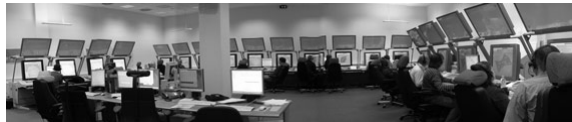


# CURSO DE CAPACIDAD DE SECTOR DE DEPENDENCIA ATC



Julio Cezar Pereira Rosa

1



**Objetivo:**

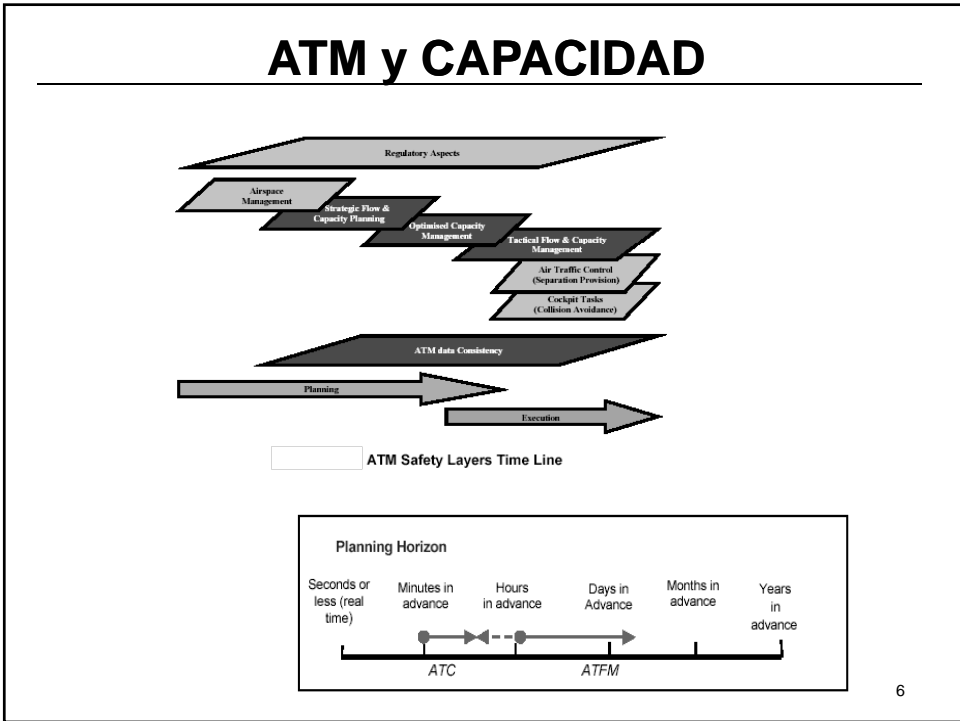
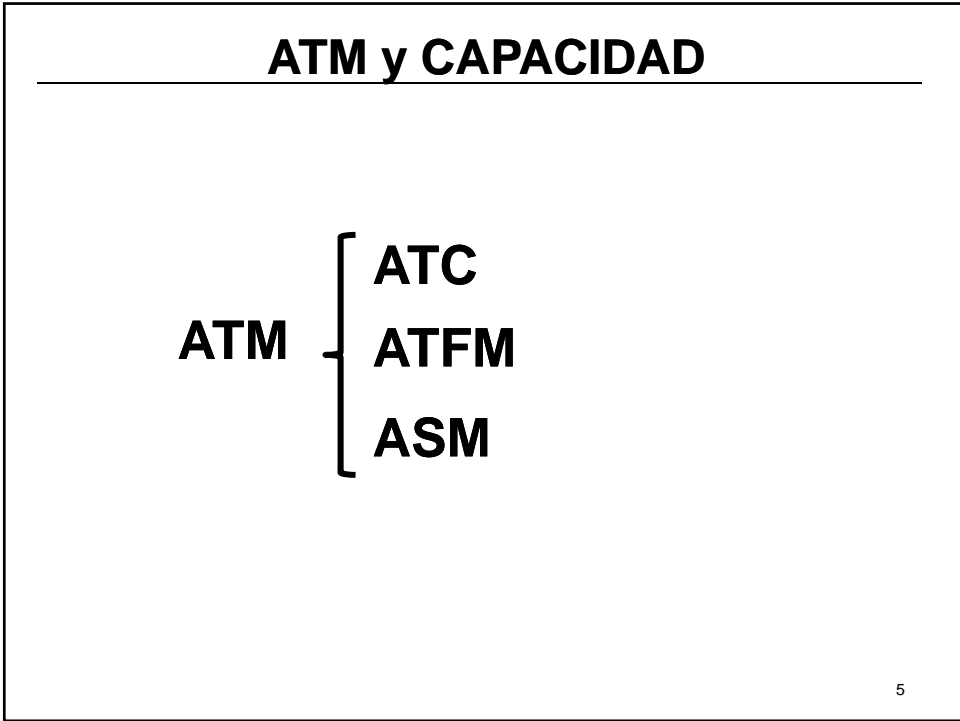
Realizar una síntesis de la comprensión de la capacidad ATC, su importancia para el ATFM y los factores que maximizan o provocan su desequilibrio.

3

**Guia:**

- Concepto ATM y capacidad ATC
- Equilibrio demanda x capacidad;
- Demanda;
- Indicadores;
- Capacidad de sector;
- ATFM y ATFCM y los factores relacionados a la reducción y al aumento de la capacidad ATC.

4



## META = VUELOS SIN RETRASOS



7

## AUMENTO DE DEMANDA

FACTORES  
CONTRIBUYENTES:

- ECONOMIA;
- TURISMO;
- POLÍTICA;
- FOLCLORE;
- CAMBIOS Y CREACIÓN  
DE NUEVAS RUTAS



8

## **MONITOREO DE LA DEMANDA**

---

### **Previsión de la Demanda Alta Temporada 2008/2009**

- El cálculo del número de consolas a ser activadas fue efectuado con base en el movimiento previsto de la Circulación Aérea General.
- Fueran considerados los cancelamientos de los vuelos regulares.
- Aviación General – 30%, en los feriados de Navidad, Año Nuevo y Carnaval.

9

## **DESBALANCE - DEMANDA**

---

### INFLUENCIA DE LA INFRA- ESTRUCTURA INSTALADA:

- VHF;
- RADAR;
- RADIOAYUDAS;

### METEOROLOGIA

10

## ATRASOS DE LOS VUELOS

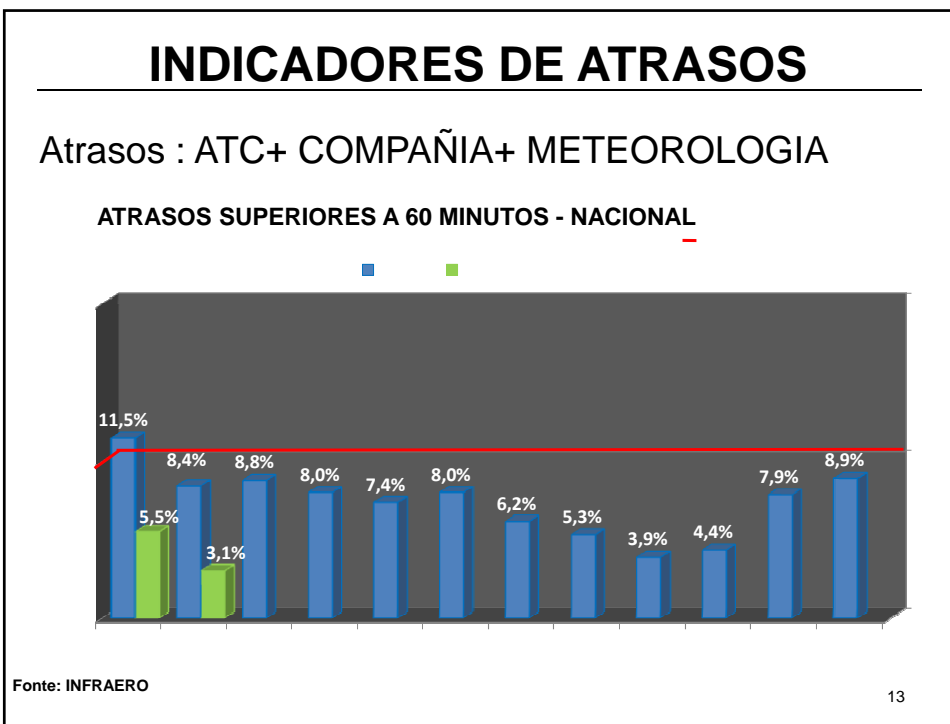


11

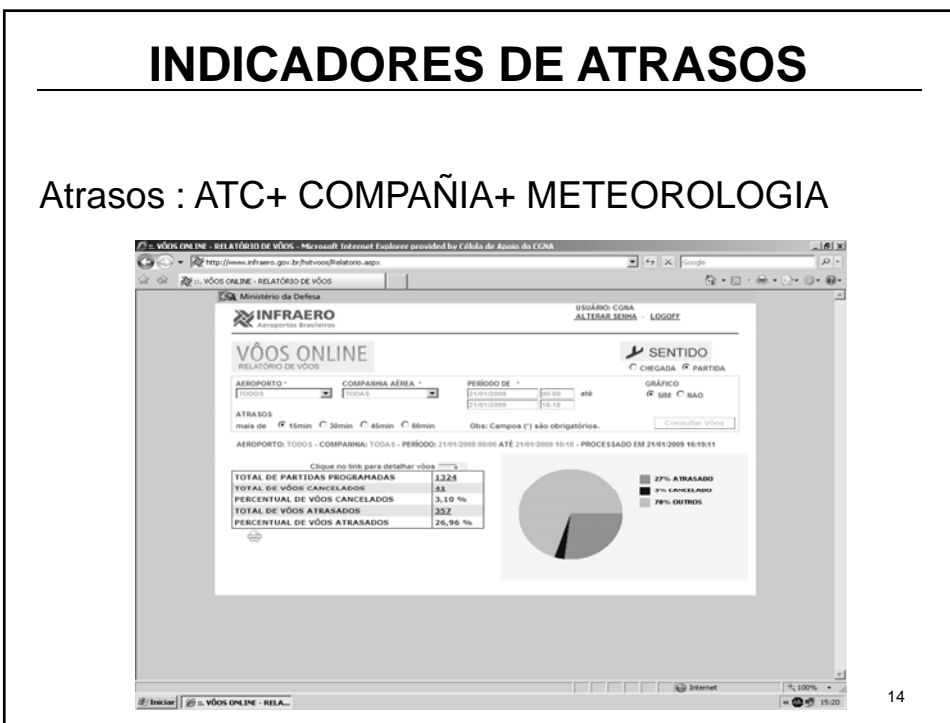


**INDICADORES**

12



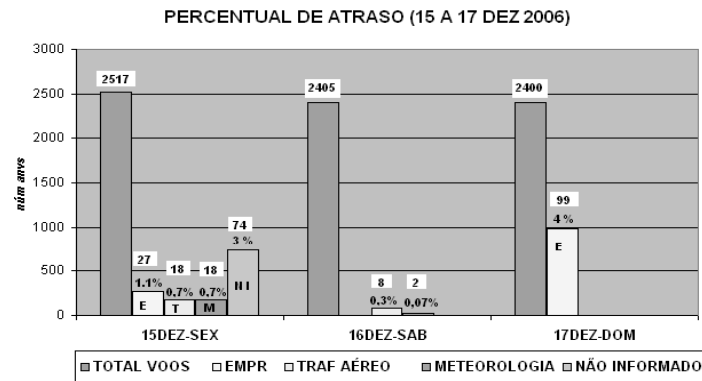
13



14

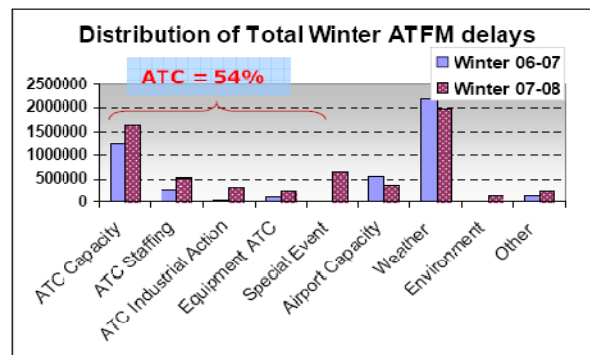
## INDICADORES DE ATRASOS

Atrasos : ATC



15

## INDICADORES DE ATRASOS



16

# INDICADORES DE DEMANDA

## 3.4 CONTROLE DE APROXIMAÇÃO(APP)

### 3.4.1 CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO

3.4.1.1 Os seguintes critérios devem ser atendidos:

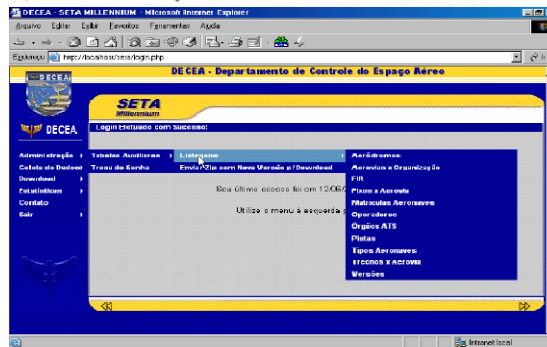
- a) **Capacidade anual de operações IFR** do principal aeródromo envolvido seja igual ou superior a 20.000 e o número anual de operações IFR (chegadas e saídas) seja igual ou superior a 3.000;
- b) **Capacidade anual de operações VFR** do principal aeródromo envolvido seja igual ou superior a 15.000 e o número anual de operações IFR (chegadas e saídas) seja igual ou superior a 5.000;
- c) a área de controle abranger aeródromos internacionais de fronteira, brasileiros e

MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA



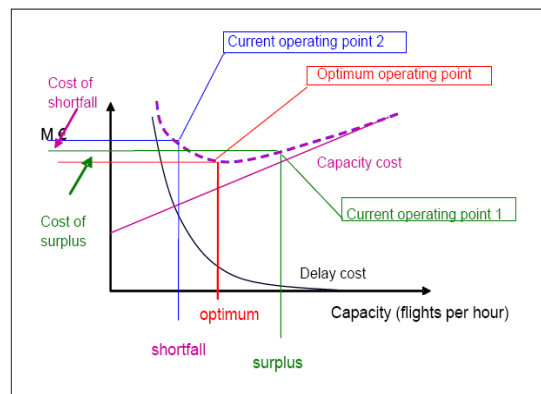
PROTEÇÃO AO VÔO

ECA-018  
CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO DE CÉLULAS ATIS E DE SERVIÇO A NAVEGAÇÃO ÁEREA  
2006



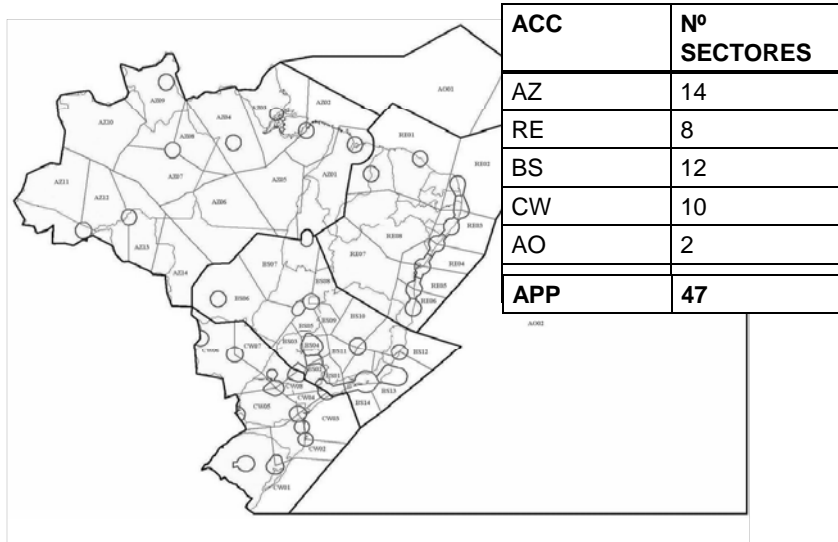
17

# ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO



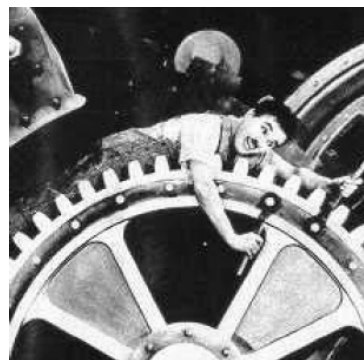
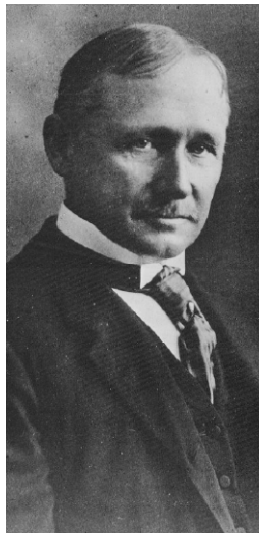
18

## CAPACIDAD DE SECTOR



19

## CAPACIDAD DE SECTOR



Taylor  
Administración Científica

20

## CAPACIDAD DE SECTOR

---

Capacidad proyectada =  $\frac{\text{capacidad operacional}}{\text{utilización} \times \text{eficiencia}}$

Capacidad proyectada =  $\frac{\text{demanda prevista}}{\text{utilización} \times \text{eficiencia}}$

21

## CAPACIDAD DE SECTOR

---

### - ICA 100-22:

#### 2.1.5 CAPACIDAD ATC

Representa la medida de la habilidad de la dependencia ATC o de sus posiciones operacionales en proveer servicio, en condiciones normales, para las aeronaves. La capacidad ATC se expresa como un número de aeronaves operando simultáneamente en determinada porción del espacio aéreo, tomando en cuenta las condiciones meteorológicas, la configuración de la dependencia ATC, personal y los equipos disponibles, así como cualquier otro factor que puedan afectar la carga de trabajo del controlador de tránsito aéreo responsable por el espacio aéreo.

22

## CAPACIDAD DE SECTOR

---

### ICA 100-22:

Medida de la habilidad del sistema ATC o de cualquiera de sus subsistemas o posiciones de control para proveer servicio a las aeronaves durante actividades normales. Es expresada como el número de aeronaves que ingresan a una parte específica del espacio aéreo en un determinado periodo de tiempo, tomando en cuenta las condiciones meteorológicas, la configuración de la unidad ATC, personal y equipos disponibles y cualquier otro factor que puedan afectar la carga de trabajo del controlador responsable por el espacio aéreo.

23

## CAPACIDAD DE SECTOR

---

### Relación entre N máximo y capacidad horaria.

tiempo	Nº mov	salida	rest	entrada	N=20	N=10
15'	10	- 6	4	+6	+ 10	0
15'	10	- 8	2	+8	+ 10	0
15'	10	-4	6	+6	+ 8	X
15'	10	-3	9	+1	+ 10	0
Cap =	40 mov/h					

24

## CAPACIDAD DE SECTOR

### Doc 4444- ATM-ICAO:

#### 3.1 GESTIÓN DE LA CAPACIDAD

##### 3.1.1 Generalidades

3.1.1.1 La capacidad de cualquier sistema ATS depende de muchos factores, incluidos la estructura de rutas ATS, la precisión de la navegación de las aeronaves que utilizan el espacio aéreo, los factores relacionados con las condiciones meteorológicas, y la carga de trabajo del controlador. Deberían aplicarse todos los esfuerzos posibles para proporcionar capacidad suficiente que dé cabida a los niveles de tránsito normales y máximos; no obstante, al aplicar cualesquiera medidas para aumentar la capacidad, la autoridad ATS responsable se asegurará, de conformidad con los procedimientos especificados en el Capítulo 2, de que no se ponen en peligro los niveles de seguridad.

3.1.1.2 El número de aeronaves a las que se proporcione servicio ATC no excederá del que pueda tramitar en condiciones de seguridad la dependencia ATC interesada en las circunstancias reinantes. Para determinar el número máximo de vuelos a los que pueda darse cabida en condiciones de seguridad, la autoridad ATS competente debería evaluar y declarar la capacidad del ATC respecto a áreas de control, sectores de control dentro del área de control y aeródromos.

3.1.1.3 La capacidad del ATC debería expresarse como número máximo de aeronave que pueden ser aceptadas por un periodo determinado de tiempo dentro del espacio aéreo o en el aeródromo en cuestión.

25

## CAPACIDAD DE SECTOR

### Doc 4444- ATM-ICAO:

#### 3.1.3 Reglamentación de la capacidad del ATC y de los volúmenes de tránsito

3.1.3.1 Cuando la densidad de tránsito aéreo varíe de forma importante, diariamente o periódicamente, deberían implantarse instalaciones y procedimientos a fin de variar el número de posiciones o sectores radar en funcionamiento que satisfagan la demanda vigente y prevista del tránsito. Deberían incluirse como parte de las instrucciones locales los procedimientos aplicables.

3.1.3.2 En caso de sucesos particulares que tengan un impacto negativo en la capacidad declarada de determinado espacio aéreo o aeródromo, la capacidad del espacio aéreo o del aeródromo en cuestión, se reducirán consiguientemente por el período de tiempo de que se trate. De ser posible, debería determinarse previamente la capacidad correspondiente a tales sucesos.

3.1.3.3 Para garantizar que no se pone en peligro la seguridad siempre que se pronostique que la demanda de tránsito en determinado espacio aéreo o aeródromo exceda de la capacidad disponible del ATC, se aplicarán medidas para regular consiguientemente los volúmenes de tránsito.

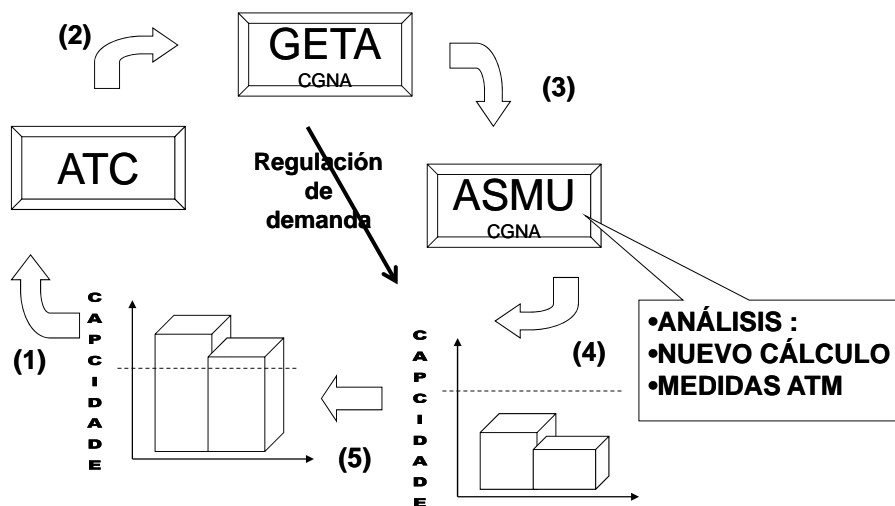
26

## REGLAMENTO DEL TRANSITO

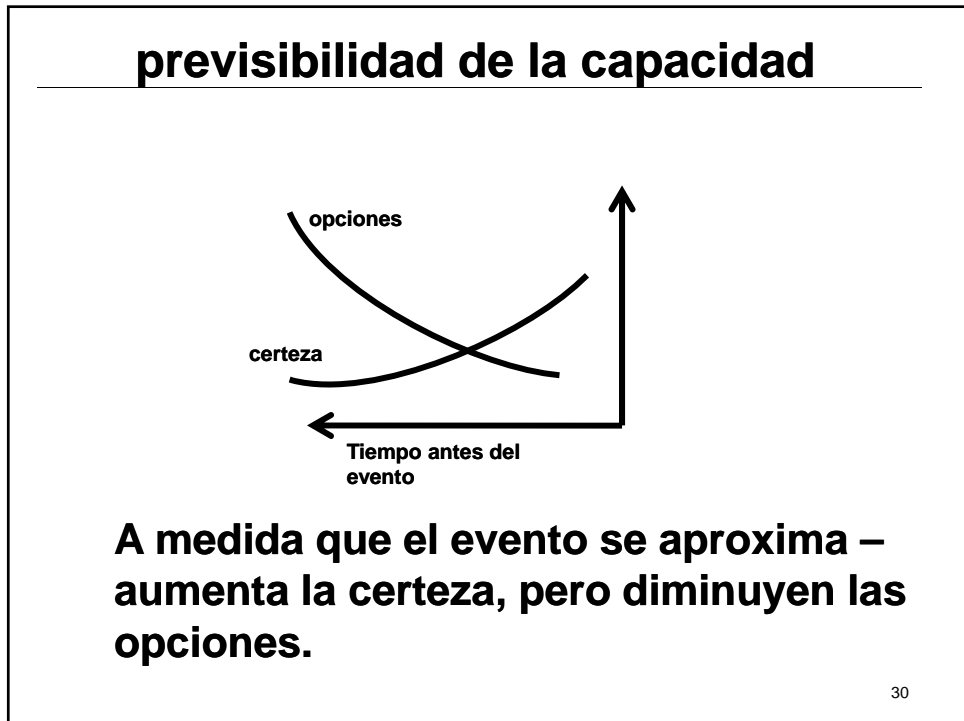
UNIDAD ATC	INICIO DE TÉRMINO (HBV)	RESTRICCIÓN	MOTIVO	IMPACTO
APP-SP	17:33 - 21:10	Separación de 30MN entre tráficos procedentes de la FIR CW e TMA-RJ con destino a SBSP y SBGR.	Condiciones meteorológicas adversas en la TMA-SP.	Atrasos hasta 15 min.
APP-SP	19:33 - 21:10	Separación de 30MN entre tráficos procedentes de la FIR-BS con destino a SBGR.	Condiciones meteorológicas adversas en la TMA-SP.	Atrasos hasta 15 min.
ACC CW	18:20 - 18:40	Suspensión de los das decolajes de SBPA y SBCT.	Exceso de tráfico en el sector 2 y 3 de ACC CW.	Atrasos hasta 15 min.

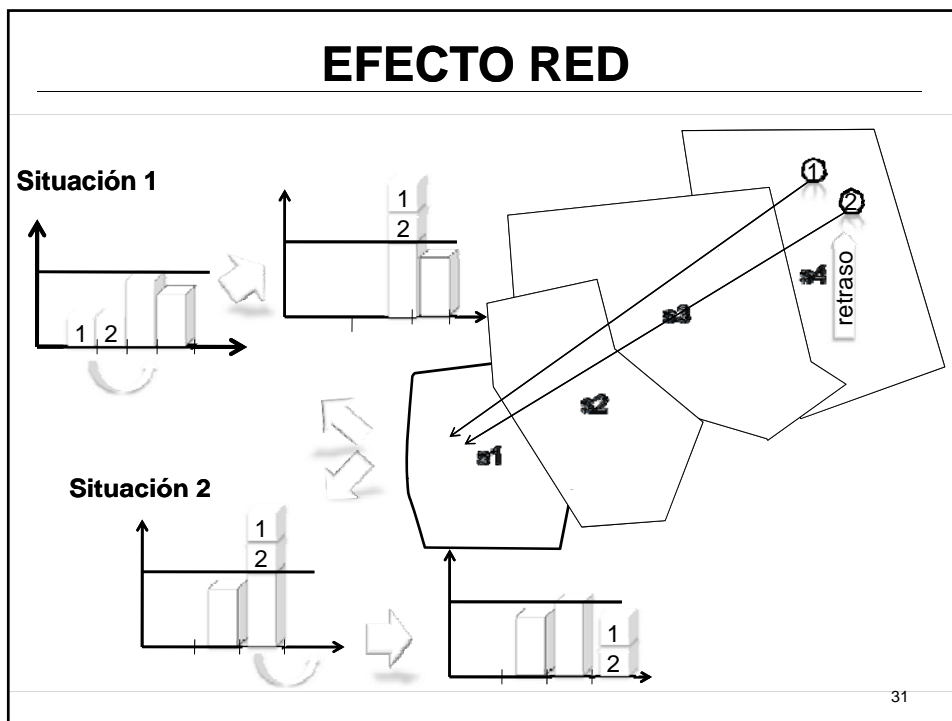
27

## CICLO DE LA CAPACIDAD ATC EN LA ATFM



28

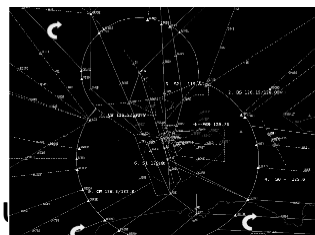




## REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD

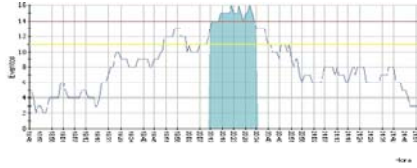
### □ Principales factores que deprecian la capacidad:

- Inoperancia de las radioayudas y eq
- Restricción al uso de la infra-estructura de pistas;
- Deficiencia del equipo de ATCO;
- Deficiencia de procedimientos;
- Falta de entrenamiento de los ATCO. □



## MEDIDAS DE GESTIÓN DE LA CAPACIDADE

Optimizan la capacidad:



- Control de aprobación de intenciones de vuelo;
- Utilización de STAR - disminuye el nº de comunicaciones;
- Simplificación de rutas – reducción de la carga p/ ATCO;
- Optimización de la circulación;
- NOTAM restringiendo determinado tipo de operación;

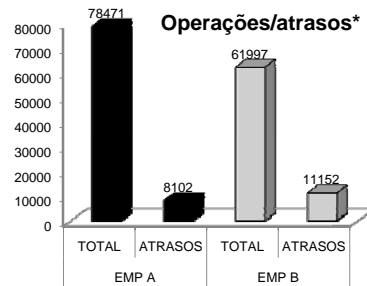
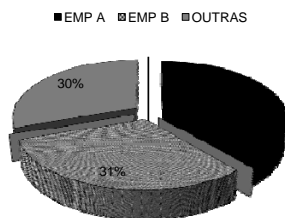
33

## MEDIDAS DE GESTIÓN DE LA CAPACIDADE

Optimizan la capacidad:

• Eficiencia de las EMPRESAS AÉREAS

Operações empresas aéreas



\* Atrasos superiores a 30 min en el periodo de 01 ene a 19 feb 2009.

34

## GESTIÓN DEL FLUJO

### Doc 4444 -ATM - ICAO:

#### 3.2 GESTIÓN DE AFLUENCIA DEL TRÁNSITO AÉREO

##### 3.2.1 Generalidades

3.2.1.1 Se implantará un servicio de **gestión de afluencia** del tránsito aéreo (ATFM) en el espacio aéreo en el que la demanda de tránsito exceda a veces de la capacidad definida del ATC.

##### 3.2.2 Procedimientos de gestión de afluencia

El ATFM debería desempeñarse en tres fases:

- a) **planificación estratégica**, si la medida se realiza con una antelación de más de un día respecto a aquel en el que surtirá efecto. Se realiza normalmente la planificación estratégica muy por adelantado, ordinariamente con una antelación de dos a seis meses;
- b) **planificación práctica**, si la medida ha de adoptarse con antelación superior a un día respecto a la fecha en la que surtirá efecto;
- c) **operaciones tácticas**, si la acción se adopta el día en el que surtirá efecto.

35

## GESTIÓN DEL FLUJO

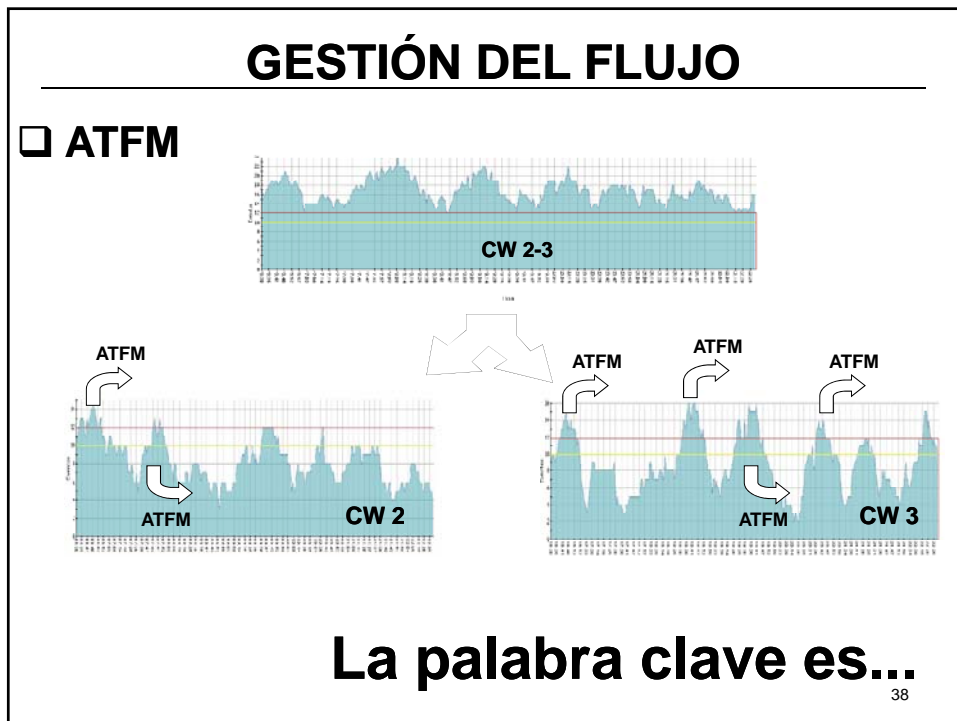
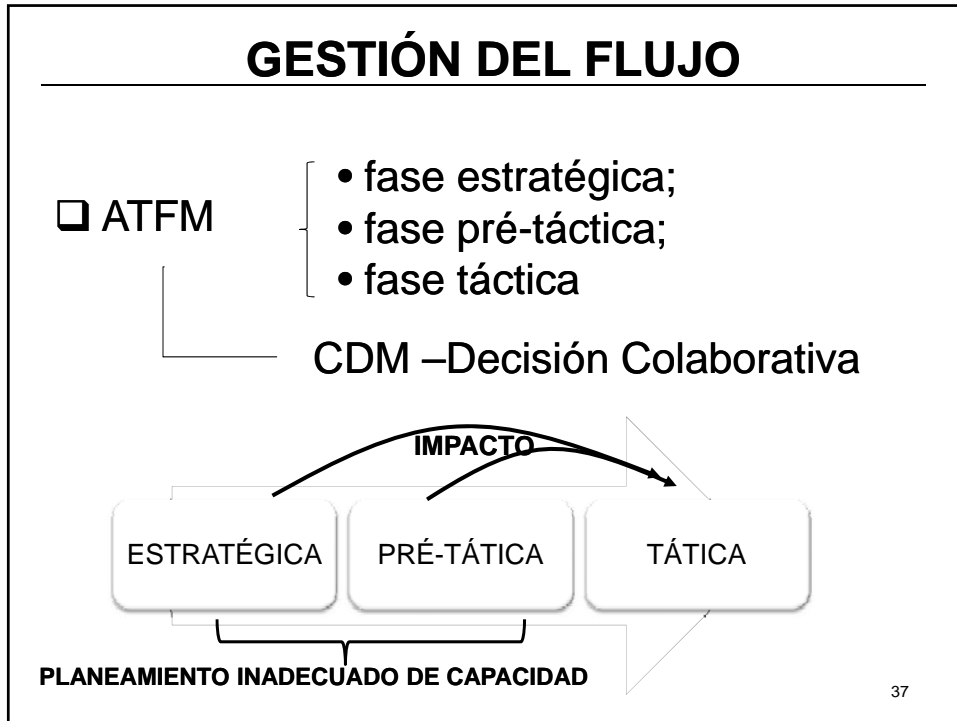
□ ATFM – servicio establecido con el objetivo de contribuir con el flujo del tránsito seguro, ordenado y expedito, asegurando que la capacidad es utilizada lo máximo posible, y que el volumen de tránsito es compatible con la capacidad declarada del ATC.

Adecuacion a la capacidad disponible

Identificacion del uso de nueva capacidad

□ ATFCM = es la optimización del tránsito y gestión de la capacidad a través del balance entre la demanda y la capacidad con el objetivo de obtener puntualidad y eficiencia a través del proceso de decisión colaborativa.

36

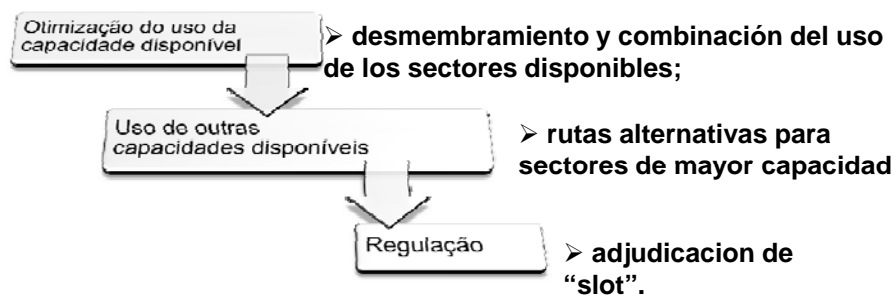


## GESTIÓN DEL FLUJO



## GESTIÓN DE LA CAPACIDAD

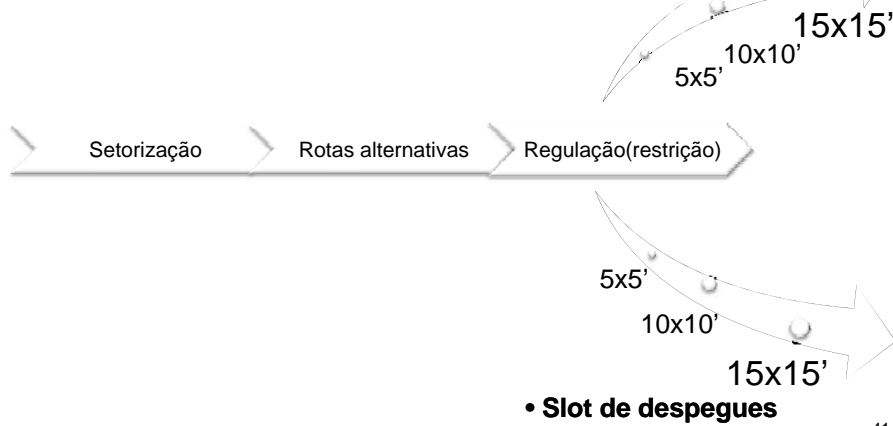
ATFCM – Soluciones para la capacidad reducida:



## SECUENCIAMIENTO DE LAS MEDIDAS ATFM

### •Sector impactado:

•Restricción de entrada en el sector separación de:



41

## MEDIDAS P/ AUMENTO DE LA CAPACIDAD

### □ CDM- DECISÃO COLABORATIVA:

- troca de informações ATM facilitadas;
- compartilhamento de informação ATM;
- preocupações ATM comuns.



42

## **PRINCIPIOS OBSERVADOS**

---

- Pro actividad – anticipar desequilibrios demanda x capacidad e implementar soluciones**
- Flexibilidad – responder a las situaciones nuevas rapidamente**
- Participación – inclusión de todos los involucrados en el CDM**
- “Sharing” - Compartir las informaciones con todos los involucrados**

43

## **PRINCIPIOS OBSERVADOS**

---

**“Actualmente planificar un vuelo es un proceso complejo en el cual los controladores solamente tendrán visión de la solución mas adecuada teniendo a su disposición una sofisticada herramienta conectada al sistema.”**

44

**OPTIMIZACIÓN DE LAS CAPACIDADES DISPONIBLES**

45


**USO DE LOS SECTORES**

**setorización:**

A

↙   ↓   ↘

BCD



A/B			B
C	D	↔	A/C

46



**USO DE OTRAS  
CAPACIDADES Y  
REGULACIÓN**

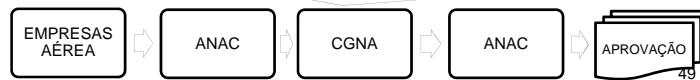
48

## USO DE OTRAS CAPACIDADES

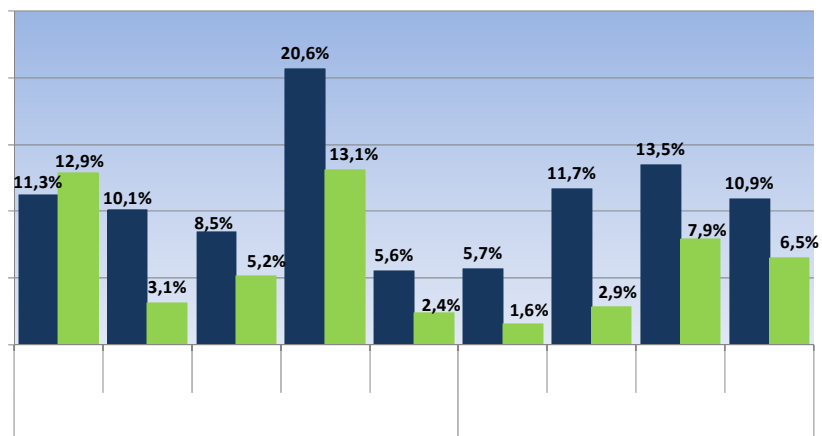
### PLCO:

- Regulación del número de vuelos Charters y Regulares;
- Transferencia para un mejor horario.

### • APROBACIÓN DE NUEVAS LINEAS - HOTRAN:



## USO DE OTRAS CAPACIDADES



Fonte: INFRAERO

El promedio del retraso nacional pasó del 20,6% en el día 30.01.2008 para 13,1% en el día 30.01.2008 (reducción de 36,4% en los retrasos).

50



## AUMENTO DE LA CAPACIDAD

### Doc 4444- ATM-ICAO:

#### 3.1.4 Enhancement of ATC capacity

3.1.4.1 The appropriate ATS authority should:

- a) periodically review ATS capacities in relation to traffic demand; and
- b) provide for flexible use of airspace in order to improve the efficiency of operations and increase capacity.

3.1.4.2 In the event that traffic demand regularly exceeds ATC capacity, resulting in continuing and frequent traffic delays, or it becomes apparent that forecast traffic demand will exceed capacity values, the appropriate ATS authority should, as far as practicable:

- a) implement steps aimed at **maximizing** the use of the existing system capacity; and
- b) develop plans to **increase** capacity to meet the actual or forecast demand.

53

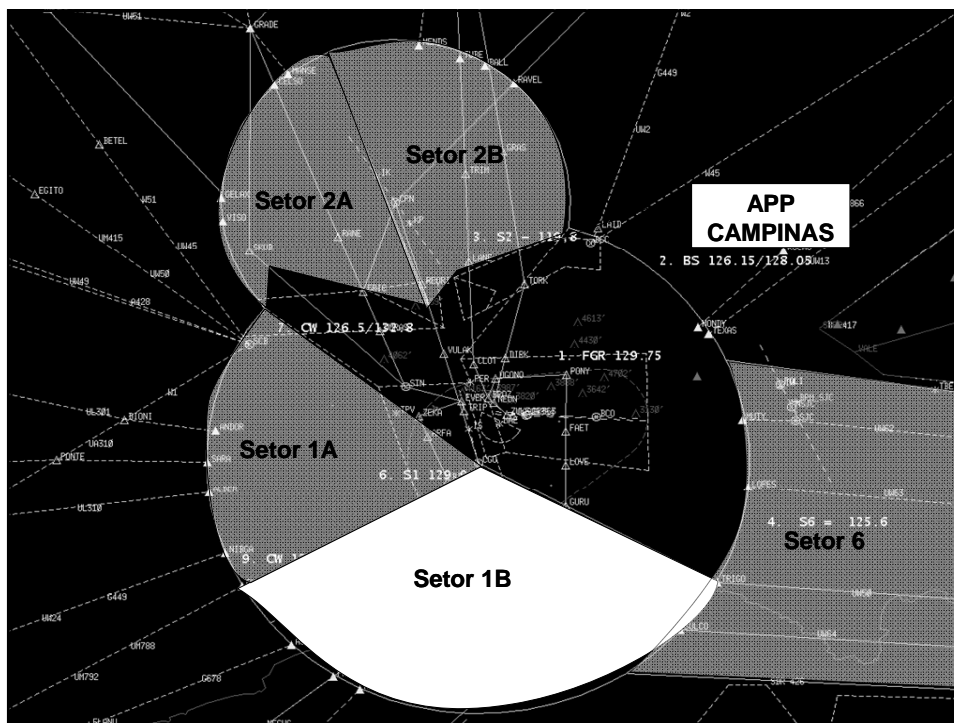
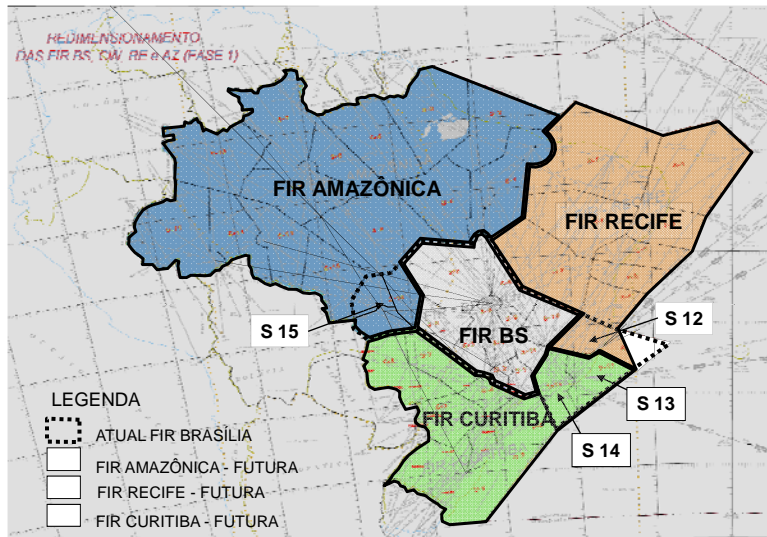
## AUMENTO DE LA CAPACIDAD

### Nº ATCO/ REESTRUCTURACIÓN DE LA FIR

CONSOLAS OPR		2008	2009
FIR BS	SECTOR RJ	03	03
	SECTOR SP	03	03
	SECTOR BS	03	04
FIR RE		06	07
FIR CW		06	08
FIR AZ	SECTOR BL	02	02
	SECTOR PH	02	02
	SECTOR MU	02	02

54

## AUMENTO DE CAPACIDADE REESTRUTURACO DE LA FIR

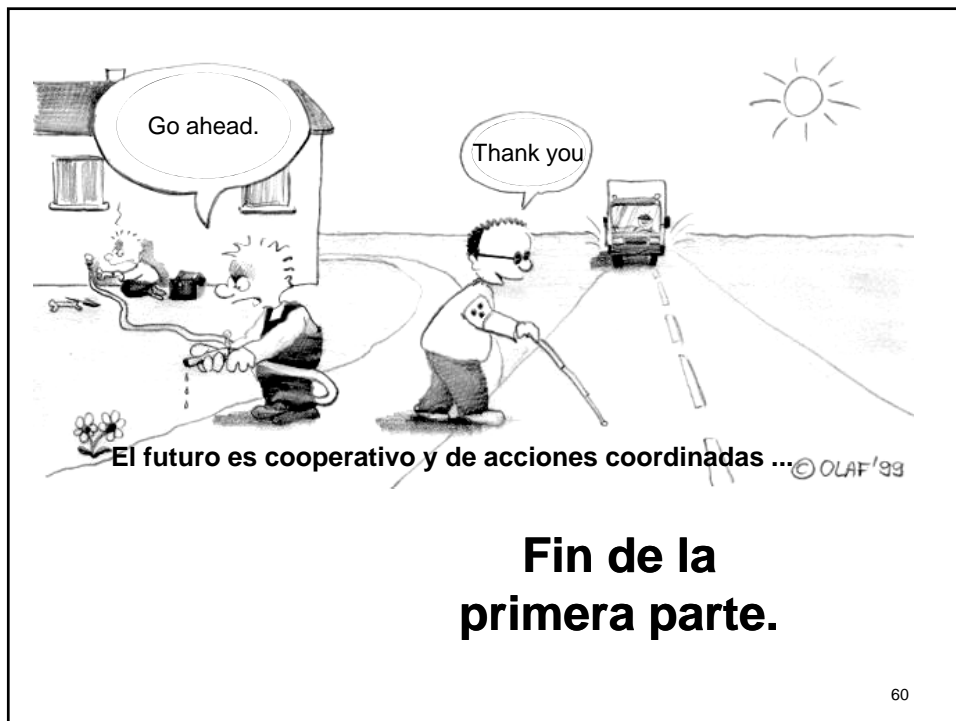




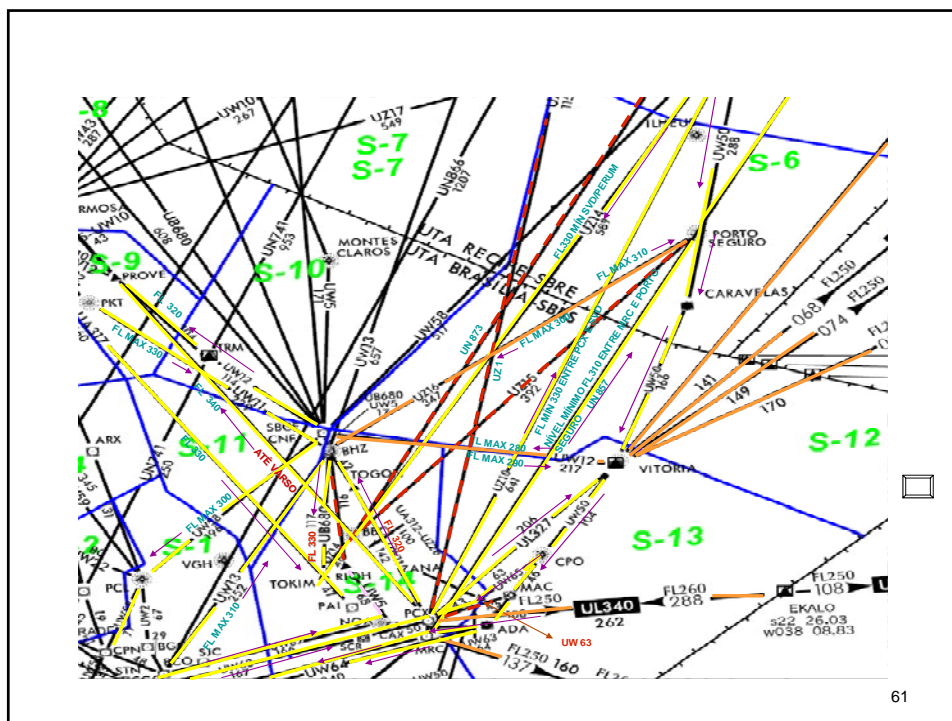
**CONCLUSIÓN:**

**Conocer los factores responsables por el aumento de la demanda con anticipación permite una gestión mas eficiente y a través del CDM propiciará una mejor adecuación de la capacidad ATC o acciones orientadas a minimizar el impacto en la operación.**

59



60



61

## RESTRICCIÓN AL VUELO VFR EN LA FIR BS

SBBR F2529/2008 NOTAMR - SBBR F2130/2008

Q) SBBS/QXXXX/IV/NBO/AE/000/999/

A) SBBS - /FIR BRASILIA,

B) 12/12/08 18:10 C) 31/03/09 23:59

E) 1) O VOO IFR NAS AWY DA FIR BRASILIA SO PODERA SER REALIZADO NO FL090 OU ACIMA (LVL DE CRZ) EXC DURANTE AS FASES DE APCH E SAIDA

2) O VOO VFR NA FIR BRASILIA:

- SOMENTE PODERA SER REALIZADO NO FL075 OU ABAIXO

- SOMENTE EM EMERG DEVERA CHAMAR O ACC BRASILIA

- CASO POSSUA EQPT DE RADIO COMUNICACAO DEVERA MONITORAR A FREQ DO SECT CORRESPONDENTE DO ACC BRASILIA

- DEVERA ATENTAR PARA O PREVISTO NO ITEM 14.7.2 DA ICA 100-12 (PAGINA 155 DE 22 NOV 07)

3) O VOO VFR NAS TMA OU CTR DA FIR BRASILIA DEVERA MANTER CONTATO COM O ORGAO ATC CORRESPONDENTE - APP OU TWR

4) AS RESTRICÇÕES DOS ITENS 1) E 2) NAO SE APLICAM AOS VOOS VFR OU IFR DE HEL ENVOLVIDOS NAS OPS DAS PLATAFORMAS MARITIMAS, TAIS VOOS DEVERAO INCLUIR NO ITEM NR 18 DO FPL A SEGUINTE OBSERVAÇÃO: RMK/ ACFT EM OPERACAO EM PLATAFORMA MARITIMA)

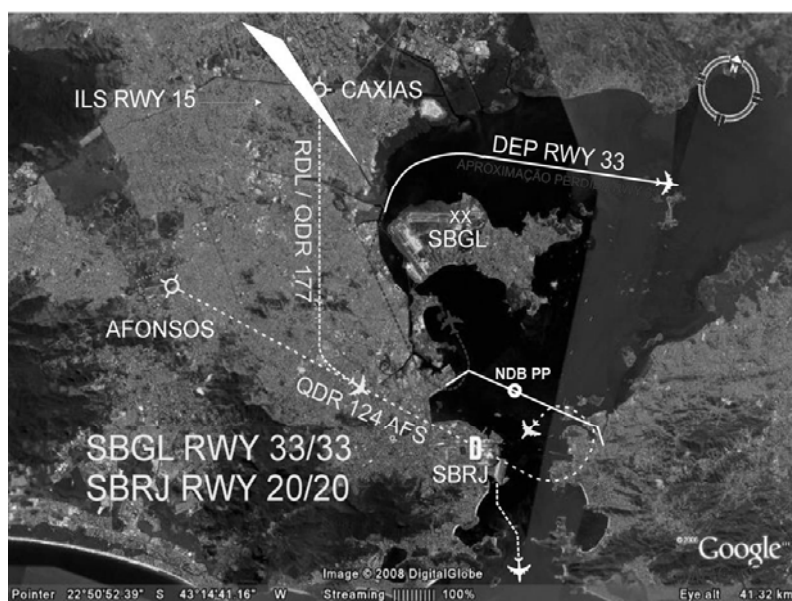
62

## RESTRICCIÓN A LA AVIACIÓN GENERAL



SBRJ Z0003/2009 NOTAMN  
 Q) SBBS/QXXXX/IV/NBO/AE/000/999/  
 A) SBBS - /FIR BRASILIA,  
 B) 03/01/09 19:30 C) 15/04/09 23:00  
 D) JAN 03 1930/2300 04 TIL APR 15 1030/1230 1930/2300  
 E) CASO HAJA SATURACAO DE TRAFEGO NOS SECT S-2, S-3, S-4, S-5,  
 S-6 E S-11 DA FIR BRASILIA, NOS HORARIOS MENCIONADOS,  
 A ACFT QUE NAO ESTEJA EFETUANDO TRANSPORTE AEREO REGULAR  
 SOMENTE SERA AUTORIZADA A VOAR NOS REFERIDOS SECT, CASO  
 MEDIDAS DE CONTROLE DE FLUXO NAO ESTEJAM SENDO ADOTADAS,  
 MEDIANTE COOR COM O ORGAO ATC. ESTAO ISENTAS DESSA RESTRICAO  
 ACFT EM OPS MIL (MISSAO DE GUERRA E SEGURANCA INTERNA),  
 EM MISSAO DE TRANSPORTE DE ENFERMO OU DESTINADA A TRANSPORTAR  
 ENFERMO LESIONADO GRAVE QUE NECESSITE DE ASSISTENCIA MEDICA  
 URGENTE, OU ORGAO VITAL DESTINADO A TRANSPLANTE  
 EM CORPO HUMANO, EM OPS SAR, BEM COMO AS ACFT DE ESTADO,  
 QUANDO CONDUZINDO PRESIDENTE OU MINISTRO DE EST

63



64