



**Organización de Aviación Civil Internacional**

Oficina Regional Sudamericana

**Undécima Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región Sudamericana (RAAC/11)**

(Santiago, Chile, 6 – 8 de mayo de 2009)

**Cuestión 4 del  
Orden del Día:**

**Análisis del nivel de vigilancia de la seguridad operacional alcanzado en la Región**

**c) Estado de implantación de los sistemas de gestión de la seguridad operacional en los Estados de la Región**

**SEGURIDAD DE AERODROMOS EN ESTADOS UNIDOS**

(Presentada por Estados Unidos)

**RESUMEN**

El mayor desafío para la aviación en cuanto a seguridad operacional no se encuentra en el aire sino en tierra. Las mejoras en los procedimientos y la introducción de nuevas tecnologías pueden mejorar la seguridad en la pista. Esta nota analiza cómo la Administración de Aviación Federal (FAA) de Estados Unidos asigna alta prioridad a mejorar la seguridad en la pista y cómo, en colaboración con la industria, los explotadores de aeropuertos y los controladores de tránsito aéreo, ha implantado muchos cambios para reducir el riesgo de incursiones en la pista.

**1. Introducción**

1.1 La FAA considera a la seguridad operacional como su primera prioridad. El mayor desafío para la seguridad operacional no está en el aire, sino en tierra, en cientos de aeropuertos que brindan servicios comerciales. Tanto las incursiones en pista como los aterrizajes demasiado largos en la pista representan una amenaza para los pasajeros, tripulaciones y trabajadores del aeropuerto, y pueden ocasionar daños significativos a las aeronaves y a la infraestructura.

1.2 Un programa agresivo y efectivo de seguridad operacional en la pista ha permitido reducir en un 63 por ciento la cantidad de incursiones graves en pista en Estados Unidos entre 2000 y 2008. Durante el primer trimestre de 2008, no hubo incursiones graves en pista, lo cual representa una marca histórica para un trimestre. Todas las categorías de incursiones en pista disminuyeron ligeramente durante el primer trimestre de 2009, comparado con el mismo período en 2008 --224 en 2009 comparado con 226 en 2008. Si bien estas cifras son alentadoras, aún queda mucho por hacer.

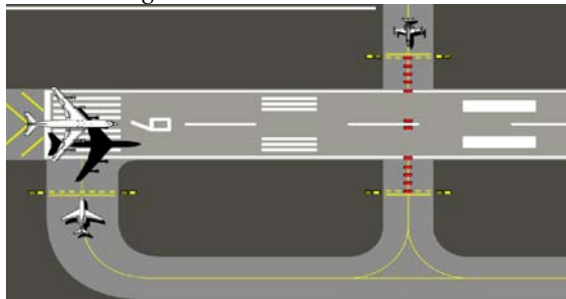
1.3 Por muchos años, Estados Unidos ha invertido activamente en programas y tecnologías para mejorar la seguridad operacional en la pista. Seguimos instalando el Equipo de Detección en la Superficie del Aeropuerto, Modelo X (*Airport Surface Detection Equipment, Model X - ASDE-X*), mientras seguimos trabajando en nuevas tecnologías, como las Luces de Situación de la Pista (*Runway Status Lights*), la Señal de Ocupación de la Pista en la Aproximación Final (*Approach Runway Occupancy Signal - FAROS*), los sistemas terrestres de vigilancia de bajo costo, y los Mapas Móviles de Aeropuerto (*Airport Moving Maps*). Asimismo, se ha hecho cambios en la infraestructura y procedimientos aeroportuarios, como, por ejemplo, marcas de pista de rodaje mejoradas, mejoras en las áreas de seguridad de pista (RSA), y un mayor nivel de instrucción. En el campo de los factores humanos, se ha hecho cambios en las políticas referidas a la emisión de instrucciones de rodaje y autorizaciones de despegue, se ha desarrollado un sistema voluntario de notificación para los controladores de tránsito aéreo, y se ha llevado a cabo un Simposio sobre Fatiga.

## 2. Discusión

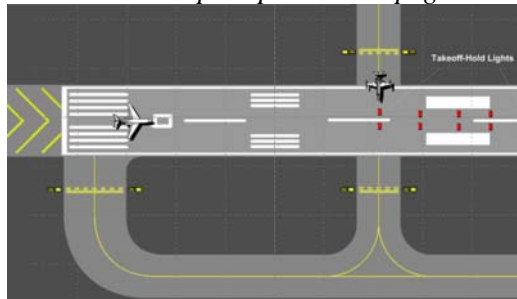
2.1 A fin de mejorar la conciencia situacional del controlador en el área de movimiento del aeropuerto en los aeropuertos de mayor movimiento en Estados Unidos, la FAA ha instalado sistemas de vigilancia terrestre ASDE-X en 14 torres. Las pantallas del ASDE-X muestran a los controladores las aeronaves en un mapa a color que se actualiza continuamente, donde pueden detectar posibles colisiones. Se ha programado instalar 21 sistemas más para fines de 2010.

2.2 Las Luces de Situación de la Pista son un sistema totalmente automatizado que integra el equipo de iluminación del aeropuerto con los sistemas de vigilancia, a fin de brindar a los pilotos y operadores de vehículos una señal visual que les indique cuándo no es seguro ingresar a una pista o cruzarla (Luces de Ingreso a la Pista) o iniciar el recorrido de despegue en una pista (Luces de Espera para el Despegue). La información proveniente de los sensores de vigilancia del aeropuerto es procesada mediante una lógica de control de luces que controla las luces en el pavimento, iluminando rojo cuando hay tránsito en la pista o tránsito aproximándose a la pista. Las Luces de Situación de la Pista han sido probadas con éxito en los aeropuertos de Dallas-Fort Worth y San Diego. Se ha instalado otro sistema de demostración en el Aeropuerto Mundial de Los Angeles, en un esfuerzo de cooperación entre el aeropuerto y la FAA. Los sistemas en desarrollo han sido probados con éxito y la FAA está avanzando con la instalación de sistemas de producción de Luces de Situación de la Pista de la FAA. Los siguientes 22 aeropuertos contarán con Luces de Situación de la Pista para fines de 2011: Atlanta; Baltimore Washington International; Boston; Charlotte, NC; Chicago O'Hare; Dallas-Fort Worth; Denver; Detroit; Washington Dulles; Fort Lauderdale; Houston Intercontinental; John F. Kennedy; LaGuardia; Las Vegas; Los Angeles; Minneapolis; Newark, N.J.; Orlando, Fla.; Philadelphia; Phoenix; San Diego; y Seattle.

*Luces de Ingreso a la Pista*



*Luces de Espera para el Despegue*



2.3 Asimismo, la FAA está probando el sistema FAROS, el cual, durante la aproximación, le indica inmediatamente al piloto si la pista está ocupada o si no es segura para el aterrizaje. El sistema FAROS determina la ocupación de la pista, detectando aeronaves o vehículos en la superficie de la pista. Si el área monitoreada en la pista se encuentra ocupada, FAROS activa intermitentemente las Luces Indicadoras de la Trayectoria de Aproximación de Precisión (un sistema existente) para alertar al piloto que podría no ser seguro aterrizar. El sistema está siendo sometido a prueba tanto en el aeropuerto Dallas-Fort Worth como en el aeropuerto Long Beach/Daugherty Field.

2.4 Asimismo, la FAA está evaluando el uso de sistemas de vigilancia radar de bajo costo y disponibles a nivel comercial para reducir el riesgo de incursiones en pista en ciertos aeropuertos pequeños y medianos que actualmente no están programados para recibir el ASDE-X. El primer contrato para instalar y probar un sistema de vigilancia terrestre de bajo costo fue firmado en 2009. El contratista entregará, instalará y probará un sistema terrestre de vigilancia en aeropuertos seleccionados por la FAA. La agencia seleccionará varias compañías para estas pruebas, a fin de evaluar distintas alternativas. Se espera que las pruebas duren entre varios meses y un año.

2.5 La industria ha desarrollado productos de aviónica que podrán mejorar aún más la conciencia situacional de la tripulación de aeronave. A fin de facilitar la evaluación operacional de estas opciones, la FAA llegó a un acuerdo con cuatro líneas aéreas estadounidenses para financiar sistemas de seguridad en la pista para la cabina de pilotaje, a cambio de datos operacional críticos. Las líneas aéreas seleccionadas equiparán sus aeronaves con mapas móviles de superficie con posición de la propia aeronave en una Bolsa Electrónica de Vuelo (*Electronic Flight Bag*) para vuelos desde y hacia 21 aeropuertos que servirán de plataforma de prueba. La tecnología estará instalada en 20 aeronaves de cada línea aérea a más tardar en la primavera de 2009. Los datos recolectados ayudarán a la FAA a evaluar el impacto de esta tecnología en la seguridad operacional y se espera que ayuden a acelerar la adquisición de capacidades de seguridad operacional que son clave para la transición a nuestro Sistema de Transporte Aéreo de la Siguiete Generación (*Next Generation Air Transportation System*). La FAA espera obtener los primeros resultados del análisis de datos en septiembre de 2009.

2.6 Los Equipos de Acción sobre Seguridad en la Pista (*Runway Safety Action Teams*) visitaron veinte de los aeropuertos de mayor movimiento en Estados Unidos para sostener reuniones de análisis de superficie con el control de tránsito aéreo, inspectores de seguridad operacional de la FAA y explotadores de aeropuertos. Estos grupos elaboraron planes de acción para mitigar los riesgos detectados, identificando más de 100 soluciones a corto plazo, incluyendo señales nuevas o mejoradas, instrucción para conductores, y otras acciones. Se identificó un segundo grupo de 22 aeropuertos, los cuales fueron objeto de un proceso de revisión.

2.7 La FAA ha seguido mejorando las Areas de Seguridad de Pista (RSA), las cuales aumentan la seguridad operacional en caso de un aterrizaje demasiado corto, un aterrizaje demasiado largo o excursiones por el costado de la pista. Desde que se inició un programa en el año 2000 para acelerar las mejoras RSA para pistas que brindan servicios comerciales, 72 por ciento de estas mejoras han quedado concluidas. Veinticuatro aeropuertos lograron estas mejoras mediante la instalación de Sistemas de Detención con Materiales de Ingeniería (EMAS), un lecho de concreto aplastable ubicado al extremo de la pista con el fin de absorber el impulso de avance de la aeronave. La tecnología EMAS brinda beneficios en términos de seguridad operacional en aquellos casos en los que no hay terreno disponible o donde sería demasiado costoso para el auspiciador del aeropuerto comprar terrenos al extremo de la pista. Esta tecnología ya existe en 41 extremos de pista en 28 aeropuertos, y se proyecta instalar 15 EMAS más en otros 9 aeropuertos. También se ha instalado EMAS a nivel internacional en la provincia de Sichuan, en la República Popular China, y en Madrid, España. Hasta la fecha, ha habido cuatro incidentes en los que la tecnología ha logrado con éxito evitar un aterrizaje demasiado largo de la aeronave en la pista y, en varios casos, ha evitado daños a los pasajes y a la aeronave.

*Aterrizaje demasiado largo de un Saab 340, en JFK, Mayo de 1999*



*Aterrizaje demasiado largo de un Falcon 900, en Greenville, SC, julio de 2006*



2.8 Todos los aeropuertos estadounidenses con embarques de 1.5 millones o más (75 aeropuertos) tuvieron que instalar señales de aeropuerto mejoradas antes del 30 de junio de 2008. Todos los 75 aeropuertos concluyeron las mejoras en las marcas antes de la fecha establecida. Los aeropuertos de tamaño mediano deben instalar las marcas a más tardar en diciembre de 2009 y los aeropuertos pequeños deberán hacerlo antes de diciembre de 2010. Hasta la fecha, 82 por ciento y 54 por ciento de estos aeropuertos, respectivamente, han concluido sus instalaciones. Asimismo, aproximadamente 95 por ciento de todos los aeropuertos comerciales actualmente brindan o planean brindar instrucción a todos los que tienen acceso al área de movimiento de aeronaves.

*Marcas anteriores en el eje de la calle de rodaje*



*Marcas mejoradas en el eje de la calle de*



*rodaje*

2.9 Un re-análisis de las comunicaciones del tránsito aéreo ofrece la posibilidad de mejorar la seguridad en la superficie. Luego de realizar un análisis de riesgo, la FAA implantó un requisito por el cual los controladores deben emitir instrucciones de rodaje explícitas a partir de mayo de 2008. En agosto de 2008, se implantó el requisito por el cual una aeronave debe cruzar todas las pistas involucradas antes de recibir una autorización de despegue. Hay otros tres cambios que están siendo considerados: la adopción de la fraseología de la OACI “alinearse y esperar” en lugar de la actualmente utilizada de “en posición y esperar”; el requisito por el cual un piloto debe recibir una autorización para cruzar cualquier pista; y el requisito por el cual se puede autorizar el aterrizaje de una aeronave únicamente después que la aeronave precedente haya cruzado el umbral de aterrizaje.

2.10 La FAA, en colaboración con nuestro sindicato de controladores de tránsito aéreo, ha iniciado la implantación escalonada de un sistema voluntario de notificación para los controladores de tránsito aéreo. El programa está siendo implantado en 32 instalaciones, dando acceso a 3,200 controladores. Este sistema ofrece a cada controlador la oportunidad de brindar información valiosa que puede ser utilizada para abordar los riesgos de la seguridad operacional que no hayan sido identificados a través de las auditorías, inspecciones y herramientas automatizadas existentes.

2.11 En junio de 2008, la FAA realizó su primer Simposio sobre Fatiga, que congregó a prestigiosos científicos expertos en fatiga, representantes de la industria de las líneas aéreas y sus grupos de empleados, representantes de la NTSB, y representantes de la FAA y sus grupos de empleados. Durante el simposio, los expertos presentaron la última información sobre la fatiga, abarcando temas como operaciones de vuelo, trabajo en turnos, incluyendo control de tránsito aéreo, mantenimiento, operaciones en rampa, y despacho de aeronaves. El propósito de la conferencia fue presentar información que permitiera una mejor comprensión de la fatiga en la aviación, y generar mayor conciencia de las estrategias de mitigación de la fatiga que pueden ser adoptadas por la industria aeronáutica en forma voluntaria. Ya hemos aplicado parte de la información, ideas y estrategias del simposio: vamos a trabajar con la industria para definir Sistemas de Gestión del Riesgo de Fatiga, a fin de ayudar a las operaciones aéreas en la aplicación efectiva de medidas contra la fatiga. Estamos aprovechando los avances en la ciencia de la fatiga para modelar y mitigar los aspectos de la fatiga resultantes de los vuelos ultra largos (ULR), y observaremos la efectividad de las estrategias utilizadas para extraer lecciones que puedan ser aplicadas a las operaciones en pista.

2.12 En octubre de 2008, la FAA creó un Consejo de Seguridad Operacional en la Pista conformado por la FAA y la industria, con el fin de analizar las causas fundamentales de las incursiones en la pista. El Consejo está conformado por representantes de diversas partes de la industria de la aviación. Un grupo de trabajo integra las investigaciones de las incursiones graves en pista, realiza el análisis de las causas fundamentales, y luego presenta su análisis sobre las causas fundamentales al Consejo. El grupo de trabajo también formula recomendaciones en cuanto a formas para mejorar la seguridad en las pistas, las cuales son sometidas a consideración del Consejo. En caso de ser aceptadas, estas recomendaciones son asignadas a la parte de la FAA y/o de la industria que esté en mejores condiciones de controlar la causa fundamental y evitar incursiones ulteriores en la pista. El Consejo hace el seguimiento de las recomendaciones para garantizar la adopción de las acciones correspondientes.

### 3. **Conclusión**

3.1 El mayor desafío de la aviación en términos de seguridad operacional no está en el aire, sino en tierra. Las mejoras en los procedimientos y la introducción de nuevas tecnologías pueden mejorar la seguridad operacional en la pista.

4. **Acción sugerida**

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información contenida en esta nota, y
- b) considerar la implantación de algunas o todas las tecnologías y procesos arriba indicados a fin de reducir el riesgo de incursiones en la pista en sus aeropuertos.

- - - - -

**APENDICE****RESUMEN EJECUTIVO PARA SU POSIBLE INCLUSIÓN EN EL INFORME DE LA CONFERENCIA****SEGURIDAD EN LOS AEROPUERTOS DE ESTADOS UNIDOS**

La Administración de Aviación Federal (FAA) de Estados Unidos asigna una alta prioridad a mejorar la seguridad operacional en los aeródromos. La FAA, en colaboración con la industria, los explotadores de aeropuertos y los controladores de tránsito aéreo, ha implantado muchos cambios para reducir el riesgo de las incursiones en la pista.

Los esfuerzos enfocados en la tecnología incluyen el despliegue y prueba de diversos sistemas. El Equipo de Detección en la Superficie del Aeropuerto (*Airport Surface Detection Equipment*) – Modelo X, para mejorar la conciencia situacional del controlador, ha sido instalado en 14 torres, y lo será en un total de 35 torres para fines del año 2011. Se acaba de firmar un contrato para la instalación de Luces de Situación de la Pista (*Runway Status Lights*) en 22 aeropuertos – estas luces brindan una señal visual a los pilotos y a los conductores en circunstancias en que resulta inseguro ingresar a una pista o cruzarla, o iniciar el recorrido de despegue en una pista. El sistema de Señales de Ocupación de la Pista en la Aproximación Final (*Final Approach Runway Occupancy Signal*), que avisa a los pilotos, durante la aproximación, si la pista está ocupada o es insegura para el aterrizaje, está siendo probado en los aeropuertos de Dallas-Fort Worth y Long Beach. Se está haciendo una evaluación de los sistemas comerciales de vigilancia de bajo costo, los cuales reducirían el riesgo de incursiones en la pista en aeropuertos pequeños y medianos; se ha otorgado el primer contrato, y se ha seleccionado compañías adicionales. Recientemente, la FAA ofreció incentivos a las líneas aéreas para la instalación de Sistemas de Información/Advertencia de Aviónica en la Cabina de Pilotaje (*Cockpit Avionics Information/Warning Systems*) que muestran en pantalla los mapas móviles de aeropuerto aprobados o brindan información sobre la conciencia situacional sonora en la pista a los pilotos – hasta la fecha, cuatro líneas aéreas han recibido financiamiento para la instalación de estos sistemas, a cambio de datos operacionales críticos. Las líneas aéreas seleccionadas equiparán 20 de sus aeronaves para realizar vuelos desde o hacia 21 aeropuertos que servirán de plataforma de prueba. Con el fin de mejorar las Areas de Seguridad de Pista, se ha instalado Sistemas de Detención con Materiales de Ingeniería, un lecho de concreto aplastable colocado al extremo de la pista con el fin de absorber el impulso de avance de una aeronave, en 41 extremos de pista en 28 aeropuertos en Estados Unidos y en aeropuertos en China y España. A fin de permitir a los pilotos una mayor conciencia de que se están acercando a una pista, 75 de los aeropuertos con mayor movimiento de Estados Unidos han instalado Marcas de Pista de Rodaje Mejoradas (*Enhanced Taxiway Markings*). Actualmente, se está instalando estas marcas en aeropuertos más pequeños de Estados Unidos.

La FAA también ha abordado el tema de los factores humanos en muchas de sus iniciativas. Se analizó las comunicaciones de tránsito aéreo y se incorporó requisitos según los cuales los controladores deben emitir instrucciones de rodaje explícitas y los controladores deben esperar a que una aeronave haya cruzado todas las pistas involucradas antes de emitirle la autorización de despegue. Se está considerando tres cambios adicionales. A fin de identificar los riesgos de seguridad operacional que no hayan sido detectados a través de las auditorías e inspecciones existentes, se está implantando un sistema voluntario de notificación para los controladores de tránsito aéreo. La agencia ha estado estudiando los problemas de fatiga, y ha realizado su primer Simposio sobre Fatiga. La FAA ha establecido un Consejo sobre Seguridad Operacional en la Pista compuesto por la FAA y la industria con el fin de revisar los datos sobre incursiones en pista, realizar un análisis de las causas fundamentales, formular recomendaciones de seguridad operacional, y adoptar estrategias para implantar recomendaciones y/o solicitar estudios adicionales de los problemas.