



Coste/Beneficio en la Implantación de la RVSM en España

Por Tomás Vidriales, Aena

**Primer Seminario sobre la Implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM
Lima, Perú, 5 al 7 de agosto de 2002**

Contenido de la Presentación:

- 1. Introducción**
- 2. El Análisis Coste-Beneficio**
- 3. Metodología desarrollada en España**
- 4. Beneficios de la RVSM**
- 5. Conclusiones**

1. Introducción

- ➔ **La provisión de los Servicios de Navegación Aérea**
- ➔ **Servicio Público y Monopolio**
- ➔ **Sector Estratégico**
- ➔ **Rentabilidad y factores asociados**



1. Introducción

Factores a considerar en la implantación de los Sistemas CNS/ATM

- ➔ Alcance y antigüedad de las instalaciones actuales en tierra.
- ➔ Tipo de aviones que utilizan el espacio aéreo y equipos a bordo.
- ➔ Corrientes de tráfico en la región y tasas de crecimiento esperado.
- ➔ Costes relativos de algunos de los componentes CNS/ATM.
- ➔ Coste de mantenimiento del equipo existente.



1. Introducción

➔ Necesidad del Análisis Coste-Beneficio de los Sistemas CNS/ATM

➔ Análisis Coste-Beneficio realizado en España para los Sistemas CNS/ATM

➔ Utilización del Análisis Coste-Beneficio:

- VAN (Valor Actual Neto)
- Caso Proyecto
- Caso Base

2. El Análisis Coste-Beneficio

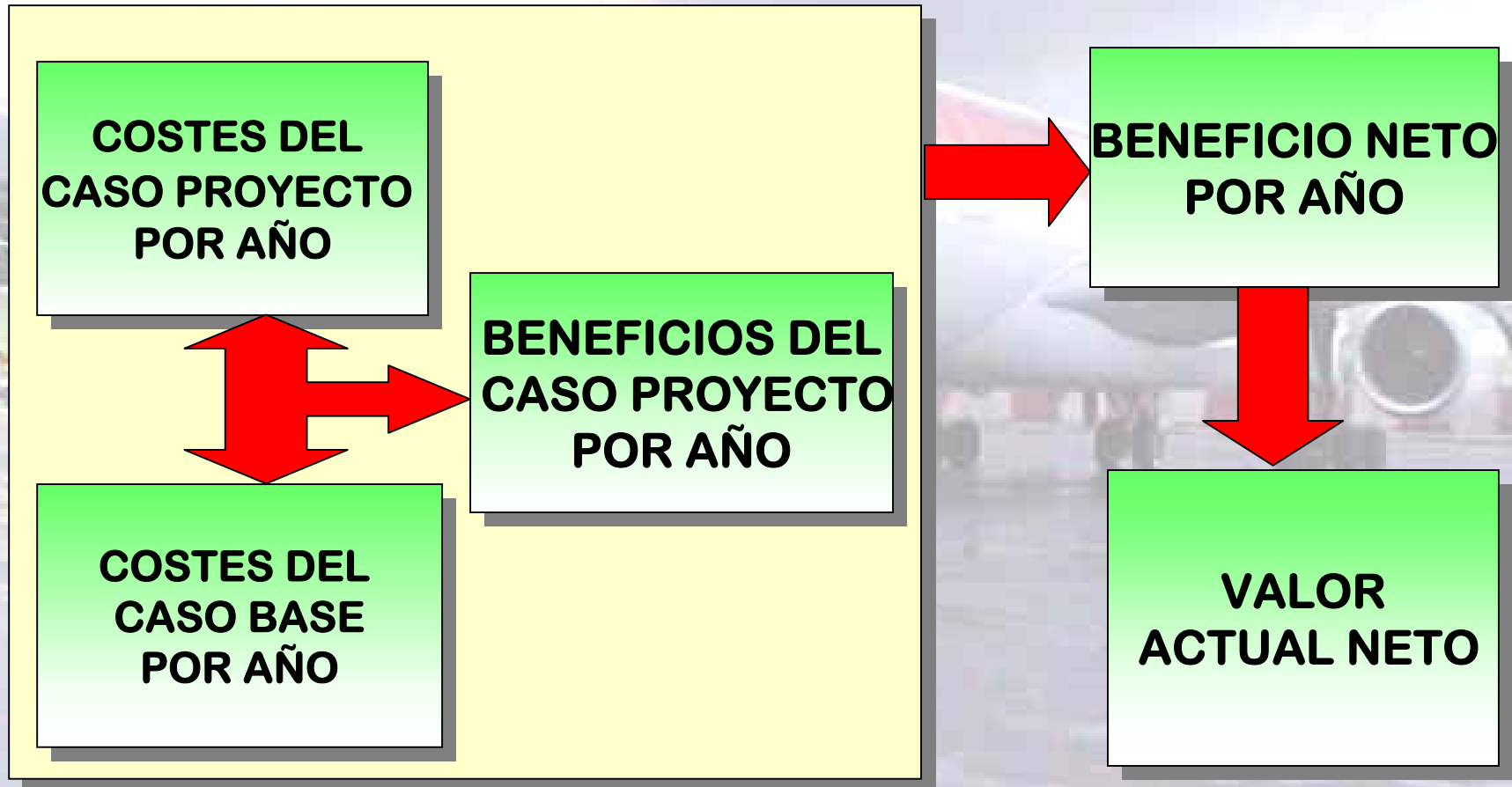
→ Herramienta económica

→ Análisis Coste-Beneficio de los Sistemas CNS/ATM en España basado en Circular 257-AT/106 de la OACI

→ Metodología del Valor Actual Neto

2. El Análisis Coste-Beneficio

Metodología del Valor Actual Neto



2. El Análisis Coste-Beneficio

Cálculo del Valor Actual Neto

- Hay costes de los sistemas actuales que se deben considerar ya que permanecen durante la transición.
- Los costes del caso base son, para el caso del proyecto, sumados como beneficios para calcular el beneficio neto.
- Para considerar la inflación empleamos:

$$VAN = \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$



3. Metodología desarrollada en España



Antecedentes

- ➔ **RVSM en Europa VIABLE y RENTABLE (Junio 1997)**
- ➔ **Plan Maestro (Abril 1999)**
- ➔ **Implantación efectiva de la RVSM (Enero 2002)**
- ➔ **Confirmación (Noviembre 2004)**



Antecedentes

CBA EUR/RVSM

- ➔ Ratio BENEFICIO-COSTE: 11 – 14,6
- ➔ VAN: 3.668 millones €
- ➔ Beneficios de los Operadores de Aeronaves
- ➔ Costes de los Operadores de Aeronaves
- ➔ Costes de los Proveedores ATS

CBA: Cost - Benefit Analysis



EUROCONTROL

PA CONSULTING GROUP

EUROCONTROL

Re-Validation of Cost-Benefit Assessment of
Reduced Vertical Separation Minima

Main Summary Report

Final Report

PA Consulting Group
123 Buckingham Palace Road
London SW1W 9SR
(171) 730 9000

FINAL REPORT
February 1999

FinalFeb99.doc 18/02/99



3. Metodología desarrollada en España



Beneficios considerados

↪ Beneficios por la optimización del nivel de vuelo **Perfil de vuelo más cercano al óptimo**

Tiempo de vuelo

Diferencias entre FL RVSM y CVSM

Diferencias en consumo entre FL

↪ Beneficios por aumento de capacidad

Dos enfoques:

- Reducción de costes al proveedor ATS (Estudio 1)

- Menos demoras por regulaciones (Estudio 2)

3. Metodología desarrollada en España

Costes considerados

- ↪ Costes de equipamiento y certificación de aeronaves**
- ↪ Costes derivados de la exclusión de aeronaves no RVSM**
- ↪ Costes de monitoreo**
- ↪ Costes de modificación de los sistemas ATM**

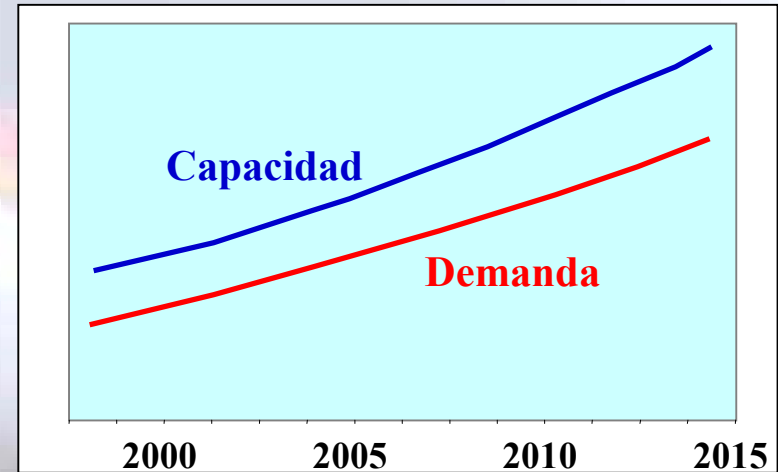


3. Metodología desarrollada en España

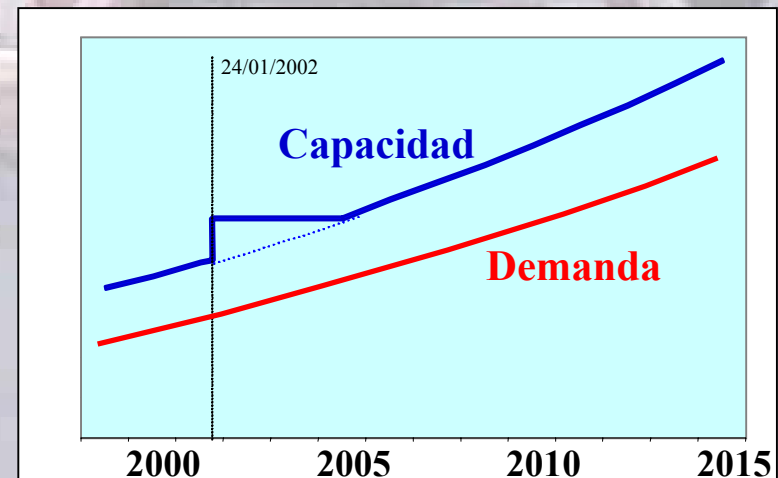
Estudio 1

- ↪ Desarrollos CNS/ATM
- ↪ Aplicación de la RVSM
- ↪ Crecimiento del tráfico
- ↪ Capacidad del espacio aéreo en ruta
- ↪ Equipamiento de las aeronaves

Caso Base



Caso Proyecto

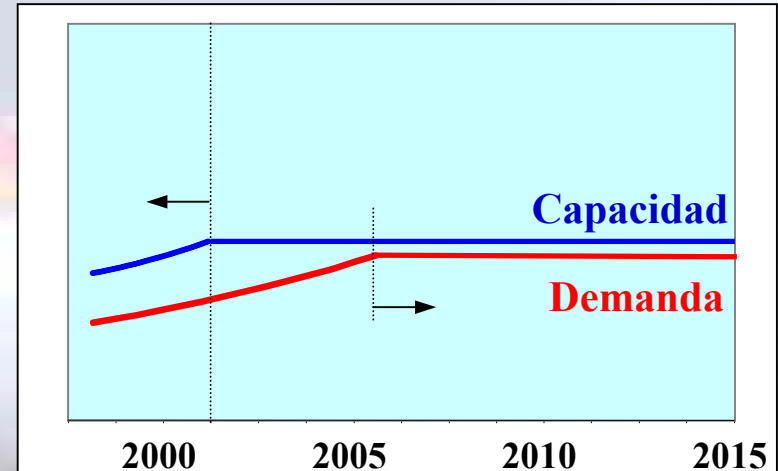


3. Metodología desarrollada en España

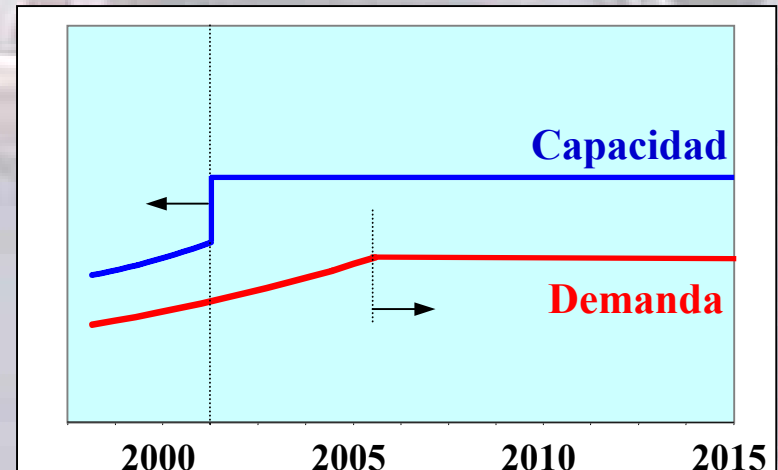
Estudio 2

- ↪ Desarrollos CNS/ATM
- ↪ Aplicación de la RVSM
- ↪ Crecimiento del tráfico
- ↪ Capacidad del espacio aéreo en ruta
- ↪ Equipamiento de las aeronaves

Caso Base



Caso Proyecto





3. Metodología desarrollada en España



Algunos parámetros usados

- Equipamiento de las aeronaves**
- Coste de apertura de nuevos sectores**
- Aumento de la capacidad en el espacio aéreo superior**
- Elección del nivel de vuelo en RVSM**
- Demoras por regulaciones en sectores de ruta**
- Datos de tráfico**
- Incertidumbres**

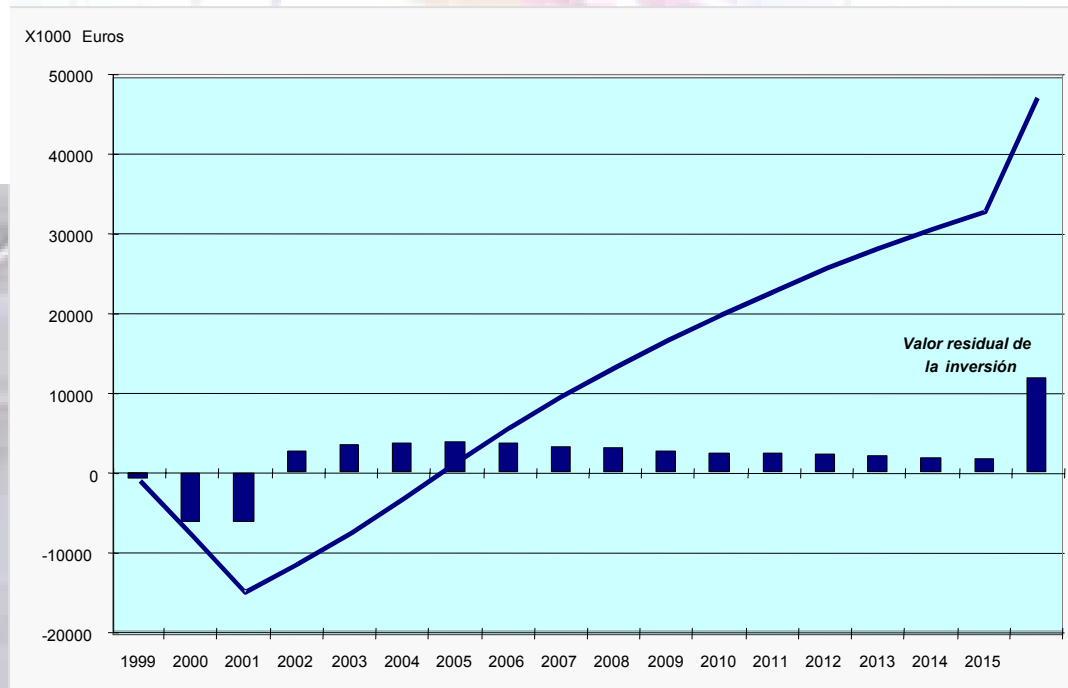


3. Metodología desarrollada en España



Resultados obtenidos ESTUDIO 1

	<u>VAN</u>	<u>B/C</u>
<i>Proveedor ATS</i>	45,7 M€	11,9
<i>Operadores</i>	24,1 M€	2,0
<u><i>Totales</i></u>	47,0 M€	2,7





3. Metodología desarrollada en España



Conclusiones ESTUDIO 1

BENEFICIOS

- ➔ Ahorro de combustible
- ➔ Aumento de la capacidad - Crecimiento de la demanda
- ➔ Aumento de capacidad de ruta adicional y FL's óptimos

COSTES

- ➔ El 80 % de los costes se relaciona con el equipo de las aeronaves

VAN

- ➔ El VAN global es positivo, la RVSM es rentable
- ➔ La RVSM en Canarias aumenta esa rentabilidad



3. Metodología desarrollada en España



Resultados obtenidos ESTUDIO 2

	<u>VAN</u>	<u>B/C</u>
<i>Proveedor ATS</i>	-4,2 M€	0,0
<i>Operadores</i>	205,6 M€	9,3
<u><i>Totales</i></u>	<u>202,1 M€</u>	<u>8,2</u>



Primer Seminario sobre la Implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM
Lima, Perú, 5 al 7 de agosto de 2002



3. Metodología desarrollada en España



Conclusiones ESTUDIO 2

BENEFICIOS

- ↪ Los beneficios por reducción de demoras son muy importantes
- ↪ Hay que mantener la capacidad acorde con la demanda

COSTES

- ↪ El 80 % de los costes se relaciona con el equipo de las aeronaves

VAN

- ↪ El VAN global es positivo, la RVSM resulta imprescindible
- ↪ La RVSM en Canarias aumenta los beneficios



3. Metodología desarrollada en España



Estudio de Sensibilidades

↪ Ahorro de combustible

↪ Equipamiento de aeronaves

↪ Valor Actual Neto (VAN)

↪ Retrasar la RVSM un año supondría un VAN del 18 % menor (Escenario 1)

↪ Retrasar la RVSM un año supondría un VAN del 13 % menor (Escenario 2)

4. Beneficios de la RVSM

Beneficios del Proveedor ATS

- ➔ **MÁS CAPACIDAD**
- ➔ **MENOS RETRASOS**
- ➔ **MENOR CARGA DE TRABAJO DEL CONTROLADOR**
- ➔ **MEJOR SERVICIO**



4. Beneficios de la RVSM

Beneficios de los Operadores

- SEIS NIVELES ADICIONALES PARA VOLAR**
- REDUCCIÓN SUSTANCIAL EN COMBUSTIBLE**
- REDUCCIÓN SUSTANCIAL EN RETRASOS**





4. Beneficios de la RVSM

Beneficios del Pasajero

- ➔ **REDUCCIÓN SUSTANCIAL EN RETRASOS**
- ➔ **REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE VUELO**
- ➔ **¿ AHORROS ECONÓMICOS?**





4. Beneficios de la RVSM

Beneficios para el Medio Ambiente

AHORROS EN RVSM/NAT

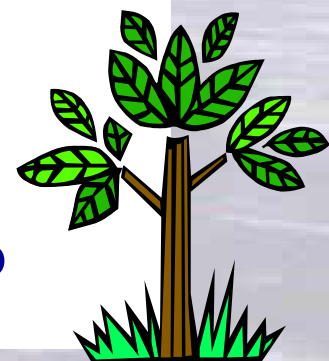
Entre 1996 y 2015, en combustible 549,9 millones \$

AHORROS EN RVSM/EUR

- 290.000 Toneladas de combustible (80 Kgr. Por vuelo)
- 913.500 Toneladas de CO₂
- 4.350 Toneladas de NO_x

AHORROS EN CORREDOR EUR-SAM

Una estimación conservadora: +6 millones \$ al año



5. Conclusiones

- ➔ **La implantación de la RVSM requiere hacer un Análisis Coste-Beneficio**
- ➔ **Las experiencias realizadas han sido satisfactorias**
- ➔ **La cooperación es imprescindible**
- ➔ **La experiencia española ha sido altamente positiva**



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Agradecimientos:

Pedro Rastrilla, Estudio Coste-Beneficio RVSM

Juan de Mata Morales, Sistemas CNS/ATM, Aena 2001

Primer Seminario sobre la Implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM
Lima, Perú, 5 al 7 de agosto de 2002