



SIP/2009-NE/8  
Marco de Referencia  
de la Performance

# **Sistema Mundial de Navegación Aérea**

## **~ Análisis Económico ~**

**H.V. SUDARSHAN, Oficial Técnico**  
**Organización de Aviación Civil Internacional**

---

**Taller sobre la Elaboración de un Marco de  
Referencia Nacional de Performance  
(Lima, 13 al 17 de abril de 2009)**

# Contenido de la presentación

- Resultados de CEANS
- Costos
- Beneficios
- Financiamiento
- Recuperación de costos
- Formato organizacional
- Cuestiones legales

## **Aspectos económicos y organizacionales relacionados con la implantación del Concepto Operacional ATM Mundial (resultados de CEANS 2008) ...**

- **Los Estados deberían tratar de lograr una implantación efectiva y costo-eficiente del concepto operacional ATM mundial a través de la cooperación y colaboración internacional dentro de la comunidad ATM, utilizando el GANP como documento de planificación de la implantación; y**
- **Los Estados deberían considerar la facilitación de la implantación del concepto operacional ATM mundial a través de la adopción, donde convenga, de un enfoque regional, a fin de mejorar la transparencia, eficiencia, equidad, comparabilidad y predecibilidad de los costos de la infraestructura de transporte aéreo**

## **Aspectos económicos y organizacionales relacionados con la implantación del concepto operacional ATM mundial (resultados de CEANS 2008)**

- **La OACI debería seguir monitoreando los avances en los aspectos económicos y organizaciones relacionados con el concepto operacional ATM y el GANP, a fin de determinar si se requerirá políticas y orientación sobre el tema en el futuro; y**
- **La OACI debería desarrollar un estudio de caso sobre la provisión de ciertos servicios por parte de terceros, así como un proyecto de acuerdo de nivel de servicio para su posible uso por los NSP, a fin de asegurar que los terceros del ámbito privado cumplan con los requisitos de seguridad operacional y performance reconocidos.**

# Infraestructura de navegación aérea en apoyo de los elementos del sistema del Concepto Operacional :

- ATM
- CNS
- AIM
- AGA
- MET

# Identificación de los costos de establecimiento de la infraestructura de los sistemas CNS/ATM ...

Equipamiento (Hardware/Software)	Costos de capital	Costos recurrentes
<i>Comunicación</i>  Comunicación de datos y voz tierra- tierra (por ejemplo, la red VSAT)  Radio digital de datos y voz VHF  Enlace de datos HF  Enlace de datos/voz AMSS  ATN (sistemas finales, puntos de entrada y salida, encaminadores)		

# Identificación de los costos de establecimiento de la infraestructura de los sistemas CNS/ATM ...

Equipamiento (Hardware/Software)	Costos de capital	Costos recurrentes
<i>Navegación</i>  GNSS  (GPS/GLONASS/GALELEO)  ABAS  GBAS (estación de monitoreo que incluye enlace de datos)  SBAS (estación maestra, enlace ascendente de complemento GEO de la estación de monitoreo)		(2/3)

# Identificación de los costos de establecimiento de la infraestructura de los sistemas CNS/ATM

Equipamiento (Hardware/Software)	Costos de capital	Costos recurrentes
<b><i>Vigilancia</i></b> SSR Modo A/C SSR Modo S Pantalla situacional ADS –C ADS-B Multilateralización		
<b><i>Gestión de tránsito aéreo</i></b> Sistemas de apoyo a la toma de decisiones		



## Asignación de costos...

Elemento de costo-beneficio	AAC	Explotadores de aeronaves	Pasajeros	Totales
<b>Costos de los sistemas CNS/ATM</b>				
<b>Costos del equipo</b>			—	
<b>En tierra</b>	X			
<b>En la aeronave</b>		X		
<b>Instrucción</b>	X	X	—	
<b>Compras a intermediarios de servicios</b>	X	X	—	
<b>TOTAL</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>		<b>C</b>

# Asignación de costos

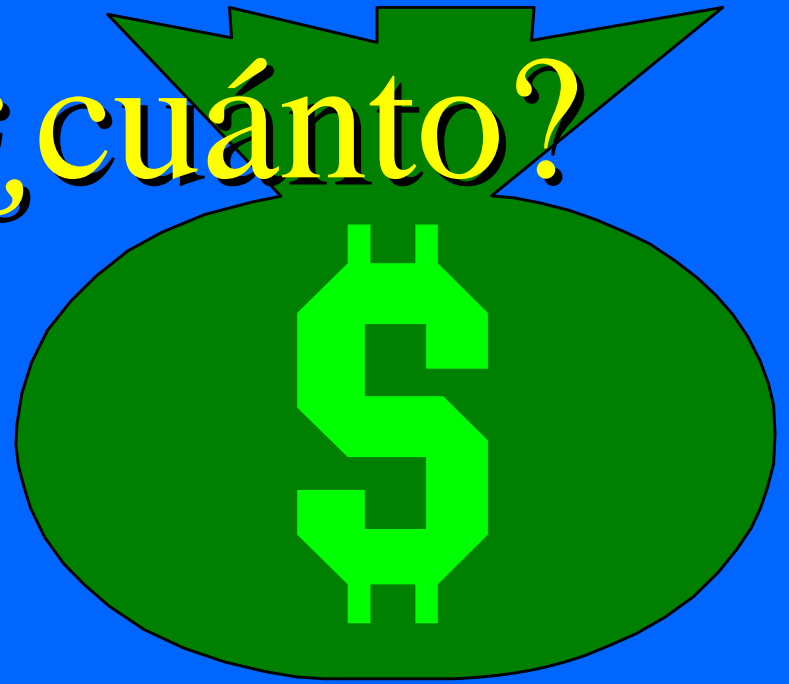
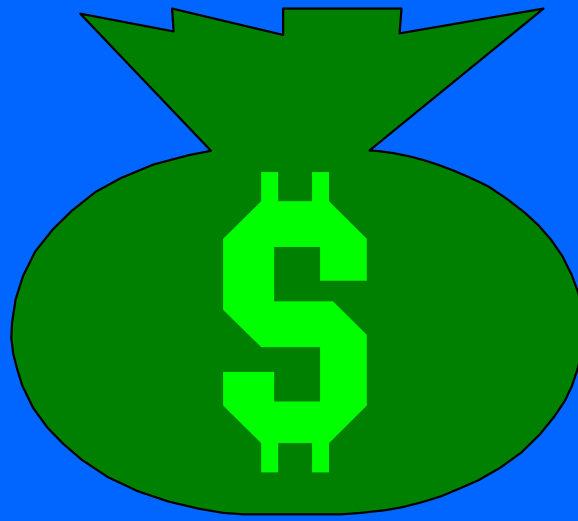
- La Resolución A32-19 contiene principios de orientación
- Temas relacionados con la asignación de costos
  - servicios multimodales
  - opciones de asignación
- Asignación de costos
  - Aeronáuticos y no aeronáuticos
  - Operaciones aeroportuarias y en ruta
  - Usuarios comerciales y no comerciales
- La OACI continuará sus esfuerzos en este campo con un estudio más completo

# **Inversión de capital**

## **¿Quién es responsable?**

- **Los Estados**
- **Los proveedores de servicios**
- **Los usuarios del espacio aéreo**

# Nuevamente, ¿cuánto?



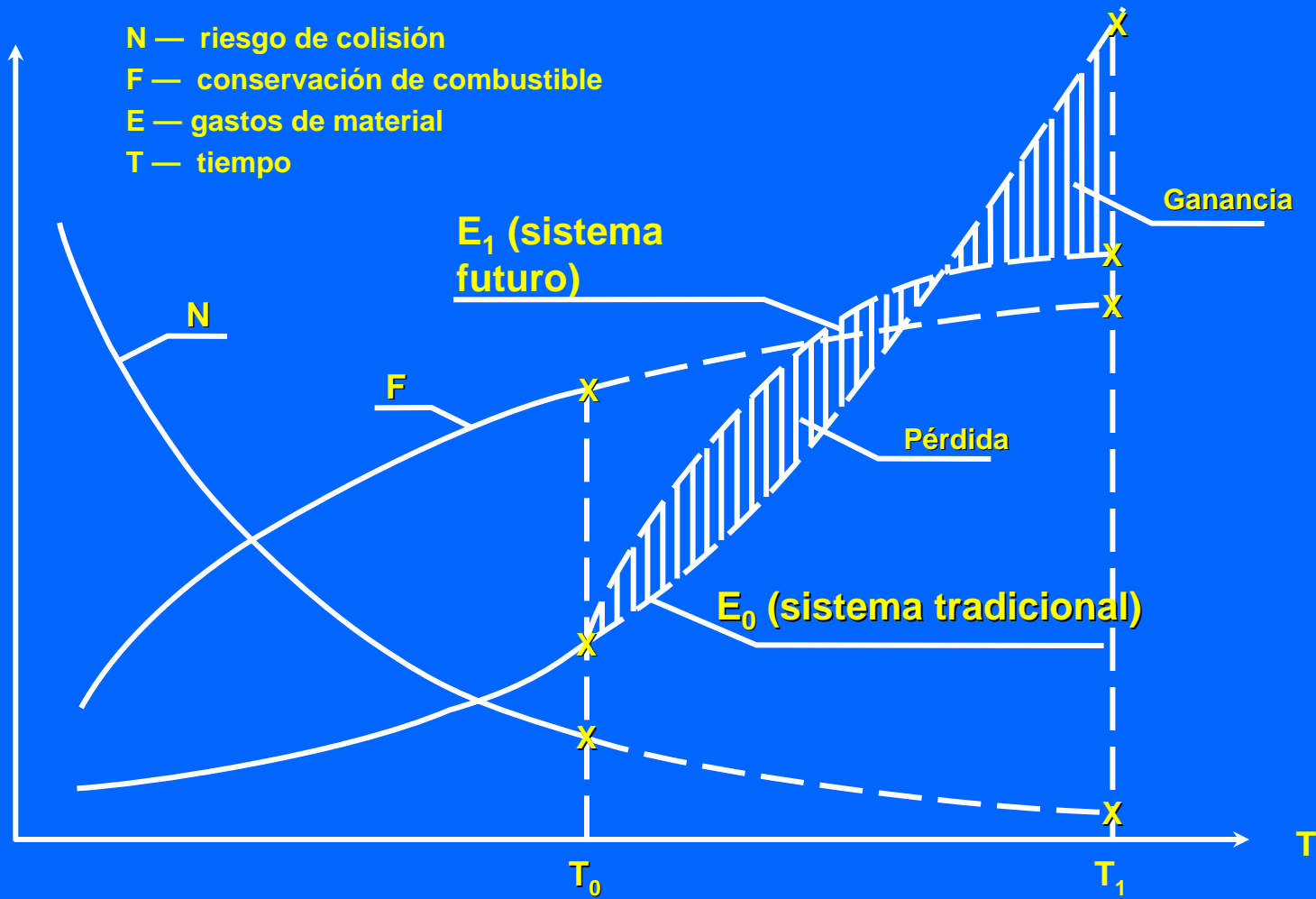
*¡Depende de las opciones  
de implantación!*

## **Aspectos económicos mundiales – Sistemas CNS/ATM (Informe FANS)**

**Costo de capital - US \$ 6.5 mil millones**

**Costo operativo - US \$ 1.0 mil millones  
al año**

**Relación costo/beneficio  
entre 5.2 y 6.6**



**Tendencia general en la variación de los principales factores en el sistema ATM**

# Asignación de beneficios

Elemento costo-beneficio	AAC	Explotadores de aeronaves	Pasajeros	Totales
<b>Beneficios de los sistemas CNS/ATM</b>				
Costo ahorrado en equipos (tecnología actual)				
En tierra	X	—	—	
En la aeronave	—	X	—	
Mejoras en la eficiencia	X	X	—	
Ahorro en tiempo de los pasajeros	—	—	X	
<b>TOTAL</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B</b>

# Distribución de beneficios (Informe FANS)

**Eficiencias del  
explotador de  
aeronaves**

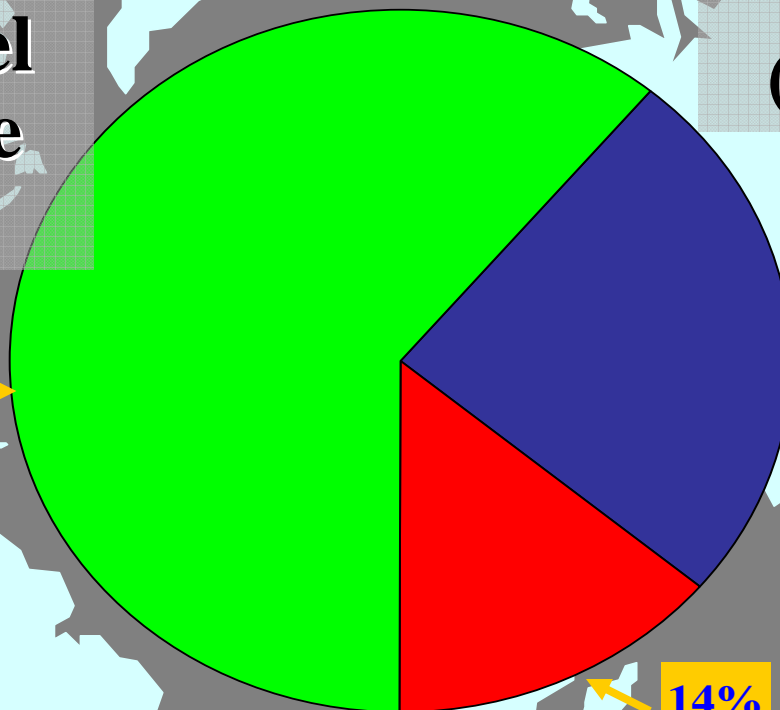
**61%**

**AAC  
Tecnología actual  
Equipos  
(costo ahorrado)**

**25%**

**Líneas aéreas  
Tecnología actual  
Aviónica  
(costo ahorrado)**

**14%**





# **Beneficios para las líneas aéreas**

- **Optimización de rutas (tiempo, combustible)**
- **Altitudes óptimas**
- **Planificación dinámica de las rutas de las aeronaves**
- **Más aeropuertos de alternativa**
- **Menos combustible de contingencia**
- **Posible reducción en la dotación de la tripulación**
- **Mayor utilización de las aeronaves**
- **Mayor capacidad de carga útil**
- **Mayor generación de ingresos**

# **Beneficios para los Estados**

- **Mejor nivel de servicio**
- **Consolidación de instalaciones y servicios**
- **Menores costos de mantenimiento**
- **Costos de capital ahorrados**

# Beneficios para los aeropuertos

- Mayor capacidad aeroportuaria
- Mejor gestión de la parte aeronáutica
- Menores desviaciones en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
- Mayores ingresos
- Pasajeros contentos

## **Estudios de costo/beneficio...**

- **Estudio sobre:**
  - **la viabilidad financiera**
  - **las opciones de implantación (operacionales/técnicas/organizacionales)**
- **El material de orientación para el modelo de caso de negocios de los sistemas CNS/ATM está disponible en ICAONET**

# Estudios de costo/beneficio

- **Medida de la viabilidad económica**
  - **Valor presente neto (opción preferida)**
  - **Efectividad en términos de costo**
  - **Menor costo**
  - **Foto instantánea**
  - **Valor utilitario**
  - **Período de reembolso**
- **Análisis de sensibilidad**
  - **Un análisis para asegurar que se tomen en cuenta las amplias fluctuaciones en las cambiantes condiciones de los datos**
- **Convalidar el modelo aplicando el mejor criterio (ver las Circulares 257 y 278 de la OACI para mayor información)**

# ¿Quiénes deberían realizar estudios de costo/beneficio?

- 
- **Evaluación mundial**
  - **Los Estados**
  - **Los proveedores de servicios**
  - **Los usuarios (explotadores de aeronaves)**

# Financiamiento...

- Entre las fuentes de financiamiento, figuran:
  - Aportes de los gobiernos (nacionales o extranjeros)
  - Fuentes comerciales (financiamiento de deuda)
  - Exceso acumulado de ingresos sobre costos (utilidades)
  - Bonos
  - Financiamiento de patrimonio (capital accionario)
  - Arrendamiento financiero

# Financiamiento...

- Recuperación de la inversión a través de los derechos de usuarios
- Ingresos provenientes de los derechos aeroportuarios y de navegación aérea a ser utilizados únicamente para sufragar el costo de las instalaciones aeroportuarias y de navegación aérea
- Se alienta a las instituciones financieras a otorgar financiamiento preferencial a través de:
  - programas bilaterales
  - bancos de desarrollo



# Financiamiento

- **Cooperación regional entre los proveedores de servicio**
- **Considerar opciones de financiamiento, por ejemplo:**
  - **el mecanismo de implantación de la OACI**
  - **los programas de cooperación bilateral y multilateral**
  - **las organizaciones internacionales**
  - **los bancos de desarrollo**

# **Recuperación de costos**

- **Los principios de asignación y recuperación de costos aparecen en el Documento 9082 de la OACI**
- **Métodos de recuperación de costos**
  - **Cobranza directa a los usuarios**
  - **Agencia conjunta de cobranza de derechos**
  - **Delegación a una agencia externa**

# **Formato organizacional para los proveedores de servicios de los sistemas de navegación aérea**

<b>Nivel</b>	<b>Tipo de organización</b>
<b>Nacional</b>	<b>Departamento gubernamental Emprendimiento autónomo del sector público Organización privada</b>
<b>Multinacional/ sub-regional/ regional</b>	<b>Servicio suministrado por un gobierno Servicio suministrado por un grupo de gobiernos Organización con personalidad jurídica propia</b>
<b>Mundial</b>	<b>Servicio suministrado por un gobierno Servicio suministrado por un grupo de gobiernos Organización con personalidad jurídica propia</b>

# Enfoque para el establecimiento de la infraestructura CNS/ATM ...

Elementos de los sistemas CNS/ATM	Sistemas nacionales	Sistemas multinacionales/ sub-regionales/ regionales	Sistemas mundiales
<b>COMUNICACION</b>			
Comunicaciones de voz y datos tierra/tierra	X	X	
Voz/datos VHF	X		
Datos HF			X
Voz/datos AMSS			X
ATN	X	X	

# Enfoque para el establecimiento de la infraestructura CNS/ATM ...

Elementos de los sistemas CNS/ATM	Sistemas nacionales	Sistemas multinacionales/ sub-regionales/ regionales	Sistemas mundiales
<b>NAVEGACION</b>			
GPS/GLONASS/ GALILEO			X
Complemento GNSS			X
ABAS	X		
GBAS	X		
SBAS	X	X	

# Enfoque para el establecimiento de la infraestructura CNS/ATM ...

Elementos de los sistemas CNS/ATM	Sistemas nacionales	Sistemas multinacionales/ sub-regionales/ regionales	Sistemas mundiales
<b><i>VIGILANCIA</i></b>			
SSR Modo A/C	X		
SSR Modo S	X		
ADS -C	X		
ADS-B	X		
Multilateralización	X		

# Enfoque para el establecimiento de la infraestructura CNS/ATM

Elementos de los sistemas CNS/ATM	Sistemas nacionales	Sistemas multinacionales/ sub-regionales/ regionales	Sistemas mundiales
<i>Gestión del tránsito aéreo</i>			
Gestión del espacio aéreo	X	X	
Control de tránsito aéreo	X	X	
Gestión de afluencia del tránsito aéreo	X	X	
Sistemas de apoyo a la toma de decisiones	X		

# Cuestiones legales...

- **En general, el consenso es que no hay obstáculos legales para la implantación de los sistemas CNS/ATM y que no hay nada inherente en los sistemas CNS/ATM que contravenga el Convenio de Chicago**



# Cuestiones legales

- En general, la conclusión es que:
  - el GNSS será compatible con el derecho internacional, incluyendo el Convenio de Chicago, sus Anexos y las reglas pertinentes aplicables a las actividades en el espacio exterior
  - La integridad de cualquier marco legal para la implantación y operación del GNSS exige el cumplimiento de principios fundamentales, los cuales deberían quedar plasmados en un acta de constitución

## Decisión final de la A35 en octubre de 2004

### – Una forma práctica de avanzar en los aspectos legales e institucionales de los sistemas CNS/ATM (A35-3)

- *Reafirma* que no hay necesidad de enmendar el Convenio de Chicago para implantar los sistemas CNS/ATM;
- *Invita* a los Estados Contratantes a considerar el uso de organizaciones regionales para el desarrollo de los mecanismos necesarios, acordes con el Convenio de Chicago, para abordar cualquier cuestión legal o institucional; y
- *Instruye* al Secretario General a monitorear y, donde resulte apropiado, ayudar en el desarrollo de marcos contractuales a los que las partes pueden acceder.

**-FIN-**