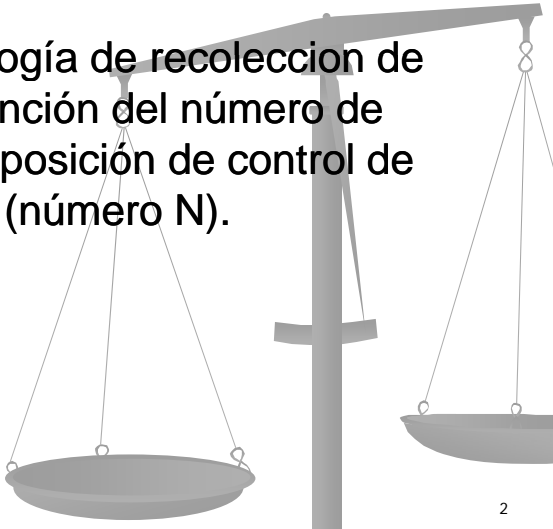


Objetivo:

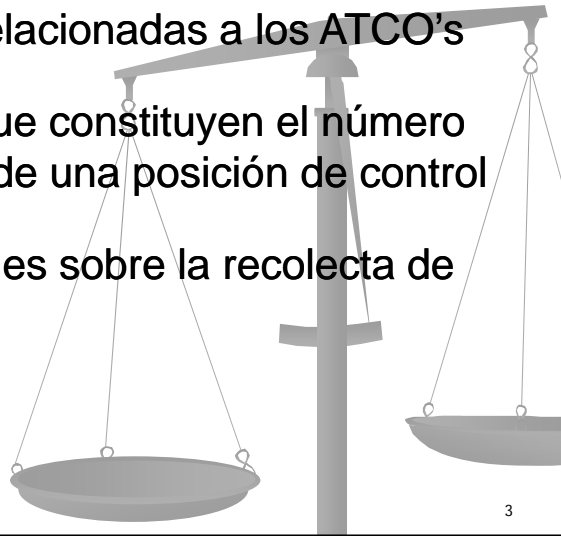
Aplicar la metodología de recolección de datos para la obtención del número de referencia de una posición de control de dependencia ATC (número N).



2

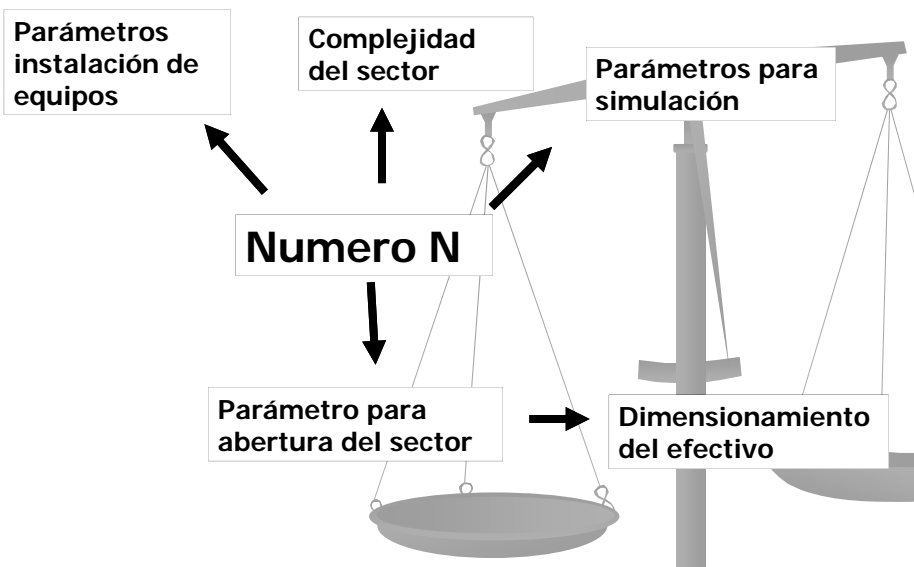
GUIA:

- ❑ Variables relacionadas a los ATCO's
- ❑ Variables que constituyen el número de referencia de una posición de control
- ❑ Informaciones sobre la recolecta de datos

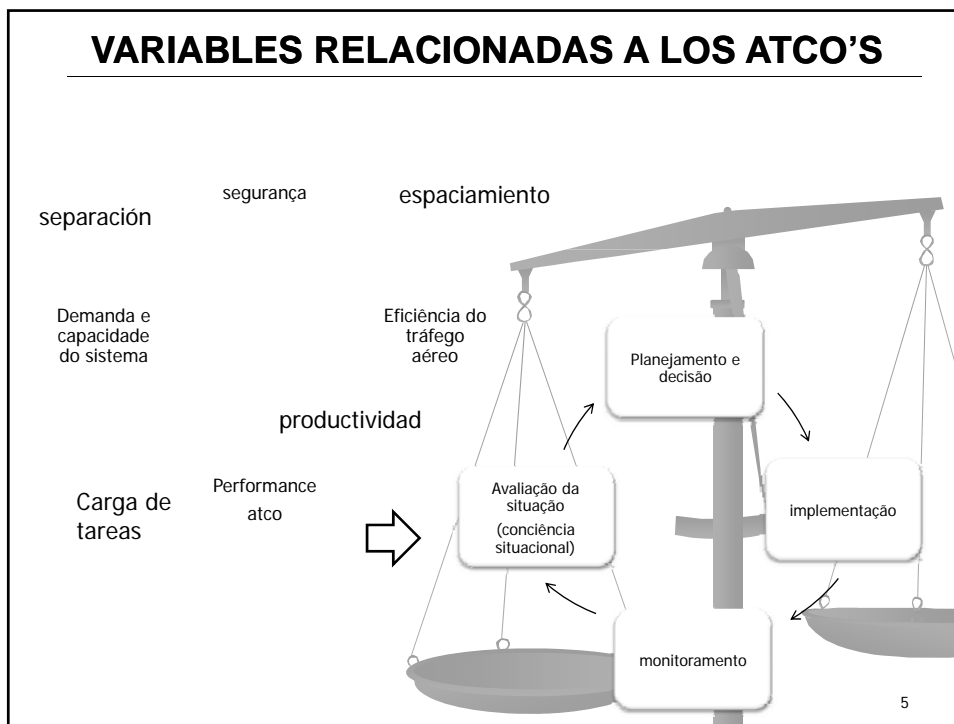


3

Utilización del número N



VARIABLES RELACIONADAS A LOS ATCO'S

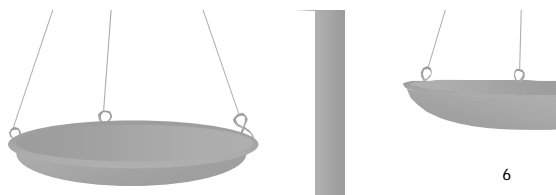


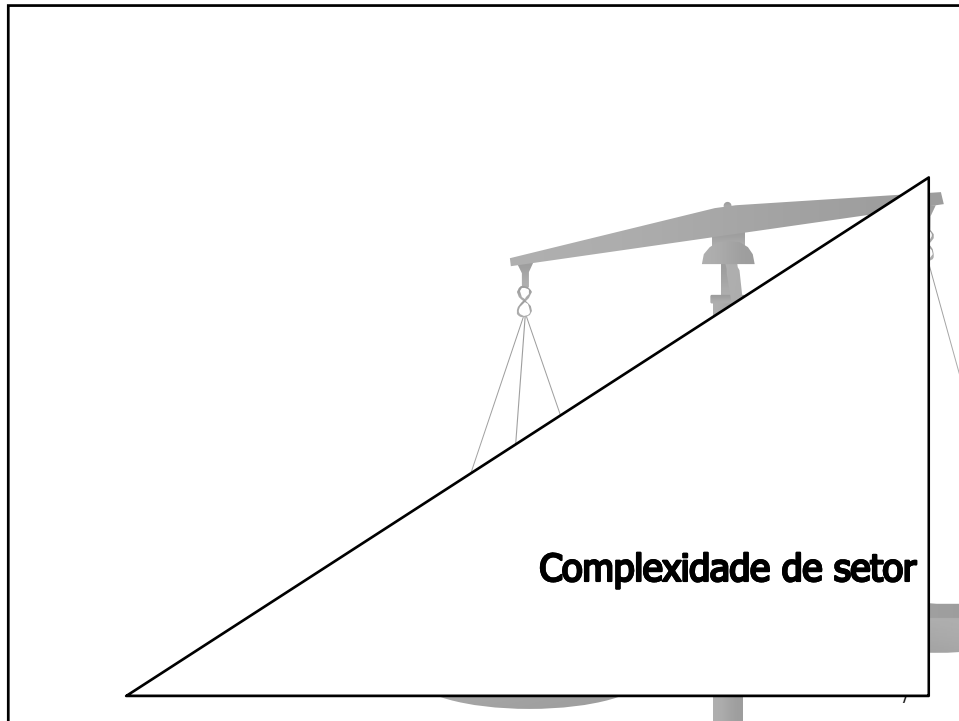
DOC 4444- ATM - ICAO

3.1.2 Evaluaciones de la capacidad

Al evaluar los valores de la capacidad, entre los factores que deberían tenerse en cuenta se incluyen, entre otros:

- el nivel y el tipo de ATS suministrado;
- la complejidad estructural del área de control, del sector de control o del aeródromo de que se trate;
- la carga de trabajo del controlador, incluidas las tareas de control y de coordinación que ha de desempeñar;
- los tipos de sistemas en uso de comunicaciones, navegación y vigilancia, su grado de fiabilidad y disponibilidad técnicas, así como la disponibilidad de sistemas o procedimientos de reserva;
- la disponibilidad de los sistemas ATC que proporcionan apoyo a los controladores y funciones de alerta; y





COMPLEJIDAD DEL SECTOR

Complejidad del sector – (DOT/FAA/CT-TN95/22).

Complejidad ATC = complejidad del sector
+ complejidad del tránsito.

- **Complejidad del sector** – depende del tamaño, presencia de EAC , obstáculos, alcance radar y VHF, cruces, subidas y descensos
- **Complejidad del tránsito** – mix de aeronaves, densidad.

COMPLEXIDAD DEL SECTOR

- Un factor depende del otro - la densidad solamente no define la complejidad ATC.
- Complejidad ATC genera carga de trabajo o error operacional para el ATCO.
- **Carga de Trabajo:**



CAPACIDAD DECLARADA

ICA 100-22:

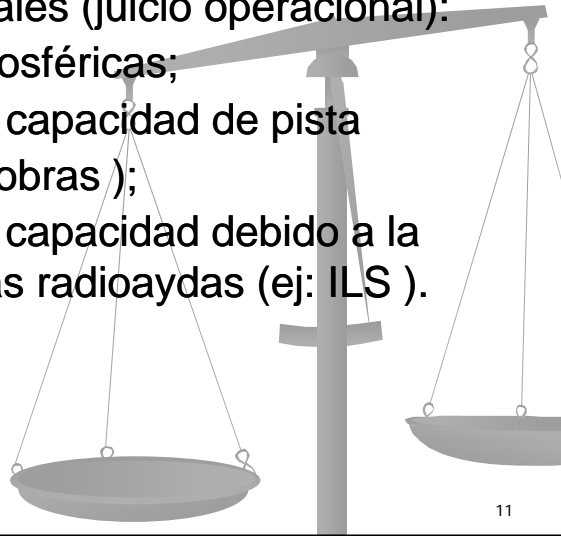
Medida de la habilidad del sistema ATC o de cualquier de sus subsistemas o posiciones de control para proveer servicio a las aeronaves durante las actividades normales. Es expresada como el número de aeronaves que entran a una parte específica del espacio aéreo en un cierto período de tiempo, tomando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

10

CAPACIDAD DECLARADA

❑ Factores temporales (juicio operacional):

- Condiciones atmosféricas;
- Restricción de la capacidad de pista
- (interdicción por obras);
- Restricción de la capacidad debido a la inoperancia de las radioayudas (ej: ILS).



11

$$N = \frac{f \cdot T}{n \cdot t_m}$$

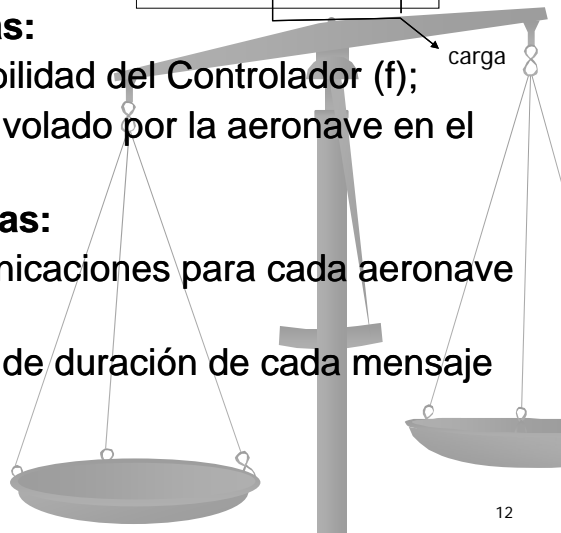
a) funciones directas:

- (1). factor de disponibilidad del Controlador (f);
- (2). tiempo promedio volado por la aeronave en el sector (T).

b). funciones inversas:

- (1). número de comunicaciones para cada aeronave en el sector (n) ;
- (2). tiempo promedio de duración de cada mensaje (t_m);

$$T = \frac{v_m}{s}$$



12

Factor de disponibilidad

Es el porcentaje del tiempo dedicado exclusivamente a las comunicaciones (transmisiones/recepción) con las aeronaves. **No** están incluidos en este parámetro, los tiempos utilizados con las otras actividades relacionadas directamente con el control, como:

- relleno de la FPV,
- coordinación entre dependencias/sectores
- identificación de blancos, transferencias
- el tiempo destinado a la distribución y planeamiento considerado.

13

Factor de disponibilidad

- Cuanto mayor el "factor de disponibilidad" (f) de un Controlador, mayor su capacidad de control simultáneo.
- La "f" é mayor cuando existe un asistente y sistemas automáticos de:
 - tratamiento de plan de vuelo;
 - transmisión de mensajes ATS;
 - identificación de blancos,
 - correlación de pistas/planos de vuelo,
 - transferencias automáticas de control ("hand-off").

14

Factor de disponibilidad

Se considera la carga de trabajo de un controlador la suma de los tiempos utilizados con:

- a) comunicación (transmisión/recepción) o "f";
- b) actividades manuales (relleno de "strips") y coordinación; y
- c) planeamiento y distribución del tránsito.

- Esfuerzos deben ser direccionados para reducir los dos últimos. Padronización y automatización de procedimientos, uso del RADAR.

15

Tiempo medio de permanencia en el sector(T)

- Es el tiempo medio utilizado en el sector, teniendo en cuenta la distancia media de recorrido de las aeronaves en el sector. Tiene que ver con las trayectorias y los procedimientos de ruta o terminal establecidos a cada sector.
- Se recomienda, cuando sea necesario, sectorizar el espacio aéreo de la FIR en Espacios Aéreos Superior e Inferior, donde las aeronaves presentan performances equilibradas.
- Cuanto mayor el sector (T) mas grande es el valor del "N".

16

Número medio de comunicación(n)

- El número de comunicaciones debe ser restringido al mínimo necesario para el entendimiento Piloto/Controlador. Así es importante que haya una "clearance" completa y emitida con antelación suficiente para el planeamiento del vuelo.

Tempo medio de duración de cada mensaje(t_m)

Los mensajes deben ser emitidos de manera objetiva, sin las largas explicaciones perjudiciales al entendimiento Piloto/Controlador.

17

Instrucciones para levantamiento de las variables (f, t_m , n, T)

Factor de disponibilidad

Efectuar levantamiento de los intervalos de tiempo durante los cuales el controlador ejecuta las tareas de coordinación, relleno de "Strips", o cualquier otra necesaria para el desempeño de su función, excepto comunicaciones con las aeronaves (transmisión/recepción). Este período será substraído del tiempo observado y el resultado obtenido, representado en porcentajes, será el "Factor de Disponibilidad" considerado.

18

Muestreo - 30 (treinta) intervalos representativos de horarios de punta de tránsito y, en caso sea posible, con diferentes controladores.

Valor considerado - Media aritmética dos resultados obtenidos.

DÍA	CONTROLADOR	INSTANTE PICO OBSERVADO			TIEMPO DISPONIBLE (SEG)	f (%)
		INICIO (HS MIN)	TÉRMINO (HS MIN)	TOTAL (SEG)		
01	A	10:00	10:03	180	120	66.66
03	B	19:30	19:33	180	150	83.33
04	C	19:55	19:58	180	89	49.44
05	D	20:15	20:18	180	106	58.88
05	D	20:30	20:33	180	143	79.44
06	E	21:50	21:53	180	98	54.44
06	E	22:00	22:03	180	167	92.77
09	F	15:00	15:03	180	171	95
09	F	10:10	10:13	180	140	77.77
09	G	18:00	18:03	180	159	88.33
FACTOR DE DISPONIBILIDAD MEDIA DEL CONTROLADOR: 74.6						

19

Tiempo medio de duración de mensajes(tm)

Ejecución - Efectuar levantamiento del tiempo consumido por el Controlador en las tareas de comunicación y recepción con una aeronave.

Muestreo - 30 (treinta) observaciones para cada Controlador que opera en el puesto considerado, en horarios de punta de tránsito.

Valor considerado - Media aritmética de los valores obtenidos.

20

Tiempo medio de duración de mensajes(tm)

MATRÍCULA	ENT	SAIDA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
GLO1899	22:11	22:30	50	10	16										
GLO1837	22:21	22:40	21	22	16	12	8								
TAM8083	22:23	22:48	15	11	7	12									
TIB5604	22:39	23:08	21	20	16										
PTWIV	22:45	23:15	19	19	10	3	5	2	8	2	9	12	22	12	6
GLO1925	22:49	23:09	26	11	17										
TAM3715	22:52	23:10	20	7	7										
PRTCA	23:00	23:36	26	5	13	9									
GLO1852	23:02	23:28	14	16	13	23	35	13	10	6					
GLO1211	23:04	23:21	34	46	12	9									
GLO1742	23:05	23:25	15	9	6										
RCH366	23:07	23:42	15	10	4	15	22	38	6	10	14				
			23	16	11	12	18	18	8	6	12	12	22	12	6
															15

TRANSMISION/ RECEPCION (Seg)

Tiempo medio de duración de cada mensaje = 15

21

Número medio de comunicaciones(n)

Ejecución - Efectuar levantamiento del número medio de comunicaciones Controlador / aeronave en el sector.

Muestreo - 30 (treinta) observaciones en el sector, para cada Controlador, en horarios de mayor movimiento.

Valor considerado - Media aritmética de los valores obtenidos.

22

Número medio de comunicaciones(n)

MATRÍCULA	ENT	SAIDA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
GLO1899	22:11	22:30	50	10	16											3
GLO1837	22:21	22:40	21	22	16	12	8									5
TAM8083	22:23	22:48	15	11	7	12										4
TIB5604	22:39	23:08	21	20	16											3
PTWIV	22:45	23:15	19	19	10	3	5	2	8	2	9	12	22	12	6	13
GLO1925	22:49	23:09	26	11	17											3
TAM3715	22:52	23:10	20	7	7											3
PRTCA	23:00	23:36	26	5	13	9										4
GLO1852	23:02	23:28	14	16	13	23	35	13	10	6						8
GLO1211	23:04	23:21	34	46	12	9										4
GLO1742	23:05	23:25	15	9	6											3
RCH366	23:07	23:42	15	10	4	15	22	38	6	10	14					9

NÚMERO MEDIO DE COMUNICACIONES CON CADA AERONAVE EN EL SECTOR: 5,2

23

Tiempo medio de permanencia en el sector(T)

Ejecución - Efectuar el levantamiento de los tiempos de permanencia de las aeronaves bajo control en el sector, desde el momento de recibimiento de los vuelos hasta la transferencia para otro sector/unidad.

Muestreo - Todas las observaciones de aeronaves controladas en el sector en el(los) periodo(s) punta considerado(s), preferencialmente en horarios variados y con Controladores diferentes.

Valor considerado - Media aritmética de los valores considerados, en segundos.

24

Tiempo medio de permanencia em el sector(T)

OBSERVAÇÕES (INST.PICO)	AERONAVES	TEMPO DE PERMANENCIA NO SETOR		TEMPO NO SETOR(min)
		ENTRADA	SAIDA	
1	A	19:20	19:28	8
	B	19:22	19:32	10
	C	19:18	19:30	12
	D	19:10	19:17	7
2	A	09:10	09:17	7
	B	08:50	09:02	12
	C	09:05	09:17	12
	D	09:20	09:28	08
	E	09:30	09:45	15
	F	09:31	09:41	10
3	A	02:40	02:46	6
	B	02:30	02:40	10
	C	02:36	02:48	12
	D	02:25	02:36	11
	E	02:22	02:28	6
	F	02:42	02:48	6
4	A	22:12	22:22	10
	B	22:06	22:18	12
	C	22:15	22:25	10
	D	22:02	22:13	11
	E	22:09	22:24	15

TEMPO MÉDIO EM SEGUNDOS(T) = 10 Min x 60 = 600 seg

25

Cálculo del número N

Cálculo del número N del Sector:

$$f = 70\%$$

$$n = 6$$

$$t_m = 15 \text{ seg.}$$

$$T = 12 \text{ min.}$$

$$N = \frac{0,70 \cdot 12'}{6 \cdot 15''} = \frac{0,70 \cdot (12 \cdot 60)}{6 \cdot 15''} = \frac{0,70 \cdot 720''}{90''} = 5,6$$

Redondeando se obtiene el numero N = 6 para el sector.

26

Factores que impactan el N

- Plan de vuelo AFIL;
 - Falta de objetividad en la fraseología
 - Exceso de puntos de notificaciones
 - Deficiencia de comunicación
 - Exceso de tareas en la consola
 - Falta de asistente
- En algunos sectores la capacidad puede no ser eficientemente utilizada, debido a la trayectoria del flujo y aplicación de mínimos de separación en la ICA 100-12(Doc 4444).²⁷

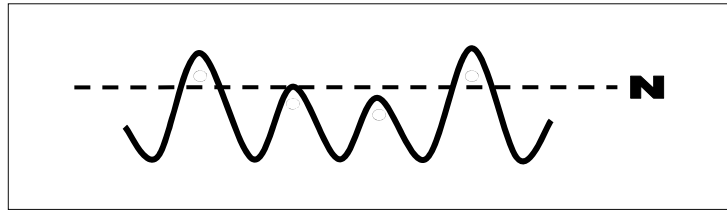
Recolección de datos:



28

RECOLECCIÓN DE DATOS

- ❑ Gran movimiento



- ❑ Medidas preliminares- selección del período- usar experiencia de los ATCO

- ❑ Evitar punta de tráfico atípicos

Obs: Cuidado con el levantamiento del sector cuyo movimiento es insuficiente la mayor parte del tiempo (N aparente).

29

RECOLECCIÓN DE DATOS

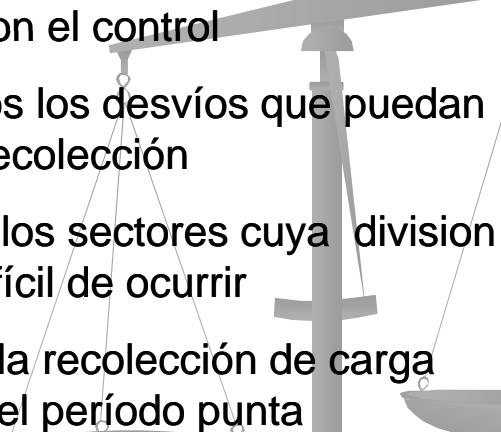
Reconocimiento del sector:

- contacto inicial ;
 - reconocimiento inicial del área
 - Donde está situado el sector
 - horario punta/ desmembramiento
 - conocimiento de las dimensiones del sector;
 - tareas del ATCO en su puesto.

30

RECOLECCIÓN DE DATOS

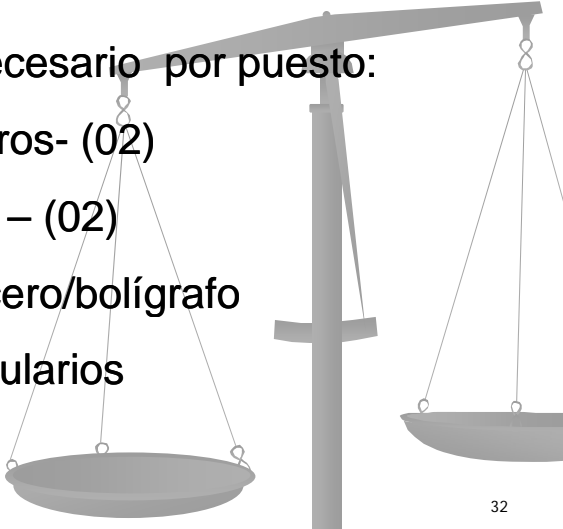
orientaciones:

- no interferir con el control
 - anotar todos los desvíos que puedan interferir la recolección
 - priorizar los sectores cuya division es más difícil de ocurrir
 - Iniciar la recolección de carga antes del período punta
- 

31

RECOLECCIÓN DE DATOS

material necesario por puesto:

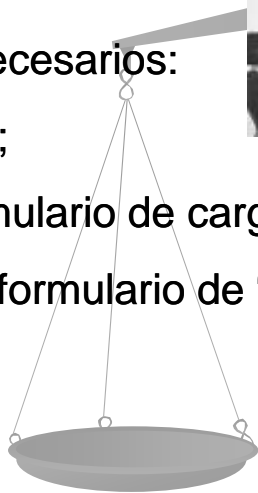
- cronómetros- (02)
 - tablero – (02)
 - lapicero/bolígrafo
 - formularios
- 

32

RECOLECCIÓN DE DATOS

efectivos necesarios:

- ideal- (02);
- 01- formulario de carga;
- 01 – formulario de “f”



33

RECOLECCIÓN DE DATOS

Formulários: disponibilidad:

UNIDAD: ACC AZ FECHA: 21/05/2002 COLECTOR: Ø

SECTOR	CA	SA	INICIO	TÉRMINO	t.a.s. (seg)	OBS
BE-N	x		10:06	10:09	1' 50"	Pista en uso impracticable por 10', a partir de 10:07.
BE-S	x		10:15	10:18	1' 13"	

RECOLECCIÓN DE DATOS

Formulários: carga:

21/03/2004

UNIDAD: ACCAZ SECTOR: BE-5 A/SA FECHA 21/03/2004 COLECTOR: [Signature]

MATRÍCULA	ENTRADA	SALIDA	1	2	3	4	5	11	12	13
<i>PP EIX</i>	<i>11:03</i>	<i>11:40</i>	<i>2</i>	<i>7</i>	<i>9</i>					
<i>TAM 3893</i>	<i>11:22</i>	<i>11:51</i>	<i>6</i>	<i>2</i>						
<i>FAB 2319</i>	<i>11:29</i>	<i>11:56</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>3</i>	<i>9</i>	<i>3</i>	

35

RECOLECCIÓN DE DATOS

orientaciones:

- División de sectores – finaliza las aeronaves ya rellenas;
- Cuando iniciar el relleno en el limite del sector o de comunicación?

No rellenas:

- Llamadas simultaneas. Rellenar como si fuera una
- aeronaves que ya estaban volando.

36

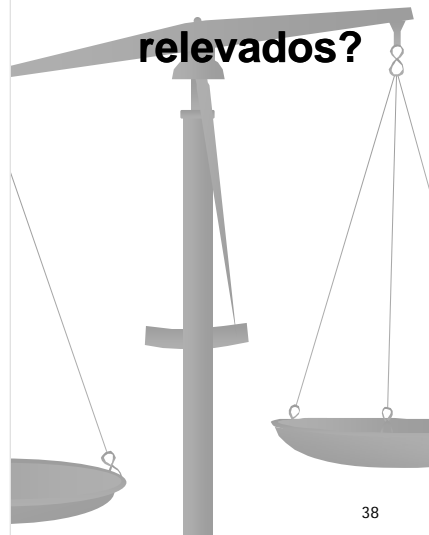
**Cuales sectores
deberían ser
relevados?**



37

ACC CW	ACC BS	N	
		C/ A	S/ A
SECTORES	SECTORES		
S1	S1		
S2	S2		
S1/S2	S1/S2		
S3	S3/S4		
S4	S5		
S5	S6		
S6	S5/S6		
S5/S6	S7/S8		
S7	S7/S8/S9		
S8	S11		
S4/S8	S10/S11		
S9(S13)	S12		
S10(S14)	S10/11/12		
S9/S10			

**Cuales sectores
deberían ser
relevados?**



38

CONTROL DE RECOLECCIÓN

dia	Sector 4			Sector 8		
	f c/a	f s/a	c	f c/a	f s/a	c
22	▣			▣		▣
23						
24						
25						

f -factor de disponibilidad, c =carga, c/a -con asistente; s/a- sin asistente

39

CONSOLIDAÇÃO DE DATOS

- Que datos descartar?
- Elaboración de informe.

40

Efectivos ATC

HORARIO DE ACTIVACIÓN N/ SECTORES	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	00	01	02	03	04	05
	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	00	01	02	03	04	05	06
SECTOR 1																								
AS S1																								
SECTOR 2																								
AS S2																								
SECTOR 3																								
AS S3																								
SECTOR 4																								
AS S4																								
SECTOR 5																								
AS S5																								
Spvs Set 1																								
Spvs Set 2																								

41

Efectivos ATC

- 1° Turno = 14 Posiciones Operacionales activadas simultaneamente
- 2° Turno = 11 Posiciones Operacionales activadas simultaneamente
- 3° Turno = 10 Posiciones Operacionales activadas simultaneamente
- 4° Turno = 04 Posiciones Operacionales activadas simultaneamente

Cálculo de ATCO:

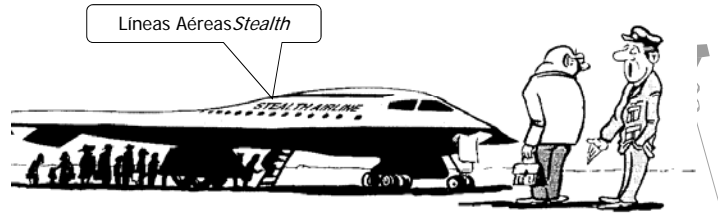
$$EAtco = \frac{NPO \times HT \times 30}{CHM}$$

NPO- numero de posiciones operacionales
 CHM – carga de trabajo mensual
 HT- horario de turno

EAtco 1°Turno = 21
 EAtco 2°Turno = 17
 EAtco 3°Turno = 15
 EAtco 4°Turno = 06
 Total de EAtco = 59

42

CONCLUSION



'It is a relief for ATC radar,
they don't even know about us'

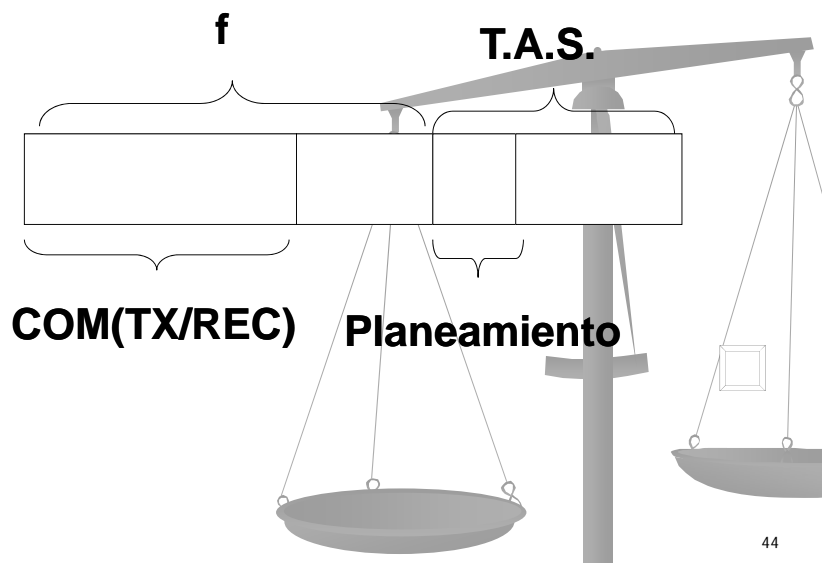
Dudas ?

Fin.

cezar@cgna.gov.br

43

Anexo A



44

Anexo B

Quando iniciar la marca?

Es el limite vertical?

