

**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL  
OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA**

**SEXTA REUNIÓN/SEMINARIO DE DIRECTORES DE CENTROS DE INSTRUCCIÓN  
DE AVIACIÓN CIVIL EN FORMA CONJUNTA CON LA SEGUNDA CONFERENCIA  
REGIONAL DE COORDINACIÓN TRAINAIR EN ESPAÑOL (CIAC/6 & CRCT/2)**

(Buenos Aires, Argentina, 21 al 25 de octubre de 2002))

Asunto 8: **Otros asuntos**

**NUEVO CENTRO DE SIMULACIÓN ATC**

(Presentada por SENASA - España)

**Resumen**

SENASA, en el marco del Acuerdo con Aena (Aeropuertos españoles y navegación aérea) para la formación de nuevos controladores aéreos, ha construido un nuevo centro de simuladores ATC equipado con los más modernos y eficientes componentes tecnológicos.

Adicionalmente a la formación de controladores, el Centro va a ser utilizado también en simulación en tiempo real.

En este documento se describen brevemente sus principales características técnicas, operativas y funcionales y las posibilidades de utilización por otras organizaciones nacionales e internacionales.

**1. Introducción**

1.1 En el marco del Acuerdo con Aena ( Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea) para la formación de nuevos controladores, SENASA (Sociedad Estatal para las Enseñanzas Aeronáuticas Civiles) ha construido un nuevo Centro de Simuladores ATC en Madrid.

## **2. Principales componentes del nuevo Centro de Simulación ATC**

2.1 El nuevo edificio ha sido equipado con las siguientes instalaciones:

- Tres (3) Simuladores de Torre con escenario visual de 360° convertibles en seis (6) con escenario de 180°.
- Tres (3) Simuladores de Ruta / Aproximación
- Cuatro(4) Salas de Enseñanza asistida por ordenador (CBT)
- Nueve (9) salas de Briefing / De-briefing

### **Simulador de Torre**

2.1.1 Los nuevos Simuladores de Torre permiten la reproducción del escenario correspondiente a una Torre de Control de Aeródromo mediante la utilización de posiciones de trabajo, equipadas con la totalidad de los monitores, elementos y dispositivos existentes en el entorno real de operación de un Fanal de Torre, en el marco de un escenario virtual creado mediante un sistema visual de 180° / 360° que permite reproducir, con una total fidelidad, las condiciones de operación existentes en las torres de control.

2.1.2 Las posiciones de trabajo, cuatro por cada 180° ( 8 para los 380°) están equipadas con: Sistema de Tratamiento de Plan de Vuelo con HMI tipo Ficha Electrónica, Sistema de Presentación de Radar de Aproximación, Sistema de Presentación de Radar de Superficie, Sistema de Comunicaciones Voz ( Radio, Telefonía e Intercom), Sistema de Tratamiento y Presentación de Información MET /AIS, sistema de Control de Balizamiento, Información de estado de Radioayudas, Pistolas de señales, etc.

2.1.3 El movimiento de los móviles, aeronaves y vehículos terrestres está gobernado, bien automáticamente por el propio sistema a través del Generador de Tráfico Aéreo, o bien mediante las posiciones de piloto, desde las cuales, utilizando un interfaz gráfico similar al correspondiente a la presentación radar, se puede manejar, de forma muy intuitiva y sencilla, una gran cantidad de móviles y originar en ellos circunstancias anómalas, como incendios, efectos de humo en los motores, despliegue incorrecto del tren de aterrizaje, encendido / apagado de luces de posición, etc.

2.1.4 El escenario correspondiente al mundo exterior, a través del Sistema Visual, puede ser objeto de adaptación “on line”, tanto en cuanto a “Punto de Vista”, como en cuanto a condiciones climatológicas, pudiéndose simular todos los fenómenos atmosféricos y meteorológicos habituales como: nubes, niebla, nieve, viento, etc.

2.1.5 En el Anexo A se describen las principales características y capacidades de los Simuladores de Torre.

## **2.2. Simulador de Ruta / Aproximación**

2.2.1 El Simulador de Control constituye una fiel reproducción del escenario correspondiente a un Centro de Control ATC, configurando posiciones de alumno equipadas con una totalidad de los monitores, elementos y dispositivos utilizados en el entorno real de operación, permitiendo operar bajo condición de control radar o convencional.

2.2.2. Las Unidades de Control de Sector (UCSs) o posiciones de control (alumno) están equipadas con: monitor raster 2K x 2K para presentación radar, monitor 1K x 1K para utilizar como monitor auxiliar o presentación MET / AIS, Sistema de Comunicaciones de Voz ( Radio, Telefonía e Intercom) equipado con un HMI de operador basado en monitor LCD tipo “touch”, teclado escamoteable, ratón / bola rodante, etc.

2.2.3 En el Anexo B se describen sus principales características y capacidades.

## **2.3 Salas de Enseñanza Asistidas por Ordenador (CBT)**

2.3.1 La fase inicial de formación, y las etapas previas a la inmersión en los entornos de los simuladores Ruta / APP y de torre de control se llevan a cabo en las aulas denominadas CBT.

2.3.2 En ellas, el alumno se forma en un entorno autoevaluativo que le proporcionan los conocimientos básicos, en una primera etapa, y otros más avanzados, en etapas posteriores, que le permitirán acceder a los entornos de simulación con unos amplios conocimientos y técnicas de control posibilitando la reducción en gran medida del periodo de formación / utilización de éstos.

2.3.3 Las plataformas Hw están basadas en arquitectura Cliente / Servidor, utilizándose posiciones capaces de operar bajo sistemas operativos UNÍX y Windows NT al objeto de compatibilizar aplicaciones específicas y aplicaciones de propósito general comerciales ya existentes, como las correspondientes a reglamentación y normativa aeronáutica.

2.3.4 Para facilitar las labores docentes, cada una de las salas cuenta con un sistema de proyección mural, que permite visualizar ejercicios correspondientes a las aulas CBT o a cualesquiera otro ámbito de entrenamiento.

## **2.4. Salas de Briefing / De- Briefing**

2.4.1 Estas dependencias, destinadas a la reproducción y explotación de datos, están equipadas con dispositivos de proyección de tres canales que permiten a los alumnos seguir, en vivo, o en base a grabaciones, los ejercicios llevados a cabo en los simuladores.

2.4.2 Este concepto, ampliamente utilizado en otros ámbitos por su alta capacidad didáctica, permite a los profesores preparar / comentar los ejercicios a llevar a cabo en sesiones futuras o bien analizar / comentar sesiones realizadas o en fase de realización.

### **3. Características singulares del nuevo Centro**

#### Dimensión:

Tres (3) simuladores de Ruta / Aproximación y seis (6) simuladores de Torre de Control, con posibilidad de trabajar de forma simultánea, que proporcionan una capacidad de formación desconocida hasta ahora.

#### Integración:

Incorporando todos los niveles de formación y entornos de trabajo posibles, desde los más elementales hasta los más avanzados.

#### Homogeneidad:

Por un lado, entre los diferentes entornos de formación, compartiendo recursos, datos de adaptación, ejercicios, herramientas y utilidades y, por otro, entre el sistema de simulación y el sistema real con el que coincide en requisitos técnicos, operativos y funcionales (SACTA – Sistema Automatizado de Control de Tráfico Aéreo).

#### Flexibilidad:

Puesto que, en base al concepto de multisesión y su extrapolación al sistema visual, cada sistema de 360º de visión puede convertirse en dos simuladores independientes de 180º, y, por otra parte, el sistema permite la operación de los entornos de Torre de Control, bien de forma independiente o conjunta con los entornos RUTA y APP, pudiendo operar como un único simulador en el que se reproducen todas las fases de vuelo.

### **4. Áreas de aplicación**

4.1 Adicionalmente al objeto principal del Centro, que es la formación de Controladores de la Circulación Aérea en España, el Centro va a ser utilizado con otros fines, como por ejemplo:

- Formación avanzada de Controladores Aéreos
- Formación de Instructores
- Estudios de Simulación en tiempo real

- Validación de Interfaces hombre/máquina para posiciones de trabajo de controlador
- Estudios de trabajo en equipo en puestos de trabajo de controlador y/o piloto
- Estudios de capacidad, seguridad y eficiencia en condiciones especiales, como por ejemplo en condiciones de baja visibilidad, tráfico denso, etc.
- Investigación sobre cargas de trabajo en posiciones de control
- Pruebas y optimización de futuros procedimientos e infraestructuras
- Estudios sobre procedimientos de contingencia en casos de emergencia
- Etc.

## **5. Acción Sugerida**

5.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota del contenido de este documento;
- b) En base a lo indicado en el punto 4 anterior, SENASA ofrece la posibilidad de utilizar el nuevo Centro de Simulación ATC en proyectos conjuntos de formación y/o técnicos.



## APÉNDICE A

### CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDADES DEL SIMULADOR DE TORRE

Las principales características y cifras de mérito del Simulador de Torre son:

#### SISTEMA VISUAL

- Escenario de Torre completo 360°, configurable como dos (2) escenarios independientes de 180°.
- Sistema Visual constituido según catorce canales ( un escenario) o siete canales ( dos escenarios)
- Generadores de imagen basados en PC de doble CPU con resolución 1365 x 1024 pixels.
- Retroproyección con tamaño de pantalla 3 x 2,5 m (pantalla de proyección: 14 x 2,5 = 35mm)
- Capacidad / Prestaciones:
  - Campo de visión horizontal por canal : 25,7°
  - Campo de visión vertical: 34,3°
  - Número de canales: 7 / 14
  - Régimen de actualización imágenes: 30 Hz min.
  - Grados libertad de movimiento de los móviles: 6
  - Número de móviles por canal (mínimo) : 20
  - Número de niveles de detalle del móvil: 3

#### SIMULADOR

- Arquitectura abierta basada en Hardware COTS bajo S.O. UNÍX y protocolos de comunicaciones estándar.
- HMIs bajo estándares X-Windows y Motif.
- Funciones:
  - Generación de Tráfico Aéreo

- Tratamiento Plan de Vuelo (Ficha Electrónica)
  - Tratamiento de Datos de Vigilancia
  - Tratamiento de Información Meteorológica y Aeronáutica
  - Supervisión y Control de Sesión
  - Grabación ( Voz y Datos)
- Capacidades / Prestaciones:
- Multisesión. Mínimo 2 (hasta seis)
  - Vuelos pasivos o inactivos: 999
  - Vuelos simultáneos activos pilotados y “background”: 300
  - Vuelos simultáneos controlados por piloto: 300
  - Blancos meteorológicos: 40
  - Generación automática de acciones y mensajes ATS: ilimitado
  - Radares: 24
- Generación de información desde GTA a Visual:
- Configuración inicial
  - Punto de vista (TWR, Piloto, Prismáticos, etc)
  - Condiciones y efectos atmosféricos
  - Control de iluminación de luces de aeródromo
  - Control de barras de parada
  - Posicionado y estado de cada uno de los móviles (ocultación, sombras etc)
  - N° de sesión, estado y hora
- Dimensionado tipo para un escenario de 180° / 360°:
- Cuatro / ocho posiciones de Alumno
  - Una posición de Control de Sesión
  - Ocho / doce posiciones de Piloto
  - Una posición de Supervisión Técnica
  - Una posición de Generación de Ejercicios
  - Una posición de Modelado

## **APÉNDICE B**

### **CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDADES DEL SIMULADOR RUTA / APP**

Las principales características y cifras de mérito del Simulador de Ruta / APP son:

#### **SIMULADOR**

- Arquitectura abierta basada en Hardware COTS bajo S.O. UNÍX y protocolos de comunicaciones estándar.
- HMIs bajo estándares X-Windows y Motif
- Funciones:
  - Generación de Tráfico Aéreo
  - Tratamiento Plan de Vuelo (Ficha Electrónica)
  - Tratamiento de Datos de Vigilancia
  - Tratamiento de Información Meteorológica y Aeronáutica
  - Supervisión y Control de Sesión
  - Grabación (Voz y Datos) sincronizada
- Capacidades / Prestaciones:
  - Multisesión: Hasta seis sesiones
  - Vuelos pasivos o inactivos: 999
  - Vuelos simultáneos activos, pilotados y/o “background”: 300
  - Blancos meteorológicos: 40
  - Generación automática de acciones y mensajes ATS: ilimitado
  - Radares: 24