destinado a abordar los asuntos relacionados con la seguridad de vuelo y la seguridad de la aviación y promover la armonización de los reglamentos, políticas y procedimientos de los Estados del Golfo. Los temas tratados en la reunión incluyeron la compartición de los recursos disponibles y la capacitación de inspectores nacionales.

First AMHS selected and contracted by ICAO,
installed and fully operational in Argentina

AMHS

Air Traffic Services Message Handling System



AFTN/AMHS
Terminals



AFTN/AMHS
Gateway

Covering 73 airports
with a total of 160 national stations
plus 6 international connections:

Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú and Uruguay

RADIOCOM, Inc.

901 Ponce De León Blvd. Suite 606 - Coral Gables, FL. 33134 - U.S.A.
Phone (305) 448-2288 - Fax (305) 446-7815
P.O. Box 52-1345 Miami, FL. 33152 - U.S.A.
Warehouse 8256 N.W. 30 Terrace - Miami, FL. 33122 - U.S.A.
Phone (305) 593-5341 - Fax (305) 592-2927
radiocominc@radiocominc.com www.radiocominc.com

Worldwide Technical Representative



SKYSOFT ARGENTINA S.A.
Conesa 999 (C1426AQS) - Buenos Aires, Argentina
Phone (54-11) 4555-1221 - Fax (54-11) 4555-5499
skysoft@radiocominc.com