

Ultima revisión:22/5/2003 8:35 PM

CAPITULO DOS

PLANIFICACION DE RECURSOS HUMANOS

EN APOYO DE LOS REQUISITOS OPERACIONALES

1. INTRODUCCION.....	2
1.1 El proceso de planificación.....	2
1.2 Evaluación de las actividades organizacionales	3
Factores operacionales	
2.1 Generalidades	3
2.2 Capacidad del espacio aéreo	3
2.3 Organización del espacio aéreo	4
2.4 Carga de trabajo del controlador de tránsito aéreo	5
2.5 La carga de trabajo, una función de la afluencia de tránsito.....	6
2.6 Modelado diferencial.....	6
2.7 Carga de trabajo de la sección de apoyo a las comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS).....	7
3. Metodología de asignación de personal	7
3.1 Generalidades	8
3.2 Evaluación de la carga de trabajo	8
4. Unidad de trabajo y factor de dotación de personal – DETERMINACION DE LOS REQUISITOS MINIMOS DE DOTACION DE PERSONAL	8
4.1 Preparación de los datos para el cálculo de la asignación de personal (<i>Hojas de trabajo 1 y 2</i>).....	9
4.2 Cálculo automático de los factores de dotación de personal (Hoja de trabajo 3)	10
4.2 Determinación de las horas de trabajo efectivas.....	10
4.3 Figura 5, <i>Hoja de trabajo 3A</i> – Datos de salida.....	12
4.4 Hoja de trabajo 3 – Requisitos mínimos de personal.....	12
4.5 Disponibilidad práctica de recursos humanos	13
4.6 Manteniendo las habilidades vigentes	13
4.7 Personal operacional y técnico no ATC	13
5. DOTACION DE PERSONAL PARA LAS INSTALACIONES ATS – REQUISITOS OPERACIONALES.....	13
5.1 Asignación de personal a los puestos de controlador	13
6. Dotación de personal para las organizaciones de apoyo técnico	14
6.1 Operación y mantenimiento de las instalaciones	14
6.2 Inventario de equipos.....	14
6.3 Factor de carga de tareas	16
6.4 Calificaciones de los recursos humanos en apoyo de la filosofía de mantenimiento.....	17
6.5 Determinación de los requisitos de personal para la organización CNS	18
7 RESUMEN.....	19
7.1 Dotación de personal para el control de tránsito aéreo	19
7.2 Mantenimiento de los sistemas CNS	19
7.3 Asignación práctica de recursos humanos	19

CAPITULO 2

PLANIFICACION DE RECURSOS HUMANOS EN APOYO DE LOS REQUISITOS OPERACIONALES

1. INTRODUCCION

1.1 El proceso de planificación

1.1.1 Se necesita una metodología de planificación de los recursos humanos a fin de satisfacer la necesidad operacional de contar con personal calificado en todo momento. El proceso es, básicamente, un proceso de planificación táctica que involucra al personal de todos los niveles de una organización, incluyendo a la alta gerencia, a los supervisores y a los trabajadores. Este capítulo describe los elementos básicos de un proceso de planificación táctica de recursos humanos. Los elementos básicos son: los factores operacionales, los factores de dotación de personal y la asignación de puestos (descrita en el Capítulo 3). Como se observa en la Figura 1, los resultados del proceso de planificación también se utilizan para pronosticar la demanda de recursos humanos calificados. Los resultados de este proceso pueden verse afectados por un cambio en la tecnología.

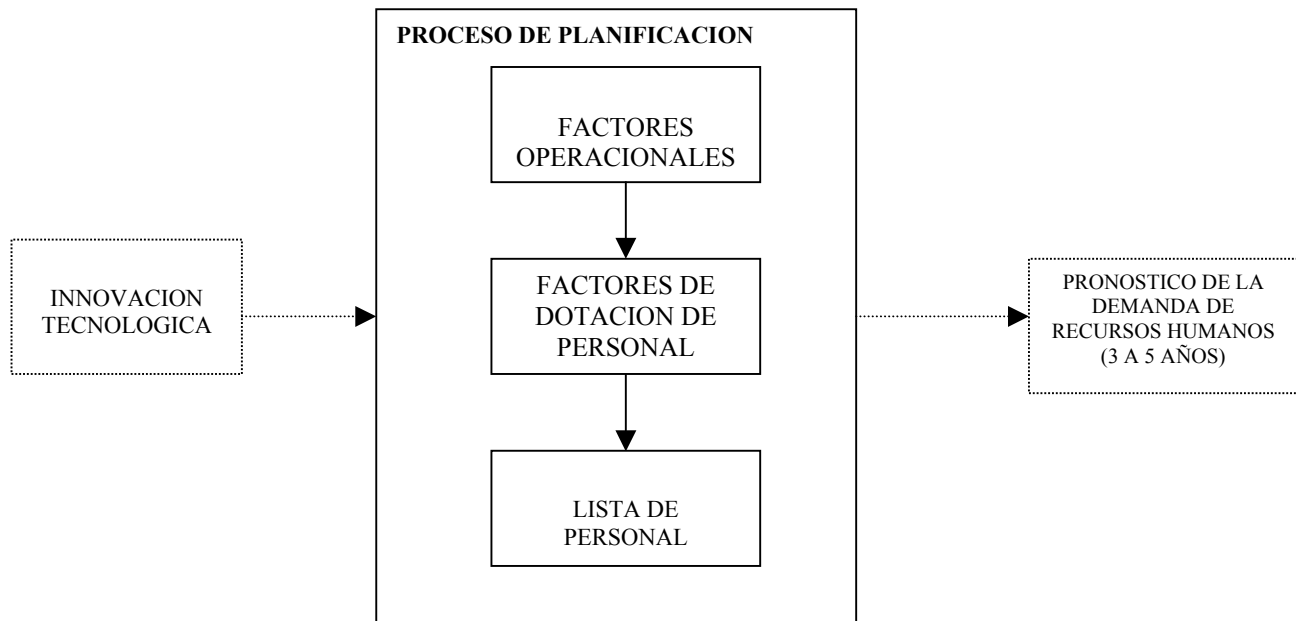


Figura 1 Proceso de planificación

La planificación táctica de los recursos humanos es un proceso que garantiza la existencia de suficientes recursos humanos calificados en una organización operacional como para satisfacer los requisitos operacionales existentes, de conformidad con la política de la organización.

1.2 Evaluación de las actividades organizacionales

1.2.1 El primer paso en un proceso de planificación táctica de los recursos humanos es evaluar las actividades organizacionales, a fin de cuantificar los recursos humanos necesarios para satisfacer dichos requisitos. Esto se hace con respecto a cada servicio que proporciona la organización. Por ejemplo, para el control de tránsito aéreo, esto implica la evaluación de la demanda de tráfico, la estructura del espacio aéreo, la distribución y mezcla del tráfico en distintos períodos. La cantidad de puestos/sectores requeridos se basa en el volumen de tránsito y en su complejidad. Luego, las actividades operacionales (momento de inicio y cierre de cada puesto/sector) determinarán los requisitos de dotación de personal.

1.2.2 Una evaluación similar para la ingeniería de mantenimiento tomaría en cuenta el ciclo de mantenimiento preventivo, junto con los estimados de mantenimiento correctivo y las modificaciones de equipo proyectadas. La cantidad total de horas de mantenimiento al año es uno de los principales factores para determinar los requisitos de personal.

1.2.3 La cantidad de personal necesaria para satisfacer los requisitos operacionales no sólo se basa en la cantidad total de horas de actividad en el período de planificación, sino también en otros factores, tales como la instrucción en el trabajo, las condiciones del servicio y el ciclo de turnos del personal. Asimismo, no todos los puestos/sectores de control de tránsito aéreo estarán siempre cubiertos las 24 horas. Por otro lado, puede haber requisitos de seguridad operacional que necesiten una cobertura de ciertas actividades de mantenimiento y otras funciones aeronáuticas durante las 24 horas del día.

1.2.4 Los siguientes párrafos describen, básicamente, el proceso de planificación de recursos humanos para el control de tránsito aéreo. Asimismo, se describe una división de mantenimiento CNS (comunicaciones, navegación y vigilancia). Las metodologías planteadas pueden ser adaptadas para otras disciplinas aeronáuticas.

FACTORES OPERACIONALES

*Los factores **operacionales** determinan los recursos humanos necesarios para mantener la función operacional de una instalación. Por ejemplo, la cantidad de sectores y la carga de trabajo en cada sector son algunos de los factores operacionales para un centro de control de área. Las horas de funcionamiento serían un parámetro operacional importante para una instalación técnica.*

2.1 Generalidades

2.1.1 Los principales factores que hay que tomar en cuenta al desarrollar un plan de recursos humanos para una instalación de control de tránsito aéreo son la organización del espacio aéreo y la carga de trabajo del controlador. Se trata de los factores operacionales de un determinado espacio aéreo y la correspondiente carga de trabajo de los controladores.

2.2 Capacidad del espacio aéreo

2.2.1 La capacidad de un sistema ATS depende de muchos factores, incluyendo la estructura de rutas ATS, la precisión de navegación de las aeronaves que utilizan el espacio aéreo, los factores meteorológicos y la carga de trabajo de los controladores.

2.2.2 La cantidad de aeronaves a las que se les brinda el servicio ATC no debería exceder aquella que la dependencia ATC en cuestión puede manejar en forma segura bajo las circunstancias existentes. A fin de definir la cantidad máxima de vuelos que pueden ser atendidos en forma segura, la autoridad ATS correspondiente debería evaluar e indicar la capacidad del ATC para las áreas de control, para los sectores de control dentro de un área de control y para los aeródromos. La capacidad del ATC se expresa nominalmente como la cantidad máxima de aeronaves que pueden ser aceptadas en un determinado período de tiempo dentro del espacio aéreo o el aeródromo en cuestión.

2.2.3 Probablemente, la medida de capacidad más apropiada sea la afluencia de tránsito sostenible por hora. Estas capacidades horarias pueden, por ejemplo, ser convertidas en valores diarios, mensuales o anuales.

2.2.4 Al evaluar los valores de la capacidad, los factores a tomar en cuenta incluyen:

- a) el nivel, tipo y mezcla de tráfico;
- b) la complejidad estructural del área de control, sector de control o aeródromo en cuestión;
- c) el tipo de sistemas de comunicación, navegación y vigilancia que se están utilizando, su grado de disponibilidad y confiabilidad técnica, así como la disponibilidad de los sistemas y/o procedimientos de respaldo;
- d) la disponibilidad de los sistemas ATC que cumplen funciones de apoyo y alerta al controlador; y
- e) cualquier otro factor o elemento que se considere pertinente para la carga de trabajo del controlador.

2.2.5 Los datos recolectados deberían ser lo más detallados y precisos posible, tomando en cuenta los picos estacionales y las condiciones meteorológicas. Estos factores pueden tener un impacto sobre la dotación de personal y la asignación de puestos. El volumen de tráfico esperado en un día y por hora determina las horas de inicio y cierre de los puestos de trabajo y, donde corresponda, de los sectores. Un determinado espacio aéreo puede dividirse en múltiples sectores, donde cada sector tiene, tal vez, uno o más puestos de control. El objetivo de abrir y cerrar un sector es asegurar una afluencia de tránsito segura, eficiente y ordenada.

2.3 Organización del espacio aéreo

2.3.1 La solución a la escasez de recursos humanos no siempre es aumentar la cantidad de personal. Una reestructuración del espacio aéreo puede generar eficiencias significativas, las que, a su vez, pueden reducir la cantidad de personal necesario.

2.3.2 La organización de un determinado espacio aéreo, su división en sectores, la cantidad de puestos de control en estos sectores, las horas de inicio/cierre de los puestos y el volumen de tráfico actual y proyectado son todos factores importantes de planificación de los recursos humanos a tomar en consideración. La configuración del espacio aéreo debería descomponerse en los siguientes rubros, los cuales hay que tomar en consideración:

- la cantidad de rutas ATS atendidas;
- la cantidad de intersecciones de rutas ATS;
- la cantidad de áreas terminales importantes y la cantidad total de aeródromos (incluyendo los militares) en el área;
- proporción de aeronaves en vuelo horizontal y en ascenso o descenso;

- velocidades aerodinámicas y niveles utilizados por los grupos de aeronaves que constituyen una porción significativa del tráfico total.

2.3.3 La infraestructura técnica de un determinado espacio aéreo puede tener un profundo impacto sobre las necesidades de recursos humanos. Existen muchas preguntas relacionadas con la tecnología que habría que plantearse, entre ellas:

- ¿Qué tipo de coordinación técnica se requiere entre las distintas dependencias; por ejemplo, entre seis dependencias en las que se incluye un centro de control del espacio aéreo superior (UACC), cuatro centros de control de área (ACCs) y un aeropuerto?
- ¿En qué medida se debería utilizar las nuevas tecnologías para dicha coordinación?

2.4 Carga de trabajo del controlador de tránsito aéreo

2.4.1 La capacidad del controlador de tránsito aéreo está relacionada con su capacidad de manejar el tráfico. Cuanto mayor la cantidad de aeronaves manejadas, mayor la capacidad. A fin de calcular la capacidad y, a su vez, la carga de trabajo del controlador, es necesario recolectar datos sobre la organización del espacio aéreo, según lo detallado en el párrafo 2.2 anterior. Naturalmente, se debería coordinar los valores de la carga de trabajo del ATC entre las necesidades de personal de operaciones y la planificación de los recursos humanos. No obstante, en la práctica, los planificadores de recursos humanos no pueden tomar en cuenta únicamente el factor de capacidad/carga de trabajo, ya que la organización del sector también afecta a la carga de trabajo del controlador.

2.4.2 El Manual de Planificación de Servicios de Tránsito Aéreo (Doc 9426-AN/924)¹ describe un método para determinar una función específica de la carga de trabajo del controlador de tránsito aéreo. El manual contiene un resumen de las técnicas para calcular la capacidad del sector/puesto ATC. Se centra en las tareas realizadas por el controlador de tránsito aéreo y la carga de trabajo, calculada sumando el tiempo invertido en cada tarea.

2.4.3 El método que se utilizó fue el enfoque “DORATASK”². La evaluación de la carga de trabajo se hizo en un puesto de controlador radar. Los resultados de la carga de trabajo fueron obtenidos sumando el tiempo invertido en tareas de rutina y de solución de conflictos (observables), y en tareas de planificación (no observables). Además de estos dos elementos interconectados de las tareas del controlador, había un tercer elemento– el tiempo de “recuperación”. Esta era la proporción del tiempo no asignada a una tarea específica (observable o no observable), pero considerado esencial para la segura operación del sector.

2.4.4 Cabe notar que el método arriba descrito proporciona estimados de la capacidad que se aplican únicamente a las condiciones del equipo, personal, patrones de tránsito, etc. existentes durante las observaciones. Para evaluar la capacidad del controlador bajo un ambiente de espacio aéreo diferente, con distintos equipos o procedimientos, y distinta carga de tráfico, se necesitará una nueva encuesta.

2.4.5 Una definición de la capacidad/carga de trabajo del controlador, luego de aplicar métodos similares a los descritos en el Manual de Planificación de Servicios de Tránsito Aéreo (Doc 9426-AN/924) podría ser:

¹ Manual de Planificación de Servicios de Tránsito Aéreo (Doc 9426-AN/924), Parte II. – Métodos de aplicación utilizados por los Servicios de Tránsito Aéreo, Sección 1, Capítulo 1. – Gestión de la afluencia de tránsito aéreo y control de la afluencia. Apéndice C, Técnicas para calcular la capacidad del sector/puesto ATC (11-1-1-12).

² Se utilizó los modelos DORATASK del Reino Unido para evaluar la capacidad de los sectores del espacio aéreo y para determinar las restricciones a la capacidad de tráfico tanto en áreas terminales como en el espacio aéreo en ruta.

La capacidad del controlador puede definirse como la cantidad de aeronaves que el controlador puede manejar en un determinado período de tiempo en un sector de un tamaño dado, tomando en cuenta las tareas observables y no observables, además de cualquier tiempo adicional que le brinde al controlador un margen de seguridad para fines de recuperación.

2.4.6 Cabe resaltar que la capacidad/carga de trabajo del controlador puede variar en los distintos puestos de control de tránsito aéreo y para cada controlador. La capacidad del espacio aéreo también varía en los distintos ambientes de control. Estas diferencias deberían tomarse en cuenta en cualquier evaluación de la capacidad/carga de trabajo del controlador.

2.5 La carga de trabajo, una función de la afluencia de tránsito

2.5.1 Como ya se indicó, para calcular la carga de trabajo del controlador, es necesario obtener datos sobre el área geográfica y la carga de tráfico de la FIR. Sin embargo, los planificadores de recursos humanos no pueden tomar en cuenta sólo el factor de la carga de trabajo, porque la demanda depende de la organización del sector.

2.5.2 Los datos sobre las operaciones determinarán cuándo se deberá abrir un sector, cuándo deberá cerrarse, y cuál es el volumen esperado. Posteriormente, la identificación del personal que trabajará en los sectores y en qué momentos, dependerá de los planificadores de recursos humanos.

2.5.3 La carga de trabajo del controlador puede cambiar fácilmente en función de la afluencia de tránsito. Cuando el tráfico aumenta en las tempranas horas de la mañana, por ejemplo, con la llegada de determinados vuelos internacionales, la carga de trabajo puede aumentar de 60% a un nivel de 90% de lo que podrían considerarse los niveles máximos identificados. Al mismo tiempo, puede haber un aumento del tráfico nacional de rutina. La determinación del nivel exacto de la carga de trabajo del controlador constituye una tarea compleja. Existen temas cualitativos, como la mezcla del tránsito, que pueden crear tensión o aliviar los volúmenes de tránsito cuantitativos, dependiendo del contexto. La edad y salud de los controladores de tránsito aéreo varía, lo cual podría afectar sus niveles de tensión y carga de trabajo percibida. En la mayoría de los casos, las opiniones de un controlador experto o una combinación de consultas con una asociación representativa y la evaluación de las condiciones del tránsito por parte de un controlador experto pueden reconfirmar el cálculo de la carga de trabajo.

2.6 Modelado diferencial

2.6.1 Es posible utilizar técnicas de modelado diferencial, basadas en modelos de carga de trabajo del controlador con diversos grados de sofisticación; por ejemplo, que abarcan distintas tareas. El modelado diferencial se utiliza, básicamente, para construir una función, por sectores, que vincule la cantidad de aeronaves con la carga de trabajo. Luego, se utiliza un umbral de carga de trabajo para definir lo que podría denominarse la “capacidad del controlador”.

2.6.2 Algunas organizaciones utilizan un método que brinda datos máximos y mínimos, presentados en cuadros con valores altos-bajos. La carga de trabajo se define en términos de un porcentaje máximo de

tiempo, donde la carga de trabajo promedio se encuentra a un cierto nivel y un pico que puede alcanzar una cifra más elevada.

2.7 Carga de trabajo de la sección de apoyo a las comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS)

2.7.1 A fin de determinar la carga de trabajo de una sección de apoyo al mantenimiento de los sistemas CNS, primero hay que obtener un inventario completo de todos los equipos e instalaciones que necesitan apoyo. Esta lista debería incluir datos históricos, como la fecha de instalación/inicio de operaciones y los registros de modificaciones y de mantenimiento. Junto con las recomendaciones del fabricante en cuanto a programas de mantenimiento preventivo y correctivo, será posible desarrollar un factor de carga de tareas para cada equipo/instalación. El Apéndice B presenta una metodología para determinar el factor de dotación de personal, mientras que el Capítulo 8 incluye un estudio de caso que presenta un análisis detallado para la asignación de personal a una sección hipotética CNS.

METODOLOGIA DE ASIGNACION DE PERSONAL

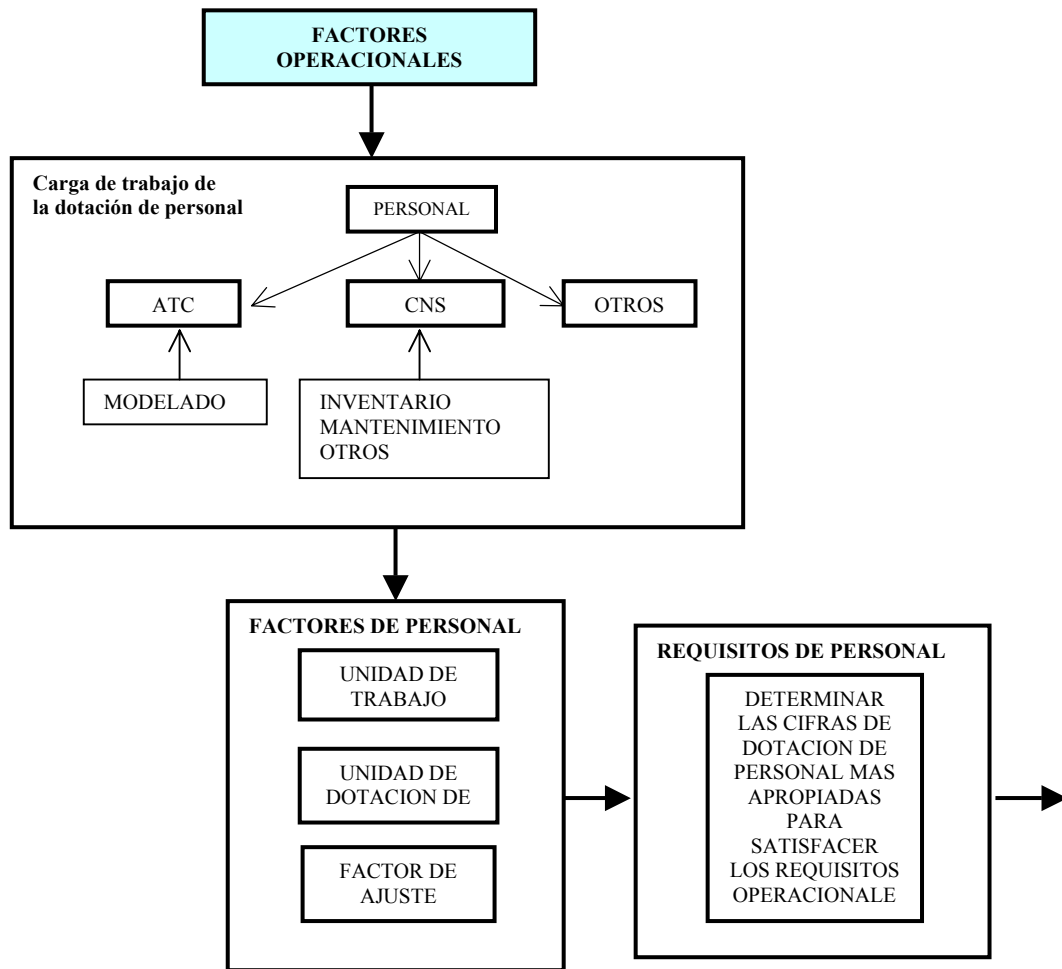


Figura 2 - Proceso para determinar las necesidades de personal

3.1 Generalidades

3.1.1 Los requisitos operacionales y los factores de carga de trabajo resultantes son utilizados para determinar los requisitos de dotación de personal.

3.1.2 El principal objetivo de cualquier metodología de dotación de personal es determinar la cantidad de personal requerida para realizar las tareas principales de una organización (por ejemplo, la provisión de servicios de tránsito aéreo). El enfoque difiere si se trata de determinar la cantidad de controladores de tránsito aéreo o la demanda de personal técnico. Debido a los requisitos de una carga de trabajo fluida, a menudo se necesita un enfoque más complejo para determinar las necesidades de dotación de personal y posterior asignación de posiciones de los controladores de tránsito aéreo. Sin embargo, para otros servicios aeronáuticos, debido a la naturaleza más estática de la carga de trabajo, se puede utilizar esta metodología con ciertos ajustes.

3.1.3 La Figura 2 describe el proceso para satisfacer los requisitos de dotación de personal. Los principios planteados en los siguientes párrafos sirven de orientación para la asignación de personal a una instalación de control de tránsito aéreo y a una instalación de mantenimiento electrónico. El enfoque utilizado para la instalación de mantenimiento electrónico (también conocida como instalación de mantenimiento CNS) puede ser utilizado, con ciertos ajustes, para otras dependencias/instalaciones, tales como el Servicio AIS y el Servicio contra Incendios y de Rescate. El Capítulo 8, Estudio de Caso, ilustra el uso de estos principios.

3.2 Evaluación de la carga de trabajo

3.2.1 El siguiente paso en el proceso de planificación de los recursos humanos es evaluar la cantidad de trabajo a realizar en apoyo de los procedimientos operacionales e instalaciones requeridos. Este enfoque puede variar considerablemente, dependiendo de la complejidad de los requisitos operacionales. Un enfoque más detallado al respecto aparece en los Apéndices A y B de este capítulo.

4. UNIDAD DE TRABAJO Y FACTOR DE DOTACION DE PERSONAL – DETERMINACION DE LOS REQUISITOS MINIMOS DE DOTACION DE PERSONAL

La “*Unidad de trabajo*” es la cantidad de horas al año en que una persona está disponible para trabajar. Esta definición está basada en las horas efectivas de trabajo al día y los días de trabajo efectivos al año.

El “*Factor operacional de la dotación de personal*” es una cifra que representa la cantidad mínima de personal necesaria para cubrir una función de trabajo (como una estación de trabajo ATC o el mantenimiento de una instalación de ayudas para la navegación) durante un determinado período de operación. No toma en cuenta los factores específicos (*i.e.*, la asignación de puestos, requisitos operacionales especiales). La cifra matemática se obtiene de las horas operacionales totales en un año y la *unidad de trabajo* calculada.

4.1 Preparación de los datos para el cálculo de la asignación de personal al Control de Tránsito Aéreo (Hojas de trabajo 1 y 2)

4.1.1 El paso inicial es obtener (o elaborar) una lista de todas las designaciones de puestos ATC. Este ejercicio se puede realizar en forma escrita o en hoja de cálculo electrónica. La Figura 3 (Hoja de trabajo 1) es un ejemplo de una hoja de cálculo semejante.

4.1.2 El segundo paso en el proceso de calcular las cifras de dotación de personal es la obtención y registro de datos sobre las condiciones laborales del personal y datos operacionales específicos. La Figura 4 (Hoja de trabajo 2) ilustra la hoja de trabajo sobre “Datos operacionales y de dotación de personal”. Toda la información requerida ha sido ingresada en las celdas “C6” ... “C19”; todas las otras celdas de la hoja de trabajo están selladas. Las hojas de trabajo utilizadas provienen de un Libro de Trabajo Microsoft Excel.

FACILITY CATEGORIES:		AD I	AD II	AD III	AD IV	ACC	NON-OP				
STATE OF NOWHERE:		III	III	IA	IA	DOT	DOT	AC	AC	H	AI
9	Chief, Air Traffic Control (ACC)	CAA	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10	Supervisor, Air Traffic Control (ACC)	SAA	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	Supervisor, ATC Technical Specialist (ACC)	SATSA	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	Air Traffic Controller, ACC Radar	AAR	0	0	0	0	0	1	0	0	0
13	Air Traffic Controller, (ACC Data)	AAD	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	Air Traffic Controller, (ACC Non-Radar)	AANR	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	Air Traffic Controller Assistant (ACC)	ASA	0	0	0	0	0	1	0	0	0
16	ATC Technical Specialist Instructor (ACC)	ATSIN	0	0	0	0	0	1	0	0	0
19	Air Traffic Controller, Instructor	AIN	0	1	1	0	0	1	0	0	2
20	ATS, Other Designation, Instructor	OTH	0	1	1	0	0	1	0	1	1

Figura 3 (Hoja de trabajo 1) - “Lista de designaciones de personal ATS”

Description of Data	User Data Input
PERSONNEL DATA	
Days per year:	365
Hours per working day:	7.5
Work schedule, Days On:	4
Work schedule, Days Off:	3
Annual leave, Days per year:	30
Average sick days per year:	9
Statutory holidays per year:	12
Average training days per year:	10
Other (days off per year):	2
Breaks per working day (in Hours):	1.5
OPERATIONAL DATA	
No. of work positions to be covered:	6
Operation days per year:	365
Operation hours/day:	24

Figura 4 (Hoja de trabajo 2) - Datos para el “Análisis de datos sobre la dotación de personal ATS”

4.2 Cálculo automático de los factores de dotación de personal (Hoja de trabajo 3)

4.2.3 Si se utiliza la *Hoja de trabajo 2* (Datos operacionales/de dotación de personal ATS) conjuntamente con la *Figura 5 (Hoja de trabajo 3)*, Datos sobre la dotación de personal de las instalaciones ATS, automáticamente se establecerá una referencia cruzada entre los datos de la *Hoja de trabajo 2* y la *Hoja de trabajo 3*, sin necesidad que el usuario tenga que ingresar datos a la *Hoja de trabajo 3*.

4.2 Determinación de las horas de trabajo efectivas

4.2.1 Los planificadores de recursos humanos tendrán que determinar las “horas de trabajo efectivas” de los miembros del personal durante un período de un solo año, tomando en cuenta rubros tales como vacaciones, licencias por enfermedad, días de asueto, feriados, instrucción, etc. Una vez obtenidos todos los datos pertinentes, se calcula un “Factor operacional de la dotación de personal” en base al total de horas operacionales al año y otros datos pertinentes. Se ha utilizado otra Hoja de Trabajo de Microsoft Excel para calcular los datos pertinentes. La *Hoja de trabajo 3* (en el mismo Libro de Trabajo Excel de la *Hoja de trabajo 2*), que aparece ilustrada en la *Figura 5*, es un ejemplo de cómo los cálculos permiten definir las “*Unidad de trabajo del personal*” y el “Factor operacional de la dotación de personal”. El ejemplo se puede aplicar a todas las categorías de disciplinas aeronáuticas en las que este dato se considere necesario. Todos los cálculos en la *Hoja de trabajo 3* son automáticos; el usuario no tiene que ingresar dato alguno en esta hoja de trabajo. Los ejemplos utilizados son genéricos y no representan condiciones específicas. El usuario sólo puede ingresar datos a las celdas para ingreso de datos; todas las otras celdas de la hoja de trabajo están selladas.

4.2.2 La intención de esta hoja de trabajo es que sirva como plantilla, de la cual se puede obtener datos para insertarlos como variables relacionadas con las políticas y procedimientos de una organización. El Apéndice A de este capítulo ofrece un ejemplo detallado de un análisis para la asignación de controladores de tránsito aéreo en un centro de control de área de tres sectores, incluyendo las horas de inicio y cierre de los tres sectores. El Apéndice B ofrece un ejemplo de análisis para una unidad de mantenimiento electrónico.

	B	C	D	E	F	G	H	I	
2	WORKSHEET 3A - ATS FACILITY STAFFING DATA								
3	User data from WS-2 Input ATS								
4	There is NO User data entry into this Worksheet								
5	STAFF WORKING DATA								
6	Data inputted from Data Table				Input Data				
7	Hours per working day (ex. 7:30 Hrs = 7.5 decimal):				7.5				
8	Work schedule, days on (ex. 5 on, 2 off):				4				
9	Work schedule, days off:				3				
10	Annual leave per year:				30				
11	Average sick days per year:				9				
12	Statutory holidays per year:				12				
13	Average days for training per year:				10				
14	Other days Off (not specified)				2				
15	Breaks per day in hours (briefing, rest etc.)				1.5				
16	Work week adjustment factor (days on/days off).								
17	Adjustment factor =				$\frac{G7}{G7+G8}$		0.43		
18									
19	Days per calendar year				365				
20	Total hours per year:				24 (E19*E20)		8760 hours		
21	Effective available working hours per day				(G7-G15)				
22	Days off per year (duty rotation)				156.43 function of E19 & (H17)				
23	Other days off (sum G10, G11, G12, G13 & G14)				63.00				
24	Total non-operational days				(E22+E23)				
25	Available operational work days per year				(E19-H24)				
26	Staff Working Unit								
27	Available operational work hours per year				(H21*H25)				
28	OPERATIONAL STAFFING DATA								
29	Operational hours per day				24 hours				
30	Operational days per year				365 days				
31	Total facility operational hours per year				(H29*H30)				
32	Operational staffing factor for the facility				(H31*H27)				
33	Minimum annual staffing requirement for one position (staffing factor)				10 rounded				
34	Minimum Annual staffing requirement for "x" facilities				6				
35	Number of positions * Operational staffing factor				(G34*H32)				
36	Minimum staff required for 6 positions				(Round) 60 staff				
37									
38									

Figura 5 (Hoja de trabajo 3A) – Ejemplo de hoja de trabajo de datos sobre dotación de personal de Instalaciones ATS

	B	C	D	E	F	G	H	I
38	WORKSHEET 3B - SUMMARY OF RESULTS							
39	DETERMINE STAFF WORKING UNIT							
40	Total hours per year (H20)		H20				8760	hours
41	Effective available working hours per day (G7-G15)		H21				6.00	hours
42	Days off per year (due to shift rotation)		E22				156	days
43	Other days off (sum G10, G11, G12, G13 & G14)		E23				63.00	days
44	Total Non-operational days (sum E42, E43)		H24				219	days
45	Available work days per year (E19 - H24)		H25				146	days
46	Available work hours per year: (H21 x H25)		H27				873	hours
47								
48	OPERATIONAL STAFFING DATA (staffing factor)							
49	Operational hours per day		H29				24	hours
50	Operational days per year		H30				365	days
51	Total facility operational hours per year (E19*E20)		H31				8760	hours
52	Operational staffing factor for the facility = H31/H27		H32				10.03	SF
53	Minimum annual staffing requirement for one position						10	rounded
54	Minimum Annual staffing requirement for "x" facilities							
55	Minimum staff required for	6	positions		(Round)		60	staff
56								

Figura 6 (Hoja de trabajo 3B) – Resumen de los resultados obtenidos de la Hoja de trabajo 3A

4.3 Figura 5, Hoja de trabajo 3A – Datos de salida

4.3.1 Al ingresar los datos en la Hoja de trabajo 2 (Figura 4), automáticamente se obtiene los datos de salida de la Hoja de trabajo 3A (Figura 5). La Figura 6 ofrece una versión resumida de los datos generados.

4.3.2 La Figura 6 muestra la “unidad de trabajo de dotación de personal”, el “factor operacional de la dotación de personal” y el personal mínimo necesario para ocupar una posición (función). Estas cifras son automáticamente generadas en la Hoja de trabajo 3. También muestra la dotación mínima de personal para posiciones múltiples (6).

4.3.3 El “Factor de ajuste” (Celda H17 de la Hoja de trabajo 3A) es una función de la cantidad de días que cubre un período de turno (por ejemplo, 7) y la cantidad de días que una persona está obligada a trabajar (por ejemplo, 4). Esto representaría una semana de trabajo (cuatro días de trabajo y tres días libres). Si el cronograma de turnos fuera seis días de trabajo y tres días libres (o cualquier otra combinación), el factor de ajuste daría un resultado diferente.

4.4 Hoja de trabajo 3 – Requisitos mínimos de personal

4.4.1 El resultado de 60 que aparece en la Figura 6 (Hoja de trabajo 3B) en cuanto a la cantidad mínima de personal para cubrir seis puestos, se basa únicamente en las condiciones laborales. Estas cifras no toman en cuenta los requisitos específicos de dotación de personal por motivo de factores operacionales, tales como las horas de inicio y cierre de los sectores del espacio aéreo. Estos cálculos son útiles cuando existen condiciones de trabajo operacionales estáticas, como, por ejemplo, una instalación que tiene horas operacionales fijas, con una cantidad fija de puestos por cubrir. El mantenimiento de las instalaciones de comunicaciones en un aeropuerto, y la asignación de personal a una sección AIS son ejemplos donde se podría utilizar estos datos directamente de las hojas de trabajo 2 y 3. Para calcular las necesidades de personal, por ejemplo, en un centro de control de área en ruta, se requiere un análisis detallado como el descrito en las secciones anteriores de este capítulo. Sin embargo, sigue siendo

necesario utilizar las *Hojas de trabajo 2 y 3* para obtener la “*unidad de trabajo del personal*” y el “*factor operacional de la dotación de personal*”, los cuales son necesarios para un análisis más detallado.

4.5 Disponibilidad práctica de recursos humanos

4.5.1 Es necesario que los planificadores de recursos humanos recolecten continuamente datos relacionados con la disponibilidad real de los recursos humanos. Por ejemplo, al determinar los factores de dotación de personal, el número promedio de días de ausencia por enfermedad (posiblemente, sobre una base mensual o, tal vez, también desglosado por edades) podría ser de interés para los planificadores de recursos humanos. Otros datos útiles pueden ser los días de instrucción de repaso requeridos, los períodos de vacaciones anticipadas, días promedio de licencia por maternidad y/o paternidad, días promedio de licencia especial.

4.6 Manteniendo las habilidades vigentes

4.6.1 Los planificadores de recursos humanos tienen que saber cuáles miembros del personal corren el riesgo de perder su licencia (o habilitación) debido a los reglamentos, y quiénes necesitan revalidar su habilitación luego de haber pasado un período de tiempo realizando otras tareas fuera de la sala de operaciones. Por ejemplo, los controladores con una habilitación en un centro de control de área (ACC) y que luego han trabajado por un tiempo en un aeródromo, podrían necesitar algún tipo de convalidación antes de regresar al ACC.

4.6.2 Las reglas operacionales podrían incluir, no sólo el período mínimo de tiempo necesario para mantener la habilitación válida, sino también las características del tránsito y las circunstancias laborales (e.g. trabajo nocturno).

4.7 Personal operacional y técnico no ATC

4.7.1 Si bien puede no ser un requisito que el personal no ATC dentro del Servicio de Tránsito Aéreo tenga algún tipo de licencia o habilitación, sí es importante que el personal sin licencia mantenga actualizadas las habilidades requeridas para realizar sus principales tareas. Por lo tanto, los planificadores de recursos humanos deben mantener un sistema de registro (por ejemplo, una base de datos) que identifique a todo el personal y sus actividades laborales. Se debería establecer algún tipo de programa de instrucción para cubrir los casos en que el personal debe ausentarse de su ambiente de trabajo por un tiempo.

5. DOTACION DE PERSONAL PARA LAS INSTALACIONES ATS – REQUISITOS OPERACIONALES

5.1 Asignación de personal a los puestos de controlador

5.1.1 Al asignar personal a puestos de controlador, hay que formularse algunas preguntas básicas:

- ¿Cuántas horas de trabajo requieren los puestos?
- ¿Requieren el puesto un solo controlador de tránsito aéreo?
- ¿Requiere el puesto un controlador/planificador de datos también?

5.1.2 Durante el turno de noche, cuando el tráfico es considerablemente menor en un determinado sector, un controlador puede trabajar solo. Dependiendo de la carga de tráfico o de la necesidad de un alto nivel de coordinación con los sectores o centros adyacentes, puede que se requiera un planificador y/o un asistente de controlador. Asimismo, el personal del servicio de información de vuelo (FIS) y los

asistentes de datos de vuelo también pueden ser parte integrante de los requisitos de personal para los servicios de tránsito aéreo, por lo que tendrán que ser considerados.

5.1.3 En el Capítulo 8, Estudio de Caso, se ofrece un análisis detallado para la dotación de personal ATS.

6. DOTACION DE PERSONAL PARA LAS ORGANIZACIONES DE APOYO TECNICO

6.1 Operación y mantenimiento de las instalaciones

6.1.1 La provisión de equipos complejos para apoyar los servicios de navegación aérea requiere grandes inversiones de capital. Estas inversiones también exigen una inversión paralela en recursos humanos altamente calificados. El tamaño de la fuerza laboral sólo podrá ser determinado haciendo un análisis exacto y realista de la situación existente, y pronosticando las necesidades de personal en cuanto a cantidad e instrucción.

6.1.2 Asimismo, la organización debería definir los niveles de mantenimiento necesarios para una estación (emplazamiento de la instalación), un taller de mantenimiento centralizado o, quizás, para efectuar mantenimiento fuera del país. Por ejemplo, cada organización debe determinar si las reparaciones en una estación se realizarán únicamente a nivel de módulo, o si pueden llegar hasta el nivel de componente.

6.2 Inventario de equipos

6.2.1 Un inventario de equipos operacionales debería incluir detalles del tipo de equipamiento, cantidad, fechas de instalación/entrada en servicio y condición de funcionamiento de los mismos. La Figura 7 muestra un ejemplo de una hoja de trabajo, en la que se identifica el inventario de equipos de una división CNS. La Figura 8 ilustra los requisitos en cuanto a mantenimiento preventivo del inventario de equipos.

CNS MAINTENANCE DIVISION								
OPERATIONAL EQUIPMENT INVENTORY								
ID Number	EQUIPMENT	INIT. Airport Alpha (1)	INIT. Airport Beta (1)	ACC En-route	Domestic Airport Grade I (4)	Domestic Airport Grade II (6)	Repair and Overhaul + TRAINING	Quantity
Enter data into Block D7...J19. Press [Tab] or [Shift] [Tab] to move between fields. Use File Save As to save your work using a new file name and dsave in the appropriate folder.								
1.0	Communication Equipment							
1.01	HF Transmitters			6				6
1.02	VHF Transmitters	8	8	10	24	24	2	76
1.03	HF Receivers			6				6
1.04	VHF Receivers	8	8	10	24	24	2	76
1.05	HF Transceivers			4				4
1.06	VHF Transceivers	5	5	8	16	18	2	54
1.07	VHF Hand-held Transceivers	10	10				4	24
1.08	HF Antenna System			1				1
1.09	VHF Remote Control Air/Ground	0	0	5	0	0		5
1.10	Microwave Radio Link System	2	1	2				5
1.11	VSAT Satellite Station	1	1	3				5
2.0	Message Switching Centre							
2.01	AFTN Automatic Switch	1	1	1				3
2.02	Concentrator/Terminal Equipment				4	6	2	12

Figura 7 – Ejemplo de un inventario de equipos CNS

1	B	C	D	E	F	G	H	I
2	CNS MAINTENANCE DIVISION							
3	PREVENTATIVE MAINTENANCE DATA							
4	ID Number	EQUIPMENT	Daily PM (Hours x 365)	Weekly PM (Hours x 52)	Monthly PM (Hours x 12)	Annual PM (Hours x 1)	Unit-totals Yearly PM (Hours)	Total Yearly PM (Hours)
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Enter data into Block D11...G54 (daily, weekly, monthly and annual preventative maintenance). Press [Tab] or [Shift] [Tab] to move between fields. Use File Save As to save your work using a new file name and save in the appropriate folder. </div>							
6	1.0	Communication Equipment						
7	1.01	HF Transmitter	0	0.5	1	2	40	
8	1.02	VHF Transmitter	0	0.5	1	2	40	
9	1.03	HF Receivers	0	0.5	1	2	40	
10	1.04	VHF Receiver	0	0.5	1	2	40	
11	1.05	HF Transceiver	0	0.5	1	2	40	
12	1.06	VHF Transceiver	0	0.5	1	2	40	
13	1.07	VHF Hand-held Transceivers	0	0.5	0.5	1	33	
14	1.08	HF Antenna System	0	0.5	0	4	30	
15	1.09	VHF Antenna System	0	0.5	0	4	30	
16	1.10	Microwave Radio Link System	0.5	1	2	6	264.5	
17	1.11	VSAT Satellite Station	0.5	1	2	6	264.5	
18		Total Comm.						862

Figura 8 – Ejemplo de requisitos de mantenimiento preventivo para equipos CNS

6.2.2 Cabe notar que todas las cifras utilizadas en las Figuras 7 y 8 son hipotéticas y no corresponden a una organización CNS real.

6.3 Factor de carga de tareas

El factor de “*carga de tareas*” de una instalación son los requisitos de mantenimiento anual total, expresados en horas para cada instalación.

6.3.1 Se debería determinar un factor anual de “*carga de tareas*” para cada instalación o tipo de equipo, en base a los niveles de mantenimiento para cada instalación. Es necesario hacer los cálculos en cada instalación o tipo de equipo a fin de determinar la cantidad de horas de trabajo al año necesarias para realizar todas las tareas de mantenimiento. Por ejemplo, un ILS que comprende un localizador, un indicador de planeo y radiobalizas, puede necesitar un total de 1,000 horas al año para completar todas las tareas de mantenimiento.

6.3.2 Una vez terminados todos los cálculos individuales para los equipos, se obtiene la suma total para las tareas de mantenimiento. Además de las horas asignadas para el mantenimiento periódico, se hace una evaluación de otras actividades, tales como horas de mantenimiento correctivo, tiempo empleado en el traslado hacia/desde el emplazamiento de la instalación, y la calibración en vuelo (si se requiere apoyo terrestre) para todos los equipos. Las actividades técnicas que están fuera del área de mantenimiento, tales como modificaciones, instalación o apoyo al trabajo preparatorio, deberían incluirse en la adjudicación, mediante una asignación adicional de aproximadamente 10% del total de horas de trabajo de mantenimiento para la instalación en cuestión. El total de horas anuales obtenido de los factores de carga de tareas combinados podrá compararse con los datos estadísticos obtenidos de un sistema de

notificación de fallas y de los registros diarios del emplazamiento/instalación. Luego, se podrá ajustar los factores de carga de tareas consecuentemente, en base a datos estadísticos comprobados.

6.4 Calificaciones de los recursos humanos en apoyo de la filosofía de mantenimiento

6.4.1 Una vez establecido lo arriba indicado, la organización debe definir las calificaciones técnicas necesarias para cubrir cada nivel de mantenimiento. No corresponde a este manual definir o siquiera sugerir la filosofía de mantenimiento que debería ser adoptada por una organización de mantenimiento CNS. Sin embargo, para fines ilustrativos, la Figura 9 presenta un ejemplo de un enfoque que identifica los niveles de mantenimiento específicos que pueden estar siendo utilizados por las organizaciones.

6.4.2 Los actuales sistemas de control y monitoreo remoto integrado (RCMS) constituyen herramientas altamente sofisticadas que brindan una interfaz sencilla, intuitiva y consistente a una amplia gama de equipos utilizados en aeropuertos o instalaciones en ruta. Son utilizados para maximizar la disponibilidad de los sistemas de navegación aérea, permitiendo a los usuarios remotos identificar condiciones defectuosas rápidamente, reconfigurar el equipo y restablecer el servicio operacional, y para minimizar los tiempos de reparación, ofreciendo un diagnóstico de fallas remoto y eficiente. También pueden ser utilizados para analizar indirectamente la performance y disponibilidad de equipos en el largo plazo, para identificar equipos y servicios que tienen altas tasas de falla y, también, para servir de ayudas visuales de instrucción para el personal de ingeniería.

Niveles de mantenimiento

Nivel de mantenimiento 1

Implica un mantenimiento preventivo periódico que incluye mantenimiento diario, semanal y mensual, incluyendo limpieza, lectura de medidores y verificación de equipos, realizado por técnicos de la misma organización.

Nivel de mantenimiento 2

Se realiza cuando se necesita. Es un mantenimiento correctivo que incluye el reemplazo de módulos y la preparación de servicios técnicos para la calibración de vuelos. Los técnicos de la organización que han recibido instrucción en equipos específicos realizan el diagnóstico para la detección de fallas.

Nivel de mantenimiento 3

Se clasifica como mantenimiento correctivo (reparación) y se realiza cuando hay un funcionamiento defectuoso que no puede ser corregido por un técnico de Mantenimiento de Nivel 2. El trabajo puede ser realizado por un técnico enviado de una instalación central de mantenimiento.

Nivel de mantenimiento 4

Se clasifica como mantenimiento correctivo, mayormente por el reemplazo de componentes. Este tipo de mantenimiento o reparación requiere herramientas especiales, instrumentos de medición y bancos de prueba que sólo están disponibles en instalaciones de reparación y revisión general especialmente equipadas. Frecuentemente, es realizado por una empresa comercial o por el fabricante original.

Diagnóstico, monitoreo y mantenimiento a distancia - Nivel 5

Esta es una categoría de uso cada vez más frecuente en el mantenimiento de sistemas de gestión de tránsito aéreo. Conforme se va mejorando la infraestructura de comunicaciones para permitir el uso de la comunicación de datos, el Sistema de Control y Monitoreo Remoto (RCMS) se está convirtiendo en una herramienta esencial en la continua búsqueda de una mayor eficiencia, a la vez que asegura el mantenimiento de los altos niveles del servicio operacional.

Figura 9 – Ejemplo de los niveles de mantenimiento que podrían estar siendo utilizados por las organizaciones

6.5 Determinación de los requisitos de personal para la organización CNS

6.5.1 Un método típico para determinar los requisitos de personal para el mantenimiento de sistemas electrónicos sería como sigue:

<p>Lista de verificación de actividades en apoyo de la planificación de recursos humanos CNS</p> <ol style="list-style-type: none">1. Para cada equipo, determinar las actividades de mantenimiento2. Para cada actividad de mantenimiento, determinar los elementos mensurables, por ejemplo:<ul style="list-style-type: none">• Revisar el libro de registro de mantenimiento del equipo• Revisar el libro de registro de operaciones• Leer las indicaciones de condición en el monitor remoto• Anotar las indicaciones de condición en el libro de registro del equipo• En el emplazamiento del equipo:<ul style="list-style-type: none">✓ Leer la temperatura ambiente del equipo✓ Anotar la temperatura en el libro de registro del equipo✓ Realizar verificaciones de mantenimiento diario en base a la lista de verificación✓ Anotar el resultado de las verificaciones diarias en el libro de registro del equipo<p>Continuar determinando los elementos mensurables para cada actividad de mantenimiento.</p>3. Determinar las actividades relacionadas, tales como la elaboración de solicitudes de repuestos, obtención de transporte, viajes a lugares remotos, etc.4. Observar a los técnicos realizando cada elemento de la actividad y anotar el tiempo que toman en cada uno. También se puede obtener del libro de registro de la instalación, revisando el tiempo que cada actividad requiere.5. Determinar el tiempo total de mantenimiento para cada equipo.6. Determinar el tiempo que toma realizar actividades no afines.7. Calcular el tiempo total de actividad de los técnicos para cada categoría. Debido al tamaño y complejidad de algunas dependencias ATS, puede que no todos los técnicos estén calificados para trabajar en todos los equipos. Por ejemplo, algunos estados tendrán técnicos en ayudas para la navegación, técnicos en radar, técnicos en comunicaciones, y técnicos en procesamiento/visualización de datos. Otros estados combinarán el mantenimiento del radar y el procesamiento/visualización de datos para un grupo de técnicos.8. Aplicar el factor de dotación de personal para determinar las necesidades de personal, tal como aparece ilustrado en el Apéndice B y Capítulo 8, Estudio de Caso.
--

Figura 10 Checklist of activities for support of CNS human resource planning

6.5.2 El objetivo del planificador de recursos humanos es determinar la cantidad de personal técnico que se requiere para apoyar la filosofía de mantenimiento de la organización, que, a su vez, es parte integrante del servicio de tránsito aéreo. Naturalmente, la cantidad mínima de personal para brindar este servicio es la más económica. Sin embargo, esto, invariablemente, no se puede lograr debido a factores

tales como la seguridad operacional, los requisitos de instrucción en el trabajo (para personal *junior*), demoras debido a la ubicación de las instalaciones.

6.5.3 En la práctica, la cifra de personal se ubica entre el mínimo, determinado por un método sencillo, como el cálculo del factor de dotación de personal, y una cifra que calcula los “requisitos de personal de carga de tareas”, utilizando el “factor de dotación de personal” junto con el “factor de carga de tareas” (ver el Apéndice B). El planificador de recursos humanos necesita mantenerse actualizado con la planificación CNS, ya que los cambios en las instalaciones a raíz de la introducción de nuevas tecnologías requerirán invariablemente ajustes en las cifras de personal.

7 RESUMEN

7.1 Dotación de personal para el control de tránsito aéreo

7.1.1 El control de tránsito aéreo es una actividad sumamente dinámica. Las condiciones del tránsito pueden cambiar cada hora, el clima es impredecible, y el tránsito local puede verse afectado por el “efecto dominó”. Lo que ocurre al otro lado del mundo eventualmente se siente en la FIR local. Por lo tanto, la planificación de los niveles mínimos o de dotación de personal en apoyo de los requisitos operacionales puede ser una tarea de enormes proporciones. La experiencia de los supervisores locales en este campo es invaluable, y la persona responsable por la planificación de los recursos humanos debe mantener un estrecho contacto con ellos.

7.2 Mantenimiento de los sistemas CNS

7.2.1 La división de mantenimiento de los sistemas CNS es responsable de un amplio y variado inventario de equipos sofisticados de comunicaciones, navegación y vigilancia. Como todas estas instalaciones tienden a ser de carácter estático, es relativamente fácil determinar los requisitos de dotación de personal para apoyar su funcionamiento satisfactorio. No obstante, debido a la alta confiabilidad de muchos de estos sistemas, es cada vez más difícil elaborar un buen plan de dotación de recursos humanos cuya implantación resulte económica. Una organización no puede darse el lujo de tener personal altamente calificado relativamente inactivo durante gran parte de su turno, pero, al mismo tiempo, el papel primordial de las instalaciones CNS es la confiabilidad, seguridad y eficiencia de las instalaciones.

7.2.2 Nuevamente, el planificador de recursos humanos debe entender claramente cuáles son las características de las instalaciones CNS y las necesidades de personal, a fin de poder satisfacer los requisitos establecidos en todo momento. Es vital tener una estrecha coordinación con el personal de supervisión CNS.

7.3 Asignación práctica de recursos humanos

7.3.2 En todos los casos –ATC, mantenimiento CNS u otras secciones aeronáuticas--, el requisito de dotación de personal se ubica, probablemente, entre las cifras calculadas para la dotación mínima y de dotación de carga de tareas. Los resultados que ofrecen estos principios de orientación son sólo eso, “principios de orientación”. Corresponde al personal de gestión local, con su conocimiento de las condiciones locales, tomar la decisión final en cuanto a la cifra correcta de dotación de personal.

Revisado: 23/5/2003 8:09 AM

APENDICE A.....	2
CAPITULO 2	
<u>COMO CALCULAR LAS NECESIDADES DE RECURSOS HUMANOS</u>	
“CONTROL DE TRANSITO AEREO”	2
1. Análisis de recursos humanos	2
1.1 Determinación de las variables de trabajo específicas	2
1.2 Lista de puestos de personal – Control de Tránsito Aéreo (ATC)	2
1.3 Datos de entrada en la Hoja de Trabajo de datos del personal	4
1.4 La <i>Unidad de trabajo de personal</i>	4
1.5 El requisito mínimo de personal – “ <i>Factor operacional de la dotación de personal</i> ”	4
1.6 Datos de la Hoja de trabajo 3 (Figura 3)	6
2. Determinación de la dotación de personal para los sectores ATS.....	6
2.1 Tiempo de ocupación de los puestos en un determinado sector.....	6
2.2 Hoja de trabajo para la dotación de personal ACC	7
2.3 Variación entre la dotación mínima de personal y la dotación óptima de personal para satisfacer los requisitos operacionales	10

APENDICE A CAPITULO 2

COMO CALCULAR LAS NECESIDADES DE RECURSOS HUMANOS “CONTROL DE TRANSITO AEREO”

1. Análisis de recursos humanos

1.1 Determinación de las variables de trabajo específicas

1.1.1 A fin de asignar suficiente personal para satisfacer los requisitos operacionales, es necesario determinar las variables de trabajo específicas. Estas variables incluyen: la identificación del total de horas de actividad al año, la cantidad de horas de trabajo en un año, y la determinación de la cantidad de horas productivas en un día de trabajo y la cantidad de días y horas operacionales que se requieren en un año. Las variables tomarían en cuenta los períodos de licencia, enfermedad, instrucción, etc. A fin de calcular los requisitos de personal para una determinada actividad operacional/técnica, es necesario obtener datos apropiados sobre las regulaciones laborales locales.

1.2 Lista de puestos de personal – Control de Transito Aéreo (ATC)

1.2.1 Es preferible elaborar (si aún no existe) una lista de todos los puestos ATC dentro de la organización. Esta debería incluir los puestos tanto operacionales, no operacionales como gerenciales. Para nuestros fines, basta con elaborar un simple bosquejo de los cargos y del lugar donde están activos los puestos, es decir, la sede, la oficina de planificación, la torre de control de aeródromo específica o el centro de control de área.

1.2.2 La Figura 1 (*Hoja de trabajo 1*) ilustra una lista de puestos semejante. Las hojas de cálculo computarizadas son especialmente útiles cuando se utiliza tablas para determinar las necesidades de personal. La *Hoja de trabajo 1* es parte de un libro de trabajo de hojas de cálculo de Microsoft Excel, y utiliza el modo de “Datos/Filtro/Filtro automático”. Esto permite que la hoja de trabajo funcione como una pequeña base de datos y filtre una variedad de resultados.

1.2.3 El usuario de la Hoja de Trabajo 1 debe ingresar un “1” ó un “0” en la celda correspondiente en el bloque de celdas E7...N26 (no se muestra en la Figura 1). Un “1” representa el requisito de ese puesto en el emplazamiento específico, y un “0” significa que no hay requisito alguno para ese puesto.

1.2.4 La Figura 1 (*Hoja de trabajo 1*) muestra una lista “descendente” para la categoría de instalaciones “aeródromo grado II – Aeropuerto Internacional No.1” (AD II – IA1). Si se selecciona el rubro “1”, la hoja de trabajo indicará el puesto específico requerido para esta categoría de instalación. Un aspecto útil de la “*hoja de trabajo 1*” es la capacidad de vincular los datos de la hoja de trabajo, tales como *Puestos y Código del puesto*, a otras hojas de trabajo en este u otros libros de trabajo. Esta acción garantiza la precisión de estos datos en todas las hojas de trabajo y reduce la cantidad de trabajo si se requiere una sustitución de datos. Este enfoque también es utilizado en el Capítulo 8, Estudio de Caso.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
2	WORKSHEET 1 - ATS DIVISION PERSONNEL DATA														
3	User must enter in the appropriate cells, a '1'														
4	FACILITY CATEGORIES:				AD I	AD II	AD III	AD IV	ACC	AFTN	DOM1	DOM2	ACC	ACC	HOI-OP
5	STATE OF NOWHERE:					1A1	1A2	DOM1	DOM2	ACC	ACC	HOI	OTH		
6	SN	Post	Post Code												
7	1	Chief, ATS Operations			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	2	Supervisor ATS Planning			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	3	Air Traffic Controller, Planning			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	4														
11	5														
12	6	Chief, Air Traffic Control (Tower)	CAT		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
13	7	Supervisor, Air Traffic Control (Tower)	SAT		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
14	8	Air Traffic Controller, (Tower)	ATCT		0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
15	9	Chief, Air Traffic Control (ACC)	CAA		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
16	10	Supervisor, Air Traffic Control (ACC)	SAA		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
17	11	Supervisor, ATC Technical Specialist (ACC)	SATSA		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
18	12	Air Traffic Controller, ACC Radar	AAR		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
19	13	Air Traffic Controller, (ACC Data)	AAD		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
20	14	Air Traffic Controller, (ACC Non-Radar)	AANR		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
21	15	Air Traffic Controller Assistant (ACC)	ASA		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
22	16	ATC Technical Specialist Instructor (ACC)	ATSIN		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
23	17	Air Traffic Controller (Approach)	ATCA		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
24	18	Air Traffic Controller Assistant (Approach)	ASAP		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25	19	Air Traffic Controller, Instructor	AIN		0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
26	20	ATS, Other Designation, Instructor	OTH		0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1

Figura 1 - (Hoja de trabajo 1), Base de datos del personal de la división ATS

Leyenda para la Hoja de Trabajo 1

- AD I** Aeródromo Grado I
- AD II** Aerodromo Grado II
- AD III** Aeródromo Grado III
- AD IV** Aeródromo Grado IV
- No Op** Instalación no operacional
- 1A1** Aeropuerto internacional No. 1
- 1A2** Aeropuerto internacional No. 2
- ACC** Centro de control de área
- AFTN** Centro de conmutación de mensajes AFTN
- DOM1** Aeródromo nacional Grado 1
- DOM2** Aeronave nacional Grado 2

1.2.7 Las siguientes explicaciones corresponden a diversas abreviaturas contenidas en la Hoja de trabajo:

- a) **Aeródromos Grado I y II** (AD Tipo I y II): Funcionan 24 horas al día, tienen una alta densidad de tráfico, y están normalmente equipados con radar de aproximación de precisión (PAR) y sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS Cat I, II ó III). Los servicios de aproximación son responsabilidad del ACC. La diferencia entre los Grados I y II es el volumen de tránsito a manejar.

- b) **Aeródromos Grado III y IV** (AD Tipo III y IV): Son aeródromos que no funcionan las 24 horas y manejan un tráfico reducido. Típicamente, las instalaciones de navegación para estos aeródromos son VOR/DME, iluminación de aproximación de precisión o iluminación de aproximación de no precisión. Los radiofaros no direccionales (NDB's) siguen siendo de uso común en muchos Estados.
- c) **Centro de control de área - Radar** (ACC): Está equipado con radar, cuenta con sectores múltiples a ser controlados y control oceánico. Cuenta con simulador de instrucción para la habilitación de controladores de tránsito aéreo. Las ayudas para la navegación en ruta incluyen VOR/DME.
- d) **Centro de control de área – No Radar**: Esta es una instalación que sólo brinda separación no radar.

1.3 Datos de entrada en la hoja de trabajo de datos del personal

1.3.1 El siguiente paso es recolectar la información pertinente, confirmar su exactitud e ingresar los datos en la Hoja de Trabajo sobre dotación de personal ATS (*Hoja de trabajo 2 - Figura 2*). Una vez ingresados, los datos serán transferidos automáticamente a la instalación ATS – *Hoja de trabajo para el cálculo de la dotación de personal, Hoja de trabajo 3* (*Figura 3*).

1.4 Unidad de trabajo del personal

1.4.1 El primer dato importante que genera la *Hoja de trabajo 3* es la “*unidad de trabajo del personal*”, la cual se define como la cantidad de horas de trabajo disponibles al año de una persona (en este caso, un controlador de tránsito aéreo). Una *unidad de trabajo del personal* es una persona capaz de realizar “x” número de horas de esfuerzo productivo al año. Esta cifra se obtiene de las “*horas efectivas al día*” que pueden ser trabajadas, y de los “*días de trabajo disponibles al año*”.

1.5 El requisito mínimo de personal – “*Factor operacional de la dotación de personal*”

1.5.1 El “*factor operacional de la dotación de personal*” es un método que se utiliza para determinar la cantidad *mínima* de personal requerida para apoyar un requisito operacional específico. Se trata de una ecuación matemática que emplea la “*unidad de trabajo del personal*” obtenida y la cantidad total de horas de trabajo en un año. Los cálculos ilustrados en la “*Hoja de trabajo 3*” muestran un método para obtener un “*factor operacional de la dotación de personal*”. Cabe resaltar que el “*factor operacional de la dotación de personal*” sólo generará una cifra que corresponde a la cantidad mínima de personal que se necesita para una función/instalación específica (por ejemplo, un puesto en el control de tránsito aéreo o una instalación de ayudas para la navegación), sin tomar en cuenta otros factores, tales como la asignación de puestos, los márgenes de seguridad y la instrucción en el trabajo.

	B	C	D
2	WORKSHEET 2 - ATS STAFFING/OPERATIONAL INPUT DATA		
3	Enter data into Column 'C'. Press [TAB] or [Shift] [Tab] to move between fields. Use File / Save As, to save your work using a new file name. Save in an appropriate Folder.		
4	Description of Data	User Data Input	
5	PERSONNEL DATA		
6	Days per year:	365	
7	Hours per working day:	7.5	
8	Work schedule, Days On:	4	
9	Work schedule, Days Off:	3	
10	Annual leave, Days per year:	30	
11	Average sick days per year:	9	
12	Statutory holidays per year:	12	
13	Average training days per year:	10	
14	Other (days off per year):	2	
15	Breaks per working day (in Hours):	1.5	
16	OPERATIONAL DATA		
17	No. of work positions to be covered:	6	
18	Operation days per year:	365	
19	Operation hours/day:	24	
20			

Figura 2 - Hoja de ingreso de datos del personal ATC (Hoja de trabajo 2)

Nota:

Los datos que aparecen en la Figura 2 son sólo ejemplos y no representan un ambiente de trabajo específico.

	B	C	D	E	F	G	H	I	
2	WORKSHEET 3A - ATS FACILITY STAFFING DATA								
3	User data from WS-2 Input ATS								
4	There is NO User data entry into this Worksheet								
5	STAFF WORKING DATA								
6	Data inputted from Data Table				Input Data				
7	Hours per working day (ex. 7:30 Hrs = 7.5 decimal):					7.5			
8	Work schedule, days on (ex. 5 on, 2 off):					4			
9	Work schedule, days off:					3			
10	Annual leave per year:					30			
11	Average sick days per year:					9			
12	Statutory holidays per year:					12			
13	Average days for training per year:					10			
14	Other days Off (not specified)					2			
15	Breaks per day in hours (briefing, rest etc.)					1.5			
16	Work week adjustment factor (days on/days off).								
17	Adjustment factor =						0.43		
18									
19	Days per calendar year		365						
20	Total hours per year:		24	(E19*E20)			8760	hours	
21	Effective available working hours per day			(G7-G15)			6.00	hours	
22	Days off per year (duty rotation)		156.43	function of E19 & (H17)					
23	Other days off (sum G10, G11, G12, G13 & G14)		63.00						
24	Total non-operational days			(E22+E23)			219.43	days	
25	Available operational work days per year			(E19-H24)			145.57	days	
26	Staff Working Unit								
27	Available operational working hours per year			(H21*H25)			873	hours	
28	OPERATIONAL STAFFING DATA								
29	Operational hours per day						24	hours	
30	Operational days per year						365	days	
31	Total facility operational hours per year			(H29*H30)			8760	hours	
32	Operational staffing factor for the facility			(H31/H27)			10.03		
33	Minimum annual staffing requirement for one position (staffing factor)						10	rounded	
34	Minimum Annual staffing requirement for "x" facilities			6					
35	Number of positions x Operational staffing factor			(G34*H32)			60.18		
36	Minimum staff required for	6	positions				60	staff	
37									

Figura 3 - Determinación de la unidad de trabajo y de los factores de dotación de personal (Hoja de trabajo 3).

1.6 Datos de la Hoja de Trabajo 3 (Figura 3)

- a) **Unidad de trabajo** (horas de trabajo efectivas al año por persona) **873** horas
- b) **Factor de dotación de personal** (total de horas al año/horas efectivas al año) **10.03**
- c) **Mínimo** de personal requerido para puestos de trabajo individuales o múltiples

2. Determinación de la dotación de personal para los sectores ATS

2.1 Tiempo de ocupación de los puestos en un determinado sector

2.1.1 La base de la planificación de recursos humanos (a nivel de sector) es el tiempo de ocupación de los puestos en un determinado sector, en base al momento de inicio y cierre de los puestos. Estos tiempos se obtienen de la cantidad de tráfico a ser procesado en dicho sector, que se conoce como los requisitos operacionales.

2.1.2 Los datos mostrados en las Figuras 4 y 5 (Hojas de trabajo 4 y 5) se basan en un centro de control de área (ACC) de dos sectores (oeste y este). El sector oeste carece de radar, mientras

que el sector este tiene control radar. Los controladores de tránsito aéreo ocupan los puestos requeridos para cubrir las necesidades operacionales de los sectores, y se aplica un cronograma de trabajo apropiado para las horas de trabajo del personal.

2.1.3 El primer paso en el análisis de los requisitos de personal ATC es la identificación de todas las categorías de personal que serán necesarias para operar las instalaciones ACC. Esta información se obtiene de la *Hoja de trabajo 1* (Figura 1), Base de datos del personal de la División ATC.

2.1.4 Las siguientes categorías de trabajo y sus abreviaturas son utilizadas en la *Hoja de trabajo 1*.

Datos obtenidos de la Hoja de trabajo 1 (WS-1), Base de datos del personal de la División ATS

Código	Título de la categoría
CAA	Jefe, Control de tránsito aéreo (ACC)
SAA	Supervisor, Control de tránsito aéreo(ACC)
SATSA	Supervisor, Especialista técnico ATC (ACC)
AAR	Controlador de tránsito aéreo, ACC radar
AAD	Controlador de tránsito aéreo, (ACC datos)
AANR	Controlador de tránsito aéreo, (ACC no radar)
ASA	Asistente de controlador de tránsito aéreo (ACC)
ATSIN	Instructor de especialistas técnicos ATC (ACC)
AIN	Controlador de tránsito aéreo, Instructor

Tabla 1 - Categorías de personal ACC

2.2 Hoja de trabajo para la dotación de personal ACC

2.2.1 La Figura 4 (*Hoja de trabajo 4A*) es la hoja de trabajo del análisis de datos para el Centro de Control de Area (ACC) ATC del Sector Oeste. La Figura 5 (*Hoja de trabajo 4B*) es la hoja de trabajo del análisis de datos para el Centro de Control de Area (ACC) ATC del Sector Este.

WORKSHEET 4A - ACC - Manned Controller Positions																
Enter shift times into cell block C6:D10 (White). Enter Controller numbers into cell block F6:P10.																
Press [Tab] or [Shift] [Tab] to move between fields.																
Use File Save As to save your work using a new file name and save in the appropriate folder.																
Shifts	Shift Times				West Sector (Non-Radar)											
	Time Period Start	Time Period End	Number of Hours	Total Hrs. Decimal	SAA	SAA Hours	AANR	AAIR Hours	ASA	ASA Hours	AIN	AIN Hours	OTH	OTH Hours		
Shift A	0:00	8:00	8:00	8.00	0	0.00	1	8.00	1	8.00	0	0.00	0	0.00	0	0
Shift B	7:45	16:00	8:15	8.25	0	0.00	1	8.25	1	8.25	0	0.00	0	0.00	0	0
Shift C	15:44	23:59	8:15	8.25	1	8.25	1	8.25	1	8.25	0	0.00	0	0.00	0	0
Shift D	7:00	15:00	8:00	8.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	8.00	0	0.00	0	0
Shift E	15:00	23:00	8:00	8.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0
Total controllers/position Hours						8.25		24.5		24.5		8		0		

Figura 4 (Hoja de trabajo 4A) – Horario de turnos y requisitos de personal del Sector Oeste

2.2.2 El usuario debe ingresar la información correspondiente en los siguientes bloques de celdas de la Figura 4 (Hoja de trabajo 4A, Horario de turnos y requisitos de personal del Sector Oeste).

- C21...D25, horario de los turnos A, B, C, D y E
- G21...G25, requisitos SAA para cada turno
- I21...I25, requisitos AANR para cada turno
- K21...K25, requisitos ASA para cada turno
- M21...M25, requisitos AIN para cada turno
- O21...O25, requisitos OTH para cada turno

Todos los otros datos de la Hoja de trabajo 4A serán calculados automáticamente.

WORKSHEET 4B - ACC - Manned Controller Positions																
Enter shift times into cell block C23:D27 (White). Enter Controller numbers into cell block F6:P10.																
Press [Tab] or [Shift] [Tab] to move between fields.																
Use File Save As to save your work using a new file name and save in the appropriate folder.																
Shifts	Shift Times				East Sector (Radar)											
	Time Period Start	Time Period End	Number of Hours	Total Hrs. Decimal	SAA	SAA Hours	SATS A	SATSA Hours	AAR	AAR Hours	AAD	AAD Hours	ATSI II	ATSIII Hours	OTH	OTH Hours
Shift A	0:00	8:00	8:00	8.00	1	8.00	1	8.00	1	8.00	1	8.00	0	0.00	0	0.00
Shift B	7:45	16:00	8:15	8.25	1	8.25	1	8.25	2	16.50	2	16.50	0	0.00	0	0.00
Shift C	15:44	23:59	8:15	8.25	1	8.25	1	8.25	2	16.50	2	16.50	0	0.00	0	0.00
Shift D	7:00	15:00	8:00	8.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	8.00	0	0.00
Shift E	15:00	23:00	8:00	8.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	8.00	0	0.00
Total controllers/position Hours						24.5		24.5		41		41		16		0

Figura 5 (Hoja de trabajo 4B) – Horario de turnos y requisitos de personal del Sector Este

2.2.3 El usuario debe ingresar la información correspondiente en los siguientes bloques de celdas de la Figura 5 (Hoja de trabajo 4B, Horario de turnos y requisitos de personal del Sector Este).

- C35...D39, horario de los turnos A, B, C, D y E
- G35...G39, requisitos SAA para cada turno
- I35...I39, requisitos SATSA para cada turno
- K35...K39, requisitos AAR para cada turno
- M35...M39, requisitos AAD para cada turno
- O35...O39, requisitos ATSIN para cada turno
- Q35...Q39, requisitos OTH para cada turno

Todos los otros datos de la Hoja de trabajo 4B son calculados automáticamente.

2.2.4 El proceso descrito en los párrafos 2.2.2 y 2.2.3 también aparece ilustrado en el Capítulo 8, Estudio de Caso. Tanto la hoja de trabajo 4A como la 4B tienen suficientes hileras en blanco como para que el usuario pueda ingresar horarios de turno distintos a los indicadas.

2.2.5 Tras analizar la Figura 4 (Hoja de trabajo 4A) y la Figura 5 (Hoja de trabajo 4B), obtenemos la cantidad de controladores requerida para cubrir todos los puestos durante el periodo operacional de 24 horas. Los requisitos para cubrir un puesto durante un determinado periodo de turno están determinados por los requisitos operacionales. El gerente/supervisor operacional proporcionará estas cifras y puede ajustarlas cada cierto tiempo en caso que existan factores especiales a considerar.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
44	Adjustment Staffing Factor (Days in work week and days worked)									10.03						
45	Operational hour per 24-hour period									24.00						
46	Staff Working Unit									873						
47																
48	WORKSHEET 4C															
49	<i>Following table indicates total staff required as itemized in the West and East sector worksheets 4A & 4B</i>															
50		West Sector			East Sector											
51		Hours	Staff	Hours	Staff	Total										
52	CAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0										
53	SAA	8.3	3.4	24.5	10.2	13.7										
54	SATSA	0.0	0.0	24.5	10.2	10.2										
55	AAR	0.0	0.0	41.0	17.1	17.1										
56	AAD	0.0	0.0	41.0	17.1	17.1										
57	AANR	24.5	10.2	0.0	0.0	10.2										
58	ASA	24.5	10.2	0.0	0.0	10.2										
59	ATSIN	0.0	0.0	16.0	6.7	6.7										
60	AIM	8.0	3.3	0.0	0.0	3.3										
61	OTH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0										
62		65.3	27.3	147	61.4	89										
63																
64																
65	WORKSHEET 4D - WEST AND EAST SECTOR STAFFING															
66		West	East	Total												
67		Staff	Staff													
68	CAA	0.0	0.0	0.0												
69	SAA	3.4	10.2	13.7												
70	SATSA	0.0	10.2	10.2												
71	AAR	0.0	17.1	17.1												
72	AAD	0.0	17.1	17.1												
73	AANR	10.2	0.0	10.2												
74	ASA	10.2	0.0	10.2												
75	ATSIN	0.0	6.7	6.7												
76	AIM	3.3	0.0	3.3												
77	OTH	0.0	0.0	0.0												
78	Total	27.3	61.4	88.7												
79																

Formula	
$\frac{\text{Post position hours/24-hour} \times 365 \text{ days}}{\text{Staff Working Unit}}$	= No. Staff

Example - East Sector	
$\frac{\text{SAA total hours} \times 365}{\text{WS-3 ATS (SF) H27}}$	= Cell F53*365 / Cell J46
$\frac{24.5 \times 365}{873}$	= 10.2
(rounded)	10 staff

Figura 6 (Hojas de trabajo 4C y 4D) – Cantidad total de personal necesaria para apoyar los sectores oeste y este

2.2.6 La Figura 6 (*Hojas de trabajo 4C y 4D*) indica la cantidad total de personal necesaria en cada categoría de puestos para cubrir los períodos de turno indicados en las *Hojas de trabajo 4A y 4B*. Se observa que la cantidad total de personal requerida es de 89 (*Hoja de trabajo 4D*). La *fórmula* y el *ejemplo* muestran el método para calcular la cantidad de personal necesario para un puesto, que, en este caso, es el de *Supervisor, Control de Tránsito Aéreo, Sector Este del ACC (SAA)*. Los valores que se insertan en la fórmula son: *horas totales del SAA*, la *unidad de trabajo del personal* (de la *Hoja de trabajo 3*) y *365 días al año*. El resultado obtenido con los parámetros ingresados en la *Hoja de trabajo 2* es de *10 personas* para cubrir el período de turno de 24 horas, 365 días al año.

2.3 Variación entre la dotación de personal mínima y la dotación de personal óptima para satisfacer los requisitos operacionales

2.3.1 La Figura 3 (*Hoja de trabajo 3*), Datos de dotación de personal en las instalaciones ATS, genera un “*factor operacional de dotación de personal*” de 10.03, que, a su vez, genera una cifra de 60 correspondiente a la dotación mínima de personal para seis puestos. No obstante, la cifra de “60” puede generar confusión en este escenario en particular. Las figuras que aparecen en la *Hoja de trabajo 3* asumen que los seis puestos operan durante el período completo de 24 horas, mientras que las Figuras 4 y 5 (*Hojas de trabajo 4A y 4B*) proporcionan distintas dotaciones de personal para distintos períodos, en base a las horas de inicio y cierre del sector.

Revisado: 23/5/2003 9:09 AM

APENDICE B2

CAPITULO 22

COMO CALCULAR LAS NECESIDADES DE RECURSOS HUMANOS

PARA

CNS LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO CNS2

1. Análisis de recursos humanos..... 2

1.1 Lista de puestos del personal – Instalaciones de mantenimiento CNS 2

1.2 Determinación de los factores de trabajo locales específicos 3

1.3 La unidad de trabajo del personal..... 3

1.4 Necesidades de dotación de personal 4

2. METODOLOGIAS PARA LA DOTACION DE PERSONAL.....

2.1 Deteraminación de la “unidad de trabajo del personal” y el cálculo del “factor
operacional de la dotación de personal” 4

2.2 Estadísticas del equipo CNS y la “carga de tareas” 6

2.3 Determinación de la “carga de tareas “ para el mantenimiento del equipo CNS 7

3. Personal requerido para apoyar las cargas de tarea y la asignación de puestos 8

3.1 Determinar el personal mínimo requerido..... 8

4 Empleo de personal parcialmente calificado..... 9

4.1 Capacitación del personal en el trabajo 9

4.2 Establecimiento realista de los requisitos de recursos humanos 10

APENDICE B

Capítulo 2

COMO CALCULAR LAS NECESIDADES DE RECURSOS HUMANOS PARA LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO CNS

1. Análisis de recursos humanos

1.1 Lista de puestos del personal – Instalaciones de mantenimiento CNS

1.1.1 Tal como se indica en el Apéndice A para el ATC, es preferible elaborar (si aún no existe) una lista de todos los puestos CNS dentro de la organización. Esta debería incluir los puestos tanto operacionales, no operacionales como gerenciales. Para nuestros fines, basta con elaborar un simple bosquejo de los cargos y del lugar donde están activos los puestos, es decir, la sede, la oficina de planificación, la torre de control de aeródromo específica, o el centro de control de área.

1.1.2 La Figura 1 (*Hoja de trabajo 1*) ilustra una lista de puestos semejante. Las hojas de cálculo computarizadas son especialmente útiles cuando se utiliza tablas para determinar las necesidades de personal. La *Hoja de trabajo 1* es parte de un libro de trabajo de hojas de cálculo Microsoft Excel, y utiliza el modo de “Datos/Filtro/Filtro automático”. Esto permite que la hoja de trabajo funcione como una pequeña base de datos y filtre una variedad de resultados.

1.1.3 El usuario de la *Hoja de trabajo 1* debe ingresar “1” ó un “0” en la celda correspondiente en el bloque de celdas D5...I34 (no se muestra en la Figura 1). Un “1” representa el requisito de ese puesto en el emplazamiento específico, y un “0” significa que no hay requisito alguno para ese puesto.

1.1.4 La Figura 1 (Hoja de trabajo 1) muestra una lista “*descendente*” para la categoría de instalaciones “Aeropuerto Internacional No.1” (IA1). Si se selecciona el rubro “1”, la hoja de trabajo indicará los puestos específicos requeridos para esta categoría de instalación. Un aspecto útil de la “*hoja de trabajo 1*” es la capacidad de vincular los datos de la hoja de trabajo, tales como *Puestos y Código del puesto*, a otras hojas de trabajo en este u otros libros de trabajo. Esta acción garantiza la precisión de los datos en todas las hojas de trabajo y reduce la cantidad de trabajo si se requiere una sustitución de datos.

WORKSHEET 1 - CNS DIVISION PERSONNEL DATABASE									
User entry: enter a '0' for NO category of staff in the specific location (I.e. IA1 or ACC)									
User entry: enter a '1' for 'YES' category of staff in the specific location (I.e. IA2 or DOM2)									
SI*	Post	Post Cor*	IA1	IA2	ACC	AFT*	DOM*	DOM*	
1	Supervisor Communications Grade 1	SCG-1	0	0	0	0	0	0	
2	Supervisor Communications Grade 2	SCG-2	1	1	1	1	0	0	
3	Supervisor Navigation Grade 1	SNG-1	1	0	0	0	0	0	
4	Supervisor Navigation Grade 2	SNG-2	0	0	0	0	0	0	
5	Supervisor Surveillance Grade 1	SSG-1	0	0	1	0	0	0	
6	Supervisor Surveillance Grade 2	SSG-2	0	0	1	0	0	0	
7	Communications Maintenance Technician (Senior)	CMT-S	1	1	1	0	1	1	
	Communications Maintenance Technician (Junior)	CMT-J							
8			1	1	1	0	1	1	
9	Communications Systems Technician (Senior)	CST-S	1	1	1	1	0	0	
10	Communications Systems Technician (Junior)	CST-J	1	1	1	0	0	0	
11	NavAids Maintenance Technician (Senior)	NAMT-S	1	1	0	0	1	0	
12	NavAids Maintenance Technician (Junior)	NAMT-J	1	1	0	0	1	0	
13	NavAids Systems Technician (Senior)	NAST-S	1	1	0	0	0	0	
14	NavAids Maintenance Technician (Junior)	NAST-J	0	0	0	0	0	0	
15	Radar Maintenance Technician (Senior)	RMT-S	1	1	1	0	0	0	
16	Radar Maintenance Technician (Junior)	RMT-J	1	1	1	0	0	0	
17	Radar Systems Technician (Senior)	RST-S	1	1	1	0	0	0	
18	Radar Systems Technician (Junior)	RST-J	1	1	1	0	0	0	
19	Radar Data Processor Technician (Senior)	RDT-S	1	1	1	0	0	0	
20	Radar Data Processor Technician (Junior)	RDT-J	1	1	1	0	0	0	
21	Miscellaneous Maintenance Technician (Junior)	MMT-J	1	1	0	0	0	0	
22	Miscellaneous Maintenance Technician (Senior)	MMT-S	1	1	0	0	0	0	
23	Message Switch Technician (Senior)	MST-S	1	1	1	1	0	0	
24	Message Switch Technician (Junior)	MST-J	1	1	1	1	1	0	
25	Message Switch Software Technician (Senior)	MSST-S	0	0	0	1	0	0	

Figura 1 (Hoja de trabajo 1) - Puestos del personal CNS

1.2 Determinación de los factores de trabajo locales específicos

1.2.1 A fin de contar con una dotación de personal suficiente para satisfacer los requisitos operacionales, primero hay que determinar los factores de trabajo locales específicos. Estos factores incluyen: la identificación del total de horas de actividad al año, la cantidad de horas de trabajo en un año, y la cantidad de horas productivas en un día de trabajo. Estos factores tomarían en cuenta los períodos de ausencia del lugar de trabajo, como, por ejemplo, por concepto de permiso e instrucción.

1.2.2 Los cálculos ilustrados en la *Hoja de trabajo 3* muestran un método para obtener un “factor operacional de la dotación de personal”, el cual se utiliza para determinar la cantidad de personal CNS necesario para las actividades ATS de apoyo al mantenimiento.

1.3 La unidad de trabajo del personal

1.3.1 La “unidad de trabajo del personal” se define como la cantidad promedio de horas de trabajo al año de una persona (en este caso, un técnico de mantenimiento CNS). Una unidad de trabajo es una persona capaz de realizar “x” número de horas de esfuerzo productivo al año.

1.4. Necesidades de personal

1.4.1 La obtención de la *unidad de trabajo del personal* y, a su vez, del *factor operacional de la dotación de personal*, brinda un método sencillo para determinar la cantidad de personal necesaria para apoyar el mantenimiento de una instalación; por ejemplo, el personal necesario para brindar cobertura las 24 horas del día a una instalación VOR/DME. Esto supondría que cada miembro del personal está plenamente capacitado para la función. Este enfoque puede resultar útil en pequeñas dependencias donde los principales factores son los datos detallados de inventario y la compleja elaboración de una lista de asignación de puestos.

1.4.2 Para determinar la dotación de personal necesaria para satisfacer los requisitos de mantenimiento de varias instalaciones, es necesario obtener datos sobre las necesidades de mantenimiento CNS de la organización. Con esta información, los datos sobre el personal y cualquier cálculo de asignación de puestos, se puede obtener los requisitos totales de dotación de personal para el eficaz funcionamiento de los servicios técnicos.

1.4.3 Las siguientes secciones describen un enfoque que se emplea para determinar los requisitos de mantenimiento CNS.

2. METODOLOGIAS PARA LA DOTACION DE PERSONA

2.1 Cálculo de la “unidad de trabajo del personal” y del “factor operacional de la dotación de personal”

2.1.1 El primer paso en el proceso de planificación de los recursos humanos para satisfacer un determinado requisito operacional es la determinación de ciertos hechos básicos con respecto a las condiciones de servicio de los individuos en cuestión. En la Figura 2 (*Hoja de trabajo 2*), se ingresa los datos necesarios para determinar los elementos asociados con la “dotación de personal” y la “unidad de trabajo”.

2.1.2 Los datos del personal y los requisitos operacionales (horas) son ingresados en la correspondiente hoja de trabajo de ingreso de datos CNS. La Figura 2 (*Hoja de trabajo 2*) es un ejemplo de una hoja de trabajo semejante, debidamente llenada.

	B	C
2	WORKSHEET 2 - CNS STAFFING DATA INPUT	
3	Enter data into Column "C", Press [TAB] or [Shift][Tab] to move between fields. Use File / Save As, to save your work using a new file name. Save to an appropriate folder.	
4	Description of Data	User Data Input
5	PERSONNEL DATA	
6	Days per year:	365
7	Hours per day:	24
8	Hours per working day:	7.5
9	Work schedule, Days On:	4
10	Work schedule, Days Off:	3
11	Annual leave, Days per year:	30
12	Average sick days per year:	8
13	Statutory holidays per year:	12
14	Average training days per year:	8
15	Other (days off per year):	1
16	Breaks per working day in Hours:	1
17	OPERATIONAL DATA	
18	No. of staff on duty to cover Op. Requirements:	6
19	Operational days per year:	365
20	Operation hours/day:	24

Figura 2, Hoja de trabajo 2 – Ingreso de datos CNS en la Hoja de trabajo 3

Nota: Los datos que aparecen en la Figura 2 son meros ejemplos y no representan un ambiente de trabajo real.

2.1.3 Los datos ingresados por el usuario en la Figura 2 (*Hoja de trabajo 2*) son automáticamente vinculados a la Figura 3 (*Hoja de trabajo 3, Datos sobre dotación de personal para el mantenimiento CNS*). El usuario no necesita ingresar datos en la *Hoja de trabajo 3*.

	B	C	D	E	F	G	H	I	
2	WORKSHEET 3 CNS - STAFFING DATA CALCULATIONS								
3	User data from WS-2 Input CNS								
4	There is NO User data entry into this Worksheet								
5	STAFF WORKING DATA				(From WS-2 Data Input CNS)				
6	Hours per working day:					7.5			
7	Work schedule, days on:					4			
8	Work schedule, days off:					3			
9	Annual leave per year:					30			
10	Statutory holidays per year:					8			
11	Average sick days per year:					8			
12	Average days for training (or other) per year:					8			
13	Other (Days off per year):					1			
14	Breaks per day in hours (briefing, rest etc.)					1			
15	Work week adjustment factor (days on/days off).								
16	Adjustment factor =	$\frac{\text{Days On}}{(\text{Days On}) + (\text{Days Off})}$		$\frac{G3}{G3+G8}$		0.43			
17									
18	Hours per day			24			hours		
19	Days in year			365			days		
20	Total hours per year:			(F19*F20)		8760	hours		
21	Working day in hours (G3):					7.5	hours		
22	Breaks per day in hours (G11):					1	hours		
23	Effective hours per day, active operational (H19-H20):					6.5	hours		
24	Days off per year (duty rotation)	156		(F19 * G16)					
25	Other days off (G9, G10, G11, G12 & G13)	55							
26	Total Non-operational days:			(E24+E25)		211	days		
27	Available operational work days per year			(F19-H26)		154	days		
28	Staff Working Unit Available hours per year:			(H23*H27)		998	hours		
29	OPERATIONAL STAFFING DATA								
30	Operational hours per day					24	hours		
31	Operational days per year					365	days		
32	Total facility operational hours per year					8760			
33	Operational Staffing factor			(H32*H28)		8.78	hours		
34						9	rounded		

Figura 3 - Hoja de trabajo 3, Cálculo de los datos sobre la dotación de personal CNS

2.1.4 Los siguientes tres factores principales de información son obtenidos de la *Hoja de trabajo 3*:

- a) **Unidad de trabajo del personal** (horas de trabajo efectivas al año por persona) **998 horas**
- b) **Factor operacional de la dotación de personal** (total de horas al año/horas efectivas al año) **8.78**
- c) **Mínimo de personal requerido** para una sola función

2.2 Estadísticas del equipo CNS y la “*carga de tareas*”

2.2.1 En el siguiente paso, se determina los requisitos de dotación de personal de una organización de mantenimiento CNS, y se los vincula con los requisitos del trabajo que realizará el personal. Esta carga de trabajo, la cual incluye el mantenimiento preventivo y correctivo, el tiempo utilizado en traslados, modificación e instalación de equipos, y la capacitación, se conoce como “*carga de tareas*”. Esta *carga de tareas* define realmente el trabajo a realizar y,

conjuntamente con otros datos, como el *factor operacional de la dotación de personal*, ayuda a determinar los requisitos de personal.

2.2.1 Para obtener un cálculo razonablemente exacto de la *carga de tareas*, hay que hacer numerosos análisis de los equipos CNS, incluyendo:

- a) una base de datos completa del inventario de equipos CNS;
- b) un programa de mantenimiento preventivo del equipo CNS;
- c) un programa de mantenimiento correctivo del equipo CNS;
- d) el tiempo de traslado del equipo CNS para cumplir con el programa de mantenimiento preventivo; y
- e) el tiempo de traslado del equipo CNS para realizar el mantenimiento correctivo.

2.3 Determinación de la “carga de tareas” para el mantenimiento del equipo CNS

2.3.1 Con los datos obtenidos en base al párrafo 2.2.1 anterior, se puede determinar la “*carga de tareas*” para el mantenimiento del equipo CNS. Los párrafos 2.3.2, 2.3.3 y 2.3.4 ilustran este enfoque. Un enfoque más detallado aparece en el Capítulo 8, Estudio de Caso.

2.3.2 La determinación exacta de la “carga de tareas” para una organización de tamaño intermedio o grande es una tarea compleja y prolongada. Las hojas de trabajo necesarias para realizar esta actividad aparecen identificadas en la Tabla 1.

HOJA DE TRABAJO	FUNCION
1	BASE DE DATOS DEL PERSONAL DE LA DIVISION CNS
2	INGRESO DE DATOS SOBRE LA DOTACION DE PERSONAL CNS
3	CNS – CALCULO DE DATOS SOBRE LA DOTACION DE PERSONAL
4	INVENTARIO DE LOS EQUIPOS OPERACIONALES CNS
5	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES CNS
6	MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LAS INSTALACIONES CNS
7	TIEMPO DE TRASLADO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES CNS
8	TIEMPO DE TRASLADO PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LAS INSTALACIONES CNS
9	MANTENIMIENTO COMPLETO CNS EXPRESADO EN HORAS
11	ANALISIS SIMPLE DE LAS NECESIDADES DE PERSONAL CNS

Tabla 1 - Hojas de trabajo utilizadas para los requisitos de dotación de personal CNS

2.3.3 La Figura 4 (*Hoja de trabajo 11*) ofrece un análisis de los requisitos totales de mantenimiento, expresados en horas, para todas las instalaciones CNS de una organización. A partir de estas cifras, se puede determinar los requisitos de personal. Es necesario hacer cálculos adicionales, utilizando los datos de la *Hoja de trabajo 11* y la “unidad de trabajo de personal” obtenida de la *Hoja de trabajo 3*.

2.3.4 Las cifras de dotación de personal obtenidas en esta etapa no contemplan la asignación de puestos del personal. El usuario debe determinar los requisitos para la asignación de puestos (en apoyo de los requisitos operacionales), junto con las cifras de dotación de personal obtenidas del factor de *carga de tareas*, a fin de obtener cifras de personal más realistas. Todas las cifras

utilizadas en estas hojas de trabajo son ficticias y no reflejan la situación de una organización específica.

	B	C	D	E	F	G	H	I	
2	WORKSHEET 11 - CNS MAINTENANCE DATA								
3	Simple Analysis of Human Resource Requirement								
4	No data is entered by the user in this worksheet. For information only.								
5	1.0	From Worksheet WS-3 (SF)							
6		<i>Staff Working Unit</i>						<i>338</i>	
7		<i>Minimum annual staffing for one position/facility (Op. Staffing Factor)</i>						<i>8.78</i>	
8		<i>Operational days per year</i>						<i>365.00</i>	
9		<i>Total facility operational hours per year</i>						<i>8760</i>	
10		<i>Effective hours per day, active operational (H19-H20):</i>						<i>6.5</i>	
11	2.0	Total "Task-load" for Electronic Maintenance Facilities							Task-Loads
12	2.1	Communication Equipment: From Worksheet WS-9 (Cell D6)							
13		Total "Task-load" for communications equipment =						14,675	
14	2.2	Message Switching Centre: From Worksheet WS-9 (Cell D7)							
15		Total "Task-load" for message switching equipment =						1,122	
16	2.3	Navigation Aids: From Worksheet WS-9 (Cell D8)							
17		Total "task-load" for navigation aid equipment =						7,255	
18	2.4	Radar: From Worksheet WS-9 (Cell D9)							
19		Total "task-load" for radar equipment =						3,989	
20	2.5	Miscellaneous: From Worksheet WS-9 (Cell D20)							
21		Total "Task-load" for miscellaneous equipment =						559	
22	2.6	Total "Task-load" for all Equipments/Facilities =						27,599	
23	3.0	Determine the minimum staff required each category:							
24		<i>Using the Formula:</i>							
25		Minimum number of personnel required =							Staff
26		$\frac{\text{Task-load Unit}}{\text{Staff Working Unit}}$							
27	3.1	Staff required for communication facilities: I13I6						15	
28	3.2	Staff required for AFTN message switching facilities: I15I6						1	
29	3.3	Staff required for navigation aid facilities: I17I6						7	
30	3.4	Staff required for radar facilities: I19I6						4	
31	3.5	Staff required for miscellaneous facilities: I21I6						1	
32	3.6	Minimum number of staff required for all categories:						28	

Figura 4 (Hoja de trabajo 11) – Análisis del requisito mínimo de recursos humanos

3. Personal requerido para apoyar la carga de tareas y la asignación de puestos

3.1 Determinación del personal mínimo requerido

3.1.1 Para determinar la cantidad de personal que se necesita para apoyar el mantenimiento de una instalación CNS, es necesario obtener los siguientes datos de la Hoja de trabajo 4 (Figura 4).

Rubro	Resultado
“Unidad de trabajo del personal”	998 horas (Hoja de trabajo 11, Celda F6)
“Carga de tareas “ total	27,599 horas (Hoja de trabajo 11, Celda I19)

Tabla 2

Dotación de personal para apoyar las instalaciones de comunicaciones	
$\frac{\text{Instalaciones de comunicaciones "task-load" "Unidad de trabajo del Personal"}}{998} = \frac{14,475 \text{ horas}}{998} = 14.5 \text{ staff}$	

Figura 5 - Determinación de la dotación de personal para los equipos de comunicaciones

3.1.2 La cifra de 14.5 personas en la Figura 5 se redondea a “15”. Esto significa que se necesita un total de 15 personas para apoyar las actividades de mantenimiento de todos los equipos de comunicaciones detallados en el análisis de inventario/mantenimiento (*Hojas de trabajo 4 – 8*). La cifra de 15 personas no incluye los requisitos para la asignación de puestos. Esto resulta especialmente aplicable a las instalaciones AFTN.

4 Empleo de personal parcialmente calificado

4.1 Capacitación de personal en el trabajo

4.1.1 Los resultados presentados en el párrafo 3 se obtienen utilizando únicamente personal plenamente calificado. El resultado correspondiente a la *unidad de trabajo del personal* (998 horas de trabajo disponibles, *Hoja de trabajo 3*) se basa en esta premisa. Será necesario ajustar las cifras correspondientes a la dotación de personal a fin de reflejar el uso de personal técnico parcialmente calificado que debe recibir capacitación en el trabajo.

4.1.2 Como ejemplo de un enfoque que podría utilizarse para hacer ajustes en la dotación de personal, se podría reducir la unidad de trabajo del personal (998 horas) en un 25% para reflejar el hecho que no todo el personal está plenamente calificado, lo cual da como resultado 748 horas (998 x 0.25).

4.1.3 Esta evaluación se basa en el hecho que, si bien este personal realiza cierto trabajo útil, este tiempo está contrapesado por las ausencias autorizadas para fines de capacitación en el trabajo y para ayudar al personal calificado a realizar sus funciones. Esto es sólo un ejemplo y, como se mencionara anteriormente, el factor de reducción dependerá de la cantidad de personal no calificado y sus calificaciones.

4.2 Determinación realista de los requisitos de recursos humanos

4.2.1 Los planificadores deben tomar decisiones realistas al momento de definir las cifras finales de los recursos humanos, en base a los requisitos individuales de cada sitio. Se requiere una estrecha colaboración con la gerencia técnica y operacional a fin de determinar qué cobertura técnica se necesita para garantizar la seguridad y eficiencia de las operaciones.

4.2.2 En algunos casos, puede resultar conveniente hacer que el personal menos calificado realice ciertas actividades del turno, siempre y cuando haya un técnico calificado disponible en caso necesario. Por otro lado, el mantenimiento de algunas instalaciones (por ejemplo, las instalaciones radar) pueden requerir dos técnicos calificados de turno para manejar ciertas actividades de mantenimiento específicas. La filosofía de mantenimiento de una organización, así como el aspecto económico, son factores importantes al momento de determinar las necesidades de recursos humanos de una organización que brinda apoyo técnico CNS.