



Cuestión 2 del

Orden del Día: Implantación de la gestión de Afluencia del tránsito Aéreo (ATFM) y toma de decisiones en colaboración (CDM)

Propuesta de borrador para la Segunda Parte del Doc. 9971 de la OACI

(Presentada por Secretaría)

RESUMEN	
Esta nota de estudio tiene por objeto analizar la propuesta de la Sede sobre la Segunda Parte del Doc. 9971 que se refiere al Manual ATFM y realizar, de estimarlo pertinente, las consideraciones que se entiendan necesarias para la optimización del mismo.	
REFERENCIA:	
Doc. 9971 - Manual sobre la gestión de Afluencia de Tránsito Aéreo en colaboración	
Objetivos estratégicos de la OACI:	<i>A - Seguridad operacional B - Capacidad y eficiencia de la navegación aérea E - Protección del medio ambiente</i>

1 Información General

1.1 Esta nota de estudio presenta un borrador que está siendo puesto a disposición de los expertos por parte de la Sede para realizar comentarios que se entiendan puedan mejorar el mismo.

1.2 Este borrador pasará a formar parte complementaria, como Parte II del Doc 9971 de la OACI que se refiere a la Gestión del Tráfico Aéreo en forma Colaborativa. Este Manual contiene información acerca de cómo debería implementarse y aplicarse la ATFM usando procesos colaborativos para la toma de decisiones, con el propósito de gestionar el balance entre la demanda y la capacidad con diferentes volúmenes de espacio aéreo y ambientes aeroportuarios.

2. Análisis

2.1 En este material, que figura como **Apéndice A** de esta nota de estudio, se resalta la necesidad de una cooperación estrecha entre los diferentes interesados proporcionando flexibilidad en el uso del espacio aéreo y recursos aeroportuarios.

2.2 En ese sentido, esta Guía aborda asuntos relacionados con los proveedores de servicios de navegación aérea, usuarios del espacio aéreo, centros de operaciones de las aerolíneas, operadores de aeropuertos, operadores de rampa, coordinadores de slots, reguladores, autoridades militares, de seguridad y dependencias meteorológicas, así como la industria relacionada con la actividad aeronáutica.

3. **Acción sugerida:**

3.1 Se invita a la Reunión a analizar el material de referencia y a realizar los comentarios que estime pertinentes, refiriéndose a los numerales respectivos del Manual propuesto para fácil relacionamiento.

APÉNDICE A

PARTE II

GESTIÓN DE AFLUENCIA DEL TRÁNSITO AÉREO (ATFM)

BORRADOR

PRÓLOGO

Este material guía contiene información sobre cómo debería implementarse y aplicarse la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) mediante el uso de procesos de toma de decisiones en colaboración (CDM), con la finalidad de equilibrar la capacidad y la demanda dentro de los diferentes volúmenes de espacio aéreo y entornos aeroportuarios. Destaca la necesidad de una estrecha cooperación entre los diferentes actores, brindando flexibilidad en el uso del espacio aéreo y recursos aeroportuarios. Por lo tanto, brinda orientación aplicable a:

- a) los proveedores de servicios de navegación aérea;
- b) los usuarios del espacio aéreo;
- c) los centros de operación de las líneas aéreas;
- d) los explotadores de aeropuertos;
- e) los encargados de los servicios de escala en el aeropuerto;
- f) los coordinadores de los turnos aeroportuarios;
- g) los reguladores;
- h) las autoridades militares;
- i) las autoridades de seguridad aeroportuaria;
- j) las agencias meteorológicas; y
- k) las industrias relacionadas a la aviación.

Los objetivos clave de este material de orientación son:

- a) establecer métodos de planificación y operación ATFM consistentes a nivel mundial;
- b) fomentar un enfoque cooperativo y armonizado hacia la ATFM entre Estados y regiones; y
- c) fomentar un enfoque sistémico hacia la ATFM, incluyendo a todos los miembros de la comunidad ATM.

Este material de orientación está diseñado para dar respuestas a las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es el punto de partida para el desarrollo de un servicio ATFM? (Capítulo 1);
- b) ¿Cuáles son los objetivos y principios fundamentales de la ATFM? (Capítulo 1);
- c) ¿Cuáles son los beneficios de implementar un servicio ATFM? (Capítulo 1);
- d) ¿Cómo opera un servicio ATFM? (Capítulo 2);
- e) ¿Cómo se estructura y organiza un servicio ATFM? (Capítulo 3);
- f) ¿Cuáles son los papeles y responsabilidades de las partes involucradas en el servicio ATFM? (Capítulo 3);
- g) ¿Cómo se determina la capacidad de un sector del espacio aéreo y de un aeropuerto? (Capítulo 4);
- h) ¿Cómo se aplican procesos ATFM para equilibrar la demanda y la capacidad dentro de su área de responsabilidad? (Capítulo 4);
- i) ¿Cómo se implementa un servicio ATFM? (Capítulo 5);
- j) ¿Qué son las medidas ATFM y cómo se establecen y aplican? (Capítulo 6);
- k) ¿Qué datos e información se intercambia en un servicio ATFM? (Capítulo 7);
- l) ¿Qué terminología/ fraseología se usa en la ATFM? (Capítulo 8); y
- m) ¿Con qué recursos cuentan los Estados en relación a los diversos aspectos de la ATFM? (Apéndices).

Índice

Glosario

Capítulo 1.	Introducción
Capítulo 2.	El servicio ATFM
Capítulo 3.	Estructura y organización de la ATFM
Capítulo 4.	Capacidad, demanda y fases de la ATFM
Capítulo 5.	Implantación de la ATFM
Capítulo 6.	Medidas ATFM
Capítulo 7.	Intercambio de datos
Capítulo 8.	Comunicación ATFM
Apéndice A.	Ejemplo de formato de teleconferencia internacional para la planificación de las operaciones ATFM
Apéndice B.	Ejemplo de acuerdo para el intercambio de datos ATFM
Apéndice C.	Determinación del régimen de aceptación del aeropuerto
Apéndice D.	Determinación de la capacidad del sector
Apéndice E	– Ejemplo de un proceso de planificación y evaluación de la capacidad
Apéndice F	– Ejemplo del proceso de planificación para la implantación de la ATFM

GLOSARIO

ABREVIATURAS/SIGLAS

AAR	Régimen de aceptación del Aeropuerto
ADP	Plan diario ATFM
A-CDM	Toma de decisiones en colaboración a nivel del aeropuerto
AIM	Gestión de información aeronáutica
ANM	Mensaje de notificación ATFM
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
AO	Explotador de aeropuerto
AOBT	Hora fuera de calzos real
ASM	Gestión del espacio aéreo
ATFM	Gestión de afluencia del tránsito aéreo
ATFMU	Dependencia de gestión de afluencia del tránsito aéreo
ATFCM	Gestión de la afluencia y capacidad del tránsito aéreo
ATM	Gestión de tránsito aéreo
ATOT	Hora real de despegue
ATS	Servicios de tránsito aéreo
AU	Usuario del espacio aéreo
CDM	Toma de decisiones en colaboración
CEF	Función de optimización de la capacidad
CFMU	Dependencia central de gestión de afluencia
CGNA	Centro de gestión de navegación aérea
CTA	Hora calculada de llegada
CTO	Hora calculada sobre
CTOT	Hora calculada de despegue
EOBT	Hora prevista de fuera calzos
ETA	Hora prevista de llegada
ETD	Hora prevista de salida
ETO	Hora prevista sobre punto significativo
ETOT	Hora estimada de despegue
FAP	Futuro perfil ATM
FMP	Puesto de gestión de afluencia
FMU	Dependencia de gestión de afluencia
GDP	Programa de demoras en tierra
GS	Parada en tierra
IATA	Asociación del Transporte Aéreo Internacional
IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
MDI	Intervalo mínimo de salida
NAVAID	Ayuda para la navegación
MIT	Millas de separación en estela
I&D	Investigación y desarrollo
TMA	Área de control terminal
ToD	Inicio del descenso
VFR	Reglas de vuelo visual
VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual

REFERENCIAS

Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial (Doc 9854) Manual sobre requisitos del sistema de gestión del tránsito aéreo (Doc 9882)
Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea (Doc 9883)
Manual sobre información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (Doc. 9965) Cooperación civil-militar para la gestión del tránsito aéreo (Cir 330-AN/189)
Gestión del tránsito aéreo – Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS-ATM, Doc 4444)

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Filosofía de gestión de afluencia del tránsito aéreo

1.1.1 La gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) ofrece los medios para alcanzar la eficiencia y efectividad en la gestión del tránsito aéreo (ATM). Contribuye a la seguridad operacional, la eficiencia, la rentabilidad y la sostenibilidad ambiental de un sistema ATM. También es un importante facilitador de la interoperabilidad global de la industria del transporte aéreo, y es importante reconocer que, con el tiempo, dos conceptos asociados tomarán forma:

- a) los procesos normalizados ATFM se implementarán a nivel mundial; y
- b) la ATFM mundial tomará forma.

1.1.2 ¿Cuál es el punto de partida para el desarrollo de un servicio ATFM?

1.1.2.1 El nivel de un servicio ATFM requerido en un determinado entorno dependerá de una serie de factores que serán tratados en este manual. Es importante señalar que un servicio ATFM puede ser simple o complejo, dependiendo del entorno y sus necesidades. Aún los servicios ATFM relativamente simples, cuando son diseñados e implementados correctamente, pueden ser tan efectivos como los servicios complejos, permitiendo así a los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) brindar el servicio requerido con eficacia.

1.1.2.2 Una clave para la exitosa implantación de un servicio ATFM eficaz es lograr una sólida coordinación entre las partes involucradas de la aviación. La ATFM se concibe como un proceso de toma de decisiones en colaboración, donde los aeropuertos, ANSP, usuarios del espacio aéreo (UA), las entidades militares y otras partes involucradas trabajan juntos para mejorar la performance general del sistema ATM. También, se prevé que dicha coordinación se llevará a cabo dentro de una región de información de vuelo (FIR), entre las FIR y, en última instancia, entre las regiones.

Nota.— Para fines de este material de orientación, el término usuario del espacio aéreo incluye, pero no está limitado a los explotadores de líneas aéreas, taxis aéreos, servicios aéreos no regulares, aviación general y militares.

1.1.2.3 La ATFM y sus aplicaciones pueden no estar limitadas a un Estado o FIR debido a sus efectos de largo alcance sobre la afluencia de tránsito en otros lugares. Los Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc. 4444) reconocen este importante hecho, indicando que la ATFM debería aplicarse sobre la base de un acuerdo regional de navegación aérea o, donde corresponda, como un acuerdo multilateral.

1.2 Objetivos y principios de la gestión de afluencia del tránsito aéreo

1.2.1 ¿Cuáles son los objetivos y principios fundamentales de la ATFM?

1.2.1.1 Los objetivos de la ATFM son:

- a) mejorar la seguridad operacional del sistema ATM, garantizando densidades de tráfico seguras y minimizando los aumentos bruscos del tráfico;
- b) asegurar una afluencia óptima del tránsito aéreo durante todas las fases de la operación de un vuelo, mediante el equilibrio entre la demanda y la capacidad;
- c) facilitar la colaboración entre las partes involucradas del sistema para lograr una afluencia eficiente, oportuna y flexible del tránsito aéreo a través de múltiples volúmenes de espacio aéreo, que apoye los objetivos comerciales o de misión de los usuarios del espacio aéreo (AU) y brinde opciones operacionales óptimas;

- d) mantener un equilibrio entre los legítimos pero, a veces, contradictorios requerimientos de todos los AU, fomentando así un trato equitativo;
- e) tomar en cuenta las restricciones en los recursos del sistema ATM y las prioridades económicas y ambientales;
- f) facilitar, a través de la colaboración entre todas las partes involucradas, la gestión de las restricciones, ineficiencias e imprevistos que afectan la capacidad del sistema, a fin de minimizar el impacto negativo de las interrupciones y condiciones cambiantes; y
- g) facilitar el logro de un sistema ATM transparente y armonizado, asegurando, al mismo tiempo, la compatibilidad con los desarrollos a nivel internacional.

1.2.1.2 Los principios de la ATM son:

- a) optimizar la capacidad aeroportuario y del espacio aéreo disponible, sin comprometer la seguridad operacional;
- b) maximizar los beneficios operacionales y la eficiencia global, a la vez que se mantiene los niveles de seguridad operacional acordados;
- c) promover la coordinación oportuna y eficaz con todas las partes afectadas;
- d) fomentar la colaboración internacional que conduzca a un ambiente ATM óptimo y transparente;
- e) reconocer que el espacio aéreo es un recurso común para todos los usuarios, y garantizar la equidad y la transparencia, teniendo en cuenta la seguridad de la aviación y las necesidades de defensa;
- f) apoyar la introducción de nuevas tecnologías y procedimientos que mejoren la capacidad y la eficiencia del sistema;
- g) aumentar la predictibilidad del sistema y ayudar a maximizar la eficiencia y retorno económicos de la aviación, y apoyar a otros sectores económicos, tales como el sector de negocios, turismo y carga; y
- h) evolucionar constantemente para apoyar un ambiente aeronáutico en constante cambio.

1.3 Beneficios de gestión de afluencia del tránsito aéreo

1.3.1 ¿Cuáles son los beneficios de la implantación de un servicio ATFM?

1.3.1.1 Los beneficios de la ATFM radican en diversos ámbitos del sistema ATM:

a) operacionales:

- 1) mayor seguridad operacional del sistema ATM;
- 2) mayor eficiencia y predictibilidad operacionales del sistema, a través de procesos de toma de decisiones en colaboración;
- 3) gestión eficaz de la capacidad y la demanda, a través del análisis de datos y la planificación;
- 4) mayor conciencia situacional entre las partes involucradas, y un desarrollo y ejecución de los planes operacionales en forma coordinada y en colaboración;
- 5) menor consumo de combustible y costos operativos; y
- 6) gestión eficaz de las operaciones irregulares y mitigación eficaz de las restricciones del sistema y las consecuencias de los acontecimientos imprevistos;

b) sociales:

- 1) mejor calidad de los viajes aéreos;
- 2) mayor desarrollo económico, a través de servicios eficientes y efectivos en términos de costo para los mayores niveles de tránsito aéreo proyectados;
- 3) reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la aviación; y
- 4) mitigación de los efectos de los eventos imprevistos y situaciones de capacidad reducida, y una efectiva y rápida recuperación de los mismos.

Capítulo 2

EL SERVICIO ATFM

2.1 ¿Cómo funciona el servicio ATFM?

2.1.1. La ATFM es pertinente para cualquiera de las partes involucradas en la ATM si se contempla el efecto de dichas partes involucradas sobre la aviación desde una perspectiva sistémica.

2.1.2 Tradicionalmente, los principios rectores “por orden de llegada” y “acceso equitativo al espacio aéreo” han sido muy importantes para el sistema de ATM. No obstante, el sistema ATM mundial está evolucionado hacia la consideración de resultados netos en términos de la eficiencia general del sistema, el medio ambiente y los costos de operación. Para apoyar esta evolución, el servicio ATFM puede enfocarse en otras prioridades (como la “aeronave más capaz”) a fin de lograr una performance óptima del sistema ATM. Del mismo modo, el acceso equitativo al espacio aéreo puede ser visto a más largo plazo, comparado con el modelo “por orden de llegada” que involucra el corto plazo.

2.1.3 El servicio ATFM se sustenta en una serie de sistemas de apoyo, procesos y datos operativos para poder funcionar con eficacia. El nivel de madurez de estos sistemas y procesos determinará el nivel de servicio ATFM que se establezca. Algunos elementos a considerar son:

a) Los recursos de la ATM: El ATFM reconoce que el espacio aéreo y los aeródromos son recursos comunes compartidos por todos los AU, y que se debe mantener un alto nivel de equidad y transparencia;

b) La demanda de tráfico: Una representación oportuna y precisa de la actividad de vuelo prevista para todos los vuelos que utilizan un recurso ATM (por ejemplo, el aeropuerto, el sector en ruta, etc.). Se debería consolidar los datos de todas las fuentes de datos operacionales; por ejemplo, los itinerarios de las líneas aéreas, los datos de los planes de vuelo, los sistemas de gestión de turnos aeroportuarios, los sistemas operacionales ATM y las intenciones de los AU;

c) La situación táctica y dinámica del tráfico: Los datos precisos derivados de la vigilancia y de la información de vuelo, para aumentar la precisión de las predicciones en el corto y mediano plazo;

d) La situación meteorológica pronosticada y dinámica: La integración y visualización de una variedad de datos meteorológicos para la planificación y ejecución operacional de la ATFM;

e) La condición y disponibilidad de los espacios aéreos sujetos a restricciones o reservas, en tanto afecten la afluencia del tránsito aéreo;

f) Las herramientas ATFM compartidas y la interoperabilidad de los datos: Herramientas que permiten una conciencia situacional común a través del intercambio de datos e información operacional entre las partes involucradas. Las herramientas ATFM se sirven de una variedad de bases de datos para mostrar con precisión la información meteorológica y de tránsito aéreo; y

g) Los arreglos institucionales: Acuerdos formalizados entre todas las partes involucradas de la ATFM en el área pertinente y arreglos apropiados con las dependencias ATFM adyacentes.

2.1.4 Cuandoquiera que se tenga que aplicar medidas para controlar la afluencia del tráfico aéreo a través de demoras, el ATC debería notificar a los AU mientras que las aeronaves se encuentran en tierra, en vez de cuando están en vuelo. Las dependencias ATFM, las instalaciones ATS afectadas y los AU, en colaboración, deberán acordar, con antelación, una estrategia para equilibrar las demoras en tierra y en el aire.

2.1.5 Tan pronto sea posible, se debería informar a los AU acerca de la naturaleza y ubicación de las restricciones de la ATM, de manera que se pueda integrar la información al plan operacional de vuelo.

2.1.6 Además de las esperas en el aire, la gestión de las demoras en vuelo se puede lograr reduciendo la velocidad de las aeronaves mucho antes el inicio del descenso (ToD) y haciendo uso de la capacidad de hora

de llegada requerida (RTA) de la aeronave, a fin de reducir los costos operativos, el impacto ambiental y la carga de trabajo del ATC.

2.1.7 Cuando se requiere la adopción de medidas ATFM para gestionar una restricción, éstas deben ser aplicadas de manera oportuna y sólo durante el período en el que la demanda del tráfico aéreo esperado supere la capacidad en la zona con la restricción. Las medidas ATFM deben mantenerse al mínimo y, cuando sea posible, deben ser aplicadas de manera selectiva, únicamente a la parte del sistema que es objeto de la restricción.

2.1.8 La información sobre las situaciones de sobrecarga previstas debe ser suministrada a los AU afectados, lo más pronto posible.

2.1.9 Se debería establecer y coordinar las medidas ATFM de modo tal que se evite, de ser posible, que tengan efectos acumulativos o contradictorios sobre los mismos vuelos.

2.1.10 Se debería implementar y utilizar herramientas automatizadas para permitir una efectiva colaboración y difusión de información ATFM.

2.1.11 La CDM debe ser utilizada para gestionar las afluencias de tránsito a través de todos los componentes del sistema ATM. La CDM también debe darse dentro y entre regiones en las que existan e interactúan importantes flujos de tránsito.

2.1.12 Se puede lograr un uso más eficiente de la capacidad del espacio aéreo y aeroportuaria disponible si se toma en cuenta todos los elementos pertinentes del sistema ATM durante la etapa de planificación. Asimismo, cuando fuera necesario, la planificación de la ATFM debería enfocarse en la ATFM regional, dando prioridad a los principales flujos de tránsito.

2.1.13 El análisis de los datos de tránsito ATFM puede proporcionar importantes beneficios estratégicos, especialmente cuando se utiliza junto con la planificación del espacio aéreo y las rutas ATS, en términos de los futuros sistemas ATM y mejoras en los procedimientos. Esto es parte del ciclo de mejora continua de la seguridad operacional y el servicio (véase la Figura 1).

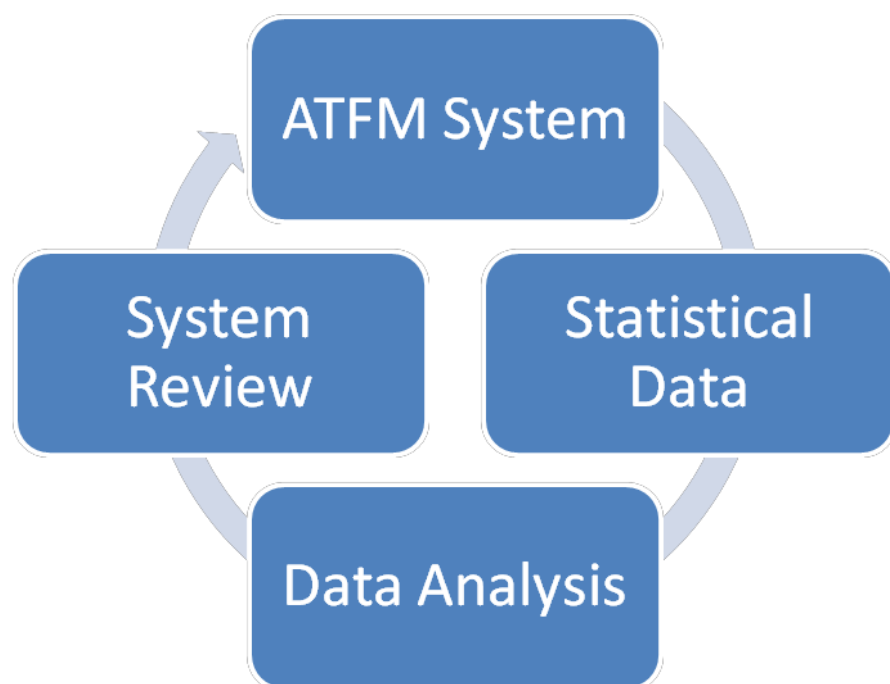


Figura 1. El ciclo de revisión y mejora de la ATFM

2.1.14 Los Estados pueden optar por dar prioridad o eximir a determinadas clases de vuelo de las medidas de control de la ATFM. Algunos ejemplos de dichos vuelos incluyen, pero no se limitan a:

- a) los vuelos que experimentan una emergencia, incluyendo las aeronaves que son objeto de interferencia ilícita;
- b) los vuelos de búsqueda y salvamento o las misiones de extinción de incendios;
- c) los vuelos de evacuación médica de urgencia declarados específicamente por las autoridades médicas;
- d) Los vuelos con condición de “Jefe de Estado”; y
- e) Otros vuelos según lo requerido específicamente por las autoridades estatales.

Nota - . Una vez que los vuelos médicos han concluido su misión, deben ser objeto de medidas ATFM. Los vuelos regulares de transferencia de pasajeros son, por naturaleza, no urgentes y no se les debe dar prioridad en circunstancias operacionales normales. A pesar de cualquier exoneración de las medidas ATFM, las aeronaves exoneradas están incluidos en la estimación de la demanda aeropuerto/espacio aéreo.

2.1.15 Se podría utilizar herramientas automatizadas apropiadas para posibilitar y mejorar la aplicación efectiva de la ATFM.

2.2 La toma de decisiones en colaboración (CDM) en el contexto de la ATFM

2.2.1 La CDM es el proceso que permite que las decisiones se tomen combinando todas las fuentes pertinentes y precisas de información, garantizando que los datos reflejen, de la mejor manera posible, la situación tal como es conocida, y asegurando que todas las partes involucradas tengan la oportunidad de influir en la decisión. Esto, a su vez, permite tomar decisiones que atiendan mejor las necesidades operativas de todos los interesados.

2.2.2 El proceso CDM es un elemento clave en una estrategia ATFM que permite el intercambio de toda la información pertinente entre las partes involucradas en la toma de decisiones y que apoya un diálogo continuo entre las distintas partes interesadas a lo largo de todas las fases del vuelo. Esto permite que las diversas organizaciones se actualicen unas a otras de forma continua en los eventos que van desde el nivel estratégico hasta el tiempo real.

2.2.3 La CDM es un proceso de apoyo que se aplica a actividades como la gestión del espacio aéreo y el equilibrio de la demanda/capacidad y que puede ser aplicado a través de todo el marco temporal de las actividades, desde la planificación estratégica hasta las operaciones tácticas. La CDM no es un objetivo en sí, sino una forma de cumplir con los objetivos de performance de los procesos que ésta apoya. Se espera que estos objetivos de performance sean acordados de manera colaborativa.

2.2.4 Si bien el intercambio de información es un importante factor para la CDM, no es suficiente para llevar a cabo la CDM y cumplir los objetivos de la CDM. El éxito de la CDM también requiere de procedimientos y normas acordados para garantizar que las decisiones que se tomen en colaboración se hagan con prontitud e imparcialidad.

2.2.5 La CDM garantiza que las decisiones se tomen de manera transparente sobre la base de la mejor información disponible, según sea proporcionada por los participantes de manera oportuna y precisa.

2.3 Organización y estructura de la CDM

2.3.1 La organización y la estructura del proceso CDM depende de la complejidad del sistema ATFM implementado. La estructura debe estar diseñada para garantizar que las partes involucradas afectadas, proveedores de servicio y usuarios del espacio aéreo por igual puedan discutir sobre cuestiones de espacio aéreo, capacidad y demanda a través de sesiones ordinarias, y formular planes que tengan en cuenta todos los aspectos y puntos de vista pertinentes.

2.3.2 Las sesiones informativas y conferencias tácticas frecuentes pueden ser utilizadas para proporcionar una visión general de la situación actual de ATM, para estudiar los problemas y proporcionar una visión de las operaciones para el próximo período. Estas sesiones informativas deben programarse en función de los patrones de tránsito y su intensidad aplicables a la zona. Deben ocurrir por lo menos una vez al día, pero también pueden ser programadas para que se den con mayor frecuencia en función de la situación del tránsito y la capacidad (por ejemplo, un evento meteorológico en desarrollo puede requerir que se aumente la frecuencia

de las reuniones informativas). Los participantes deben incluir a las dependencias ATFM y ATS involucradas, los despachadores en jefe o de más alto nivel, las autoridades militares y las autoridades aeroportuarias afectadas, según corresponda.

2.3.3 El resultado de estas conferencias diarias debe ser la publicación de un plan diario ATFM (ADP) y sus posteriores actualizaciones. El ADP debe ser un conjunto de medidas tácticas ATFM propuestas (por ejemplo, la activación de escenarios de enrutamiento, millas de separación en estela, etc.) elaboradas por la dependencia ATFM y acordadas entre todas las partes involucradas durante la fase de planificación. El ADP debe evolucionar a lo largo del día y ser actualizado y publicado periódicamente.

2.3.4 La retroalimentación y la revisión del ADP recibidas de los ANSP, AU y de la misma dependencia ATFM representan un insumo muy importante para seguir mejorando la planificación pre-táctica. Esta retroalimentación le ayuda a la dependencia ATFM en la identificación del(los) motivo(s) tras las medidas ATFM y en la determinación de las acciones correctivas para evitar la recurrencia. La retroalimentación sistemática de las AU debe ser obtenida a través de enlaces establecidos específicamente para este fin.

2.3.5 Además de las conferencias diarias, la dependencia ATFM debería considerar la realización de conferencias periódicas y específicas de CDM, con una agenda basada en la experiencia. El objetivo debe ser garantizar que las medidas ATFM que se aplicarán sean decididas a través de un proceso CDM y acordadas por todas las partes involucradas.

2.4 Requisitos y beneficios de la CDM

2.4.1 Mediante la aplicación de un proceso CDM transparente, las partes involucradas adquirirán la conciencia situacional necesaria y garantizarán la aplicación de las medidas óptimas en cualquier situación dada. El CDM también creará un ambiente donde los interesados podrán entender mejor los asuntos de todas las partes involucradas.

2.4.2 Las conferencias regulares de CDM le proporcionan a las partes interesadas la oportunidad de proponer mejoras que podrían beneficiarlos, dar seguimiento a cualquier asunto, y vigilar la equidad del proceso de gestión de afluencia.

2.5 Coordinación ATFM, CDM, y civil/militar

2.5.1 Los principios ATFM son igualmente aplicables tanto a los vuelos civiles como militares operados de conformidad con las normas civiles. La coordinación civil/militar proporcionará una mayor flexibilidad a los AU, gracias a la mayor disponibilidad de información y espacio aéreo. Seguirá existiendo la necesidad de dar cabida a las misiones que son incompatibles con la aviación civil. Estas misiones pueden ser operaciones militares, apoyo a requerimientos de seguridad de la aviación, disparo de armas de fuego, operaciones espaciales u otras. El grado de coordinación civil/militar en términos de gestión del tránsito aéreo dentro de cada Estado sigue siendo una cuestión de política nacional y, por lo tanto, la participación militar en una infraestructura de información aeronáutica regulada estará sujeta a las condiciones nacionales.

2.5.2 Los procesos encaminados a un uso flexible del espacio aéreo implican un reparto óptimo del espacio aéreo bajo la coordinación civil/militar apropiada para lograr la debida separación entre los vuelos civiles y militares, reduciendo así la necesidad de una segregación permanente del espacio aéreo.

2.5.3 Los beneficios de la coordinación civil/militar incluyen:

- a) ahorros operacionales para los vuelos, en términos de reducción de distancias, tiempos y combustible
- b) optimización de la red de rutas para el suministro de ATS y la sectorización asociada, permitiendo un aumento de la capacidad ATC y una reducción de las demoras del tránsito aéreo en general;
- c) procedimientos de separación del flujo de tránsito aéreo más eficientes;
- d) Reducción de la carga de trabajo del ATC a través de una reducción de la congestión y de los cuellos de botella;

- e) suministro de capacidad en tiempo real de acuerdo con los requisitos operacionales de los AU; y
- f) definición y el uso de la reserva temporal de espacio aéreo más acorde con las necesidades operacionales militares, de una manera que responde mejor a sus necesidades específicas.

2.5.4 Se recomienda que los Estados y/o proveedores de servicios desarrollen y documenten un proceso de colaboración con los usuarios del espacio aéreo bajo restricciones o reservas que permita que el tránsito civil haga uso de estos espacios aéreos cuando el usuario principal no lo está utilizando, con el fin de aumentar la eficiencia.

2.5.5 Cuando corresponda, este tipo de acuerdos y procedimientos deberían estar sustentados en un acuerdo regional de navegación aérea. Los acuerdos y los procedimientos destinados a un uso flexible del espacio aéreo deben especificar, entre otras cosas:

- a) los límites horizontales y verticales del espacio aéreo en cuestión;
- b) la clasificación de cualquier espacio aéreo disponible para ser utilizado por el tránsito aéreo civil;
- c) las dependencias o autoridades responsables del espacio aéreo;
- d) las condiciones para la transferencia del espacio aéreo desde/hacia la dependencia ATS correspondiente;
- e) los períodos de disponibilidad del espacio aéreo;
- f) cualquier limitación en el uso del espacio aéreo en cuestión;
- g) los medios y el momento en que se da una alerta de activación de espacio aéreo cuando no está permanentemente activo; y
- h) cualquier otro procedimiento o información pertinentes.

Capítulo 3

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LA ATFM

3.1 ¿Cómo está estructurado y organizado un servicio ATFM?

3.1.1 Se entiende que deben existir diferentes niveles de supervisión de la ATFM. Sin embargo, el concepto principal es que cada Estado asigne las responsabilidades de recolección de datos, difusión, monitoreo y supervisión de las actividades de la ATFM dentro de su respectiva FIR. Esto garantizará que todas las partes involucradas tengan acceso oportuno y eficiente a la información aplicable de la ATFM.

3.1.2 Cada Estado deberá garantizar que se desarrolle una estructura organizacional de la ATFM que cubra con las necesidades de la comunidad aeronáutica. Esta estructura deberá abordar, como mínimo, la gestión y supervisión de los siguientes ítems:

- a) el servicio de gestión de afluencia del tránsito aéreo;
- b) coordinación/intercambio de información, tanto a nivel interno como externo;
- c) una línea de autoridad para la implantación de las decisiones; y
- d) cumplimiento de los requisitos de la misión.

3.1.3 Se requiere una línea de autoridad para apoyar el servicio ATFM. Esta podrá incluir:

- a) un gerente de servicio ATFM;

- b) la dependencia de gestión de afluencia (FMU) que brinde el servicio ATFM a un conjunto específico de dependencias ATS; y
- c) puestos de gestión de afluencia (FMP) en unidades ATS específicas responsables de las actividades cotidianas ATFM.

3.1.4 Se podría diseñar un prototipo de servicio ATFM como sigue:

- a) una torre de control de aeródromo puede ser atendida por un FMP. Esta labor puede asignarse a un puesto existente o puede requerir de un puesto asignado en forma exclusiva. El FMP de la torre de control coordina con el FMP en la unidad de control de aproximación;
- b) una unidad de control de aproximación podría ser atendido por un FMP. Esta labor puede asignarse a un puesto existente o puede requerir de un puesto asignado en forma exclusiva, dependiendo de la carga de trabajo. El FMP de la unidad de control de aproximación coordina con el FMP en un centro de control de área (ACC);
- c) un ACC podría ser atendido por un FMU. Esta estructura ATFM en un ACC es más compleja y puede consistir en una serie de puestos de coordinadores de tránsito aéreo para satisfacer las necesidades del ACC y sus dependencias subordinadas. Las siguientes funciones dentro de un ACC FMU pueden requerir de personal especializado, dependiendo de la carga de trabajo:
 - 1) coordinación de control de aproximación;
 - 2) coordinación de control de salidas;
 - 3) coordinación en ruta;
 - 4) reuniones informativas meteorológicas/coordinación de predicción;
 - 5) enlace con los usuarios del espacio aéreo;
 - 6) enlace militar;
 - 7) coordinación aeroportuaria; y
 - 8) se podría requerir funciones adicionales de apoyo, tales como coordinación administrativa y coordinación de tecnología de la información. También podría requerirse funciones adicionales de coordinador de manejo de crisis y analista post-operacional, según corresponda.
- d) un centro AFTM nacional o sub-regional puede atender a una serie de ACC. Esta es una de las estructuras ATFM más complejas e incluye múltiples funciones. Cada función puede necesitar personal especializado o podría combinarse, dependiendo de la carga de trabajo. Las funciones pueden incluir:
 - 1) coordinación de la gestión del tránsito;
 - 2) planificación del tránsito;
 - 3) reuniones informativas meteorológicas/coordinación de predicción;
 - 4) coordinación de NOTAM/mensajería;
 - 5) coordinación de calibración de vuelos/verificación de vuelos;
 - 6) enlace con los usuarios del espacio aéreo;
 - 7) enlace militar;
 - 8) coordinación de tecnología de la información y gestión de datos operacionales;
 - 9) coordinación de operaciones técnicas (relativas a la infraestructura y sistemas como ayudas para la navegación, radares, emplazamientos de comunicación VHF, etc.);
 - 10) coordinación de manejo de crisis; y
 - 11) análisis de operaciones.
- e) el centro ATFM nacional o sub-regional es responsable de la difusión y coordinación entre las instalaciones dentro de su respectiva área de responsabilidad y de la coordinación nacional, inter-regional e intra-regional; y
- f) dependiendo de la densidad de tráfico y del tamaño de las dependencias ACC, se podrá combinar algunas de las funciones antes citadas.

3.1.5 El objetivo de esta metodología de coordinación es establecer un protocolo para que cada nivel de la organización reciba la información ATFM de manera oportuna y precisa. Este es un modelo organizacional genérico que puede ser modificado según las necesidades de cada ambiente específico.

3.1.6 Es conveniente que se elabore cartas de acuerdo u otros documentos apropiados para lograr la normalización necesaria.

3.2 Papeles y responsabilidades de las partes involucradas en un servicio ATFM

3.2.1 ¿Cuáles son los papeles y responsabilidades de las partes involucradas en un servicio AFTM?

3.2.1.1 Dependencia de gestión de afluencia (FMU)/puesto de gestión de afluencia (FMP)

3.2.1.1.1 Las FMU y los FMP monitorean y equilibran los flujos de tránsito dentro de sus áreas de responsabilidad, de conformidad con las directivas de gestión del tránsito aéreo. Las FMU y los FMP dirigen los flujos de tránsito y aplican medidas aprobadas para la gestión del tránsito, conjuntamente con, o según las indicaciones de, la autoridad supervisora. Las labores de FMU/FMP pueden incluir:

- a) elaborar y distribuir el plan ATFM diario, en base a la consultas previas con las partes involucradas e instalaciones designadas;
- b) recolectar toda información pertinente, como condiciones meteorológicas, restricciones de capacidad, interrupciones de la infraestructura, cierre de pistas, interrupciones de los sistemas automatizados y cambios de procedimiento que afectan a las dependencias ATS. Esto puede lograrse mediante varios medios disponibles, tales como teleconferencias, correos electrónicos, internet, recolección automatizada de datos, etc.;
- c) analizar y distribuir toda información pertinente;
- d) documentar una descripción completa de todas las medidas ATFM (por ejemplo, programas de demoras en tierra, millas de separación en estela) en un registro designado, que deberá incluir, entre otros datos, las horas de inicio y fin, las partes involucradas y vuelos afectados, así como la justificación;
- e) coordinar procedimientos con las partes afectadas;
- f) crear una estructura para difundir información; por ejemplo, una página web;
- g) llevar a cabo conferencias diarias vía teléfono y/o web, según se requiera; y
- h) monitorear continuamente el sistema de gestión del tránsito aéreo, realizar ajustes en la entrega según sea necesario, gestionar las medidas ATFM y cancelarlas cuando ya no sean necesarias.

3.2.1.2 Usuarios del espacio aéreo

3.2.1.2.1 El usuario del espacio aéreo (AU) participa en el proceso ATFM mediante el suministro y actualización de información del plan de vuelo, así como participando en los procesos de toma de decisiones en colaboración (por ejemplo, discusión de las estrategias ATFM para mejorar la eficiencia de vuelo y participación en procesos de priorización impulsados por los usuarios). La participación de los AU en el proceso ATFM se apoyará en la toma de decisiones en colaboración (CDM) mediante conferencias telefónicas y/o interfaces por en web.

3.3 Requisitos de instrucción para las partes involucradas en un servicio ATFM

3.3.1 Personal de FMU/FMP

3.3.1.1 El personal que realice las funciones de la ATFM requerirá instrucción normalizada y recurrente para mantenerse actualizado en un ambiente de cambios constantes. Un plan de instrucción ATFM detallado garantizará que el personal logre una eficiencia operacional optimizada en su respectiva FMU/FMP. Esto les

permitirá enfrentarse exitosamente a cambios importantes en sus entornos operacionales y proporcionar el más alto nivel de servicio.

3.3.2 Otras partes involucradas en la ATFM

3.3.2.1 Todas las partes involucradas en el sistema ATFM deberán recibir la instrucción requerida para permitir un servicio ATFM eficiente. El personal ATS, así como los AU, deberá tener el conocimiento necesario para cumplir con sus respectivas responsabilidades.

Capítulo 4

CAPACIDAD, DEMANDA Y FASES DE LA ATFM

4.1 ¿Cómo se determina la capacidad de un sector del espacio aéreo y de un aeropuerto?

4.1.1 La capacidad de un sistema ATM depende de muchos factores, incluyendo la densidad y complejidad del tránsito, la estructura de ruta ATS, las capacidades de las aeronaves que utilizan el espacio aéreo, factores relacionados con el clima y los equipos y carga de trabajo del controlador. Se deberá hacer todos los esfuerzos posibles para brindar la capacidad suficiente para atender los niveles de tránsito como normales como punta; sin embargo, la autoridad ATS responsable deberá garantizar que los niveles de seguridad operacional no se vean comprometidos al momento de tomar alguna acción para aumentar la capacidad.

4.1.2 La cantidad de aeronaves que cuentan con un servicio de tránsito aéreo no deberá exceder la cantidad que puede ser manejada en forma segura por la unidad ATS responsable, bajo las circunstancias dadas. Para definir el máximo número de vuelos que pueden ser gestionados en forma segura, la autoridad ATS competente deberá evaluar y declarar la capacidad ATC para los sectores de control (en ruta y área de control terminal) y para los aeropuertos.

4.1.3 La capacidad ATC deberá expresarse como el número máximo de aeronaves que pueden ser aceptadas en un determinado periodo de tiempo en un recurso ATM (sector del espacio aéreo, punto de recorrido, aeropuerto, etc.). Los ejemplos incluyen el flujo de tránsito por hora sostenible o el flujo en incrementos de 15 minutos.

4.1.4 Las capacidades ATC no son valores estáticos. Varían con la complejidad del tránsito y otros factores. Se deberá tener en cuenta los umbrales de tolerancia con respecto a los valores de capacidad normal, que podrían variar en ambas direcciones.

4.1.5 Las metodologías de medición y cálculo de la capacidad deberían ser desarrolladas en base a los requisitos y condiciones de su ambiente operacional. Estados en varias regiones de la OACI ya han establecido metodologías de cálculo con diferentes niveles de complejidad. Algunos ejemplos aparecen en los Apéndices C, D y E.

4.2 Equilibrio entre la demanda y la capacidad

4.2.1 ¿Cómo se aplican los procesos ATFM para lograr un equilibrio entre la demanda y la capacidad dentro de su área de responsabilidad?

4.2.1.1 A fin de minimizar los efectos de las restricciones del sistema ATM, se debería desarrollar una metodología para lograr un equilibrio entre la demanda y la capacidad. Esto puede lograrse mediante la implantación de un proceso de “Planificación y gestión ATFM”. Se trata de un proceso colaborativo e interactivo para la planificación de la capacidad y del espacio aéreo, en el que los explotadores aeroportuarios, los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), los AU, las autoridades militares y las otras partes involucradas trabajan conjuntamente para mejorar la performance del sistema ATM (ver la Figura 2).

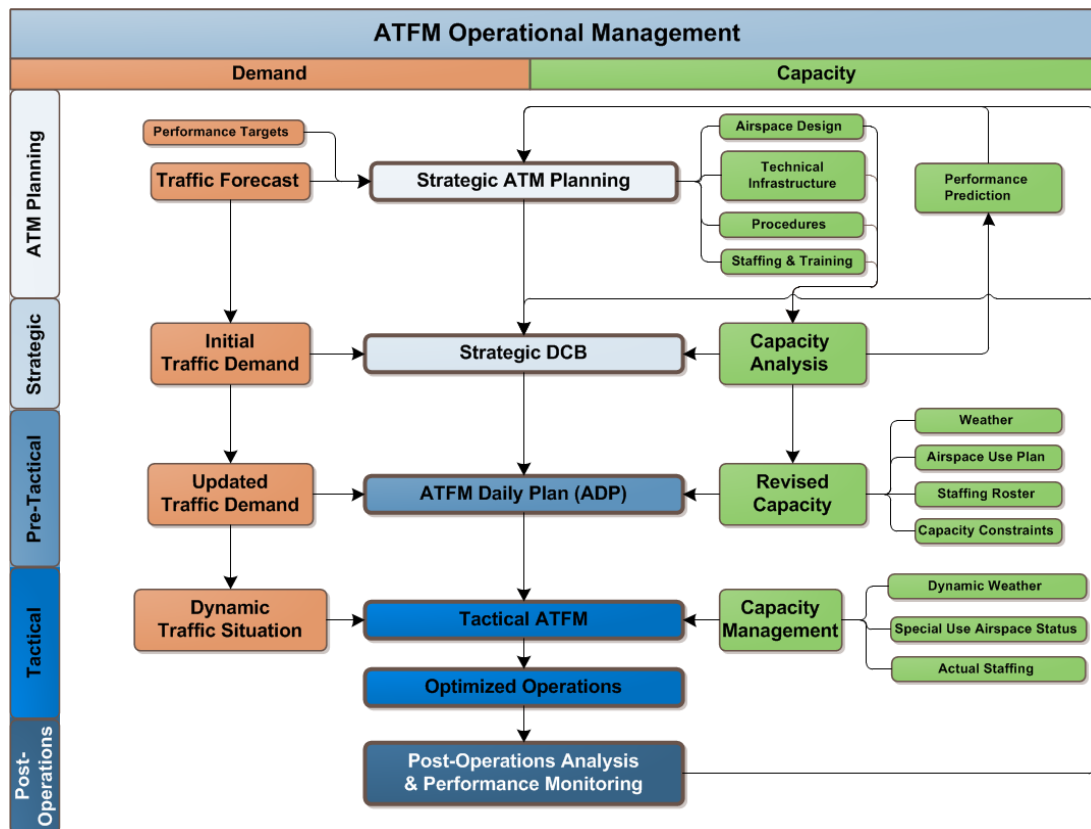


Figura 2. Gestión operacional de la ATFM

4.2.1.2 Este proceso de toma de decisiones en colaboración permite a los AU optimizar su participación en el sistema ATM, a la vez que mitigan el impacto de las restricciones en la capacidad aeroportuaria y del espacio aéreo. Asimismo, esto permite la plena realización de los beneficios generados por una mejor integración del diseño y gestión del espacio aéreo y del sistema ATFM. El proceso comprende tres fases igualmente importantes: Planificación de la ATM, Ejecución de la ATFM y Análisis post-operacional.

Planificación de la ATM

4.2.1.3 Con el fin de optimizar la performance del sistema ATM en la fase de Planificación de la ATM, se define la capacidad disponible y luego se compara con la demanda prevista y con los objetivos de performance establecidos. Las medidas adoptadas en esta etapa incluyen:

- revisar el diseño del espacio aéreo (estructura de rutas y sectores ATS) y políticas de utilización del espacio aéreo, para buscar posibles mejoras;
- revisar la infraestructura técnica para evaluar la posibilidad de mejorar la capacidad mediante la actualización de diversas herramientas ATM de apoyo;
- revisar y actualizar los procedimientos ATM según los exijan los cambios en el diseño del espacio aéreo y en la infraestructura técnica;
- revisar las prácticas de dotación de personal con el fin de evaluar la posibilidad de equiparar los recursos de personal con la carga de trabajo y la necesidad eventual de aumentar la cantidad de personal; y
- revisar la instrucción que se ha desarrollado e impartido a las partes involucradas de la ATFM.

4.2.1.4 Este análisis dará una idea de la magnitud de un posible desequilibrio entre la demanda y la capacidad y, en base a dicho desequilibrio, se podrá desarrollar medidas de mitigación. No obstante, antes de ello, es muy importante:

- a) tener una idea precisa de la demanda de tránsito esperada, mediante la recolección, cotejo y análisis de datos de tránsito aéreo.
- A fin de identificar un exceso en la demanda, los aeropuertos y espacios aéreos deberían ser monitoreados para identificar cambios significativos en:
 - la demanda prevista;
 - las metas de performance del sistema ATM;
- Los datos sobre la demanda pueden ser obtenidos de distintas fuentes, tales como:
 - Comparación del historial de tránsito reciente (por ejemplo, comparar el mismo día de la semana anterior o comparar períodos de alta demanda estacional);
 - Tendencias de tránsito proporcionadas por las autoridades nacionales, organizaciones de usuarios (por ejemplo, IATA), etc.; y
 - Otros datos conexos (por ejemplo, espectáculos aéreos, grandes eventos deportivos, maniobras militares a gran escala).
- b) tener en cuenta la complejidad y costo de estas medidas, a fin de garantizar una performance óptima, no sólo desde el punto de vista de la capacidad, sino también desde una perspectiva económica.

4.2.1.5 El análisis realizado y las medidas adoptadas resultarán en una capacidad ATC declarada, y sólo en aquellos casos en que la demanda exceda la capacidad declarada, deberá existir el requisito de considerar la aplicación de medidas ATFM en la siguiente fase: la ejecución de la ATFM.

Ejecución de la ATFM

4.2.1.6 La ejecución de la ATFM consta de tres fases: Estratégica, pre-táctica y táctica. Estas tres fases no deberán considerarse como pasos separados, sino como un ciclo continuo de plan, acción y revisión, totalmente integrado con los procesos de planificación y post-operacional de la ATM. Es importante que las unidades operacionales se encuentren totalmente involucradas en cada fase.

Fase estratégica

4.2.1.6.1 La fase estratégica de la ATFM comprende las medidas adoptadas más de un día antes del día de operación y gran parte de este trabajo se realiza con dos meses de antelación o más.

4.2.1.6.1.1 Esta fase aplica los resultados de las actividades de planificación de la ATM. Aprovecha del mayor diálogo entre los AU y los proveedores de capacidad, como son los ANSP y los aeropuertos, a fin de analizar las restricciones del espacio aéreo, del aeropuerto y del ATS, los cambios en las condiciones meteorológicas estacionales, y fenómenos meteorológicos significativos. También busca identificar, tan pronto como sea posible, cualquier discrepancia entre la demanda y la capacidad, a fin de definir, en forma conjunta, las posibles soluciones con el menor impacto en los flujos de tránsito. Estas soluciones no deberán ser estáticas, sino que podrán ajustarse en base a la demanda prevista en esta fase.

4.2.1.6.1.2 La fase estratégica incluye:

- a) un proceso continuo de recolección e interpretación de datos, y una revisión sistemática y regular de los procedimientos y medidas;
- b) un proceso para revisar la capacidad disponible; y
- c) en caso se identifiquen desequilibrios, la adopción de los pasos necesarios para maximizar y

optimizar toda la capacidad disponible a fin de responder adecuadamente a la demanda proyectada y alcanzar las metas de performance.

4.2.1.6.1.3 El resultado principal de esta fase es la creación de una lista de hipótesis, algunas de las cuales son difundidas en publicaciones de información aeronáutica que, mediante pronósticos de capacidad, permiten a los planificadores encontrar soluciones para las áreas problemáticas, a la vez que mejoran el apoyo a la ATFM gracias a la anticipación de la solución a posibles configuraciones de tránsito.

Fase pre-táctica

4.2.1.7 La fase pre-táctica de la ATFM comprende las medidas adoptadas un día antes de la operación.

4.2.1.7.1 Esta fase estudia la demanda para el día de la operación, la compara con la capacidad disponible de ese día y realiza los ajustes necesarios al plan que se elaboró durante la fase estratégica.

4.2.1.7.2 El objetivo principal de la fase pre-táctica es optimizar la capacidad mediante la organización efectiva de los recursos (por ejemplo, la gestión de la configuración del sector, el uso de procedimientos de vuelo alternativos, etc.).

4.2.1.7.3 La metodología de trabajo se basa en un proceso de toma de decisiones en colaboración entre las partes involucradas (por ejemplo, las FMU, los gerentes del espacio aéreo, los AU).

4.2.1.7.4 El resultado final de esta fase es un plan ATFM (por ejemplo, el plan diario ATFM) que describa los recursos de capacidad necesarios y las medidas que aún estén pendientes para la gestión del tránsito. Esta actividad utiliza hipótesis desarrolladas en la fase estratégica y las ajusta a la situación prevista. Los plazos de la actividad se relacionan con la precisión de los pronósticos y con las capacidades de las diferentes partes involucradas.

4.2.1.7.5 El plan diario ATFM (ADP) deberá desarrollarse de manera colaborativa y busca optimizar la eficiencia del sistema ATM y equilibrar la demanda y la capacidad. El objetivo es desarrollar perspectivas estratégicas y tácticas para el aeropuerto o espacio aéreo aplicable, que puedan ser utilizadas por las partes involucradas como pronóstico de planificación.

4.2.1.7.6 Se recomienda que, como mínimo, el ADP cubra un período de 24 horas. El plan puede cubrir un período menor, siempre y cuando se cuente con mecanismos para actualizar el plan de manera regular.

4.2.1.7.7 Las intenciones de vuelo de los AU deberán ser congruentes con el ADP desarrollado durante la fase estratégica y con los ajustes hechos durante la fase pre-táctica.

4.2.1.7.8 Una vez que se ha completado el proceso, las medidas acordadas (incluidas las medidas ATFM) deberán ser difundidas a través de un mensaje ATFM, que podrá ser distribuido a través de las varias redes de comunicación aeronáutica y otros medios, tales como internet, correo electrónico, etc.

4.2.1.7.9 Las tareas que deberán realizarse durante esta fase incluyen las siguientes:

- a) determinar la capacidad disponible en las diversas áreas, en base a la situación específica de ese día;
- b) determinar o calcular la demanda;
- c) realizar un análisis comparativo de demanda/capacidad;
- d) estudiar el espacio aéreo/aeropuertos en los que se espera saturación y, los flujos afectados y calcular los regímenes de aceptación que serán aplicados de conformidad con la capacidad del sistema;
- e) preparar un resumen de las medidas ATFM que serán propuestas y enviarlo a la comunidad ATFM para un análisis y discusión en colaboración; y
- f) a un número de horas acordado antes de la operación, realizar una última revisión, en consulta con las

dependencias ATS afectadas y otras partes involucradas, a fin de determinar las medidas ATFM que serán publicadas a través del sistema de mensajería ATFM.

Fase táctica

4.2.1.8 Durante la fase táctica de la ATFM, las medidas se adoptan el día de la operación. La gestión táctica de los flujos de tránsito y la capacidad involucra tomar en cuenta, en tiempo real, los acontecimientos que afectan al plan y modificarlo según fuera necesario.

4.2.1.8.1 La fase táctica busca garantizar que:

- a) las medidas adoptadas durante las fases estratégica y pre-táctica resuelvan los desequilibrios demanda/capacidad en los flujos o áreas de aplicación;
- b) las medidas adoptadas sean las mínimas necesarias, y que se evite medidas innecesarias;
- c) se maximice la capacidad existente, sin poner en peligro la seguridad operacional; y
- d) las medidas se apliquen tomando debida cuenta de la equidad y la optimización global del sistema.

4.2.1.8.2 Esta fase busca minimizar las perturbaciones y aprovechar toda oportunidad que pueda surgir. La necesidad de ajustar el plan original podría derivarse de problemas con la dotación de personal, fenómenos meteorológicos significativos, crisis y eventos especiales, oportunidades o limitaciones imprevistas relacionadas con la infraestructura terrestre o aérea, datos más precisos del plan de vuelo, la revisión de los valores de capacidad, etc.

4.2.1.8.3 El suministro de información precisa es de vital importancia en esta fase, ya que permite pronósticos a corto plazo, incluso el impacto de cualquier acontecimiento. Se puede aplicar distintos tipos de soluciones, dependiendo de si la aeronave ya se encuentra en vuelo o si está por salir.

4.2.1.8.4 La planificación y gestión proactivos requieren el uso de toda la información disponible en los pronósticos. Es de vital importancia evaluar regularmente el impacto de las medidas ATFM y ajustarlas, en la medida de lo posible, en base a la información recibida de diversas dependencias que integran el sistema.

Análisis post-operacional

4.2.1.9 El último paso en el proceso de planificación y gestión de la ATFM es la fase de análisis post-operacional.

4.2.1.9.1 Durante la fase de análisis post-operacional, se realiza un proceso analítico que mide, investiga e informa acerca de los procesos y actividades operacionales en todos las áreas y dependencias externas que son pertinentes para un servicio ATFM. Este proceso permite el desarrollo de mejores prácticas y/o lecciones aprendidas para mejorar dichos procesos y actividades operacionales.

Nota. – Una mejor práctica es un método, proceso o actividad que, mediante evaluaciones, ha demostrado ser exitoso, ha tenido un impacto y puede ser repetido. Una lección aprendida documenta la experiencia obtenida durante un evento y brinda una perspectiva valiosa con respecto a la identificación de métodos, procesos o actividades que deben ser evitadas en situaciones específicas.

4.2.1.9.2 Si la mayor parte del proceso de análisis post-operacional puede realizarse internamente dentro de la unidad ATFM, existe un requisito de estrecha coordinación y colaboración con las partes involucradas externas a fin de optimizar el resultado del proceso de análisis. Al incluir a las partes involucradas de la ATFM en el proceso de retroalimentación, la colaboración fomenta una forma más eficiente y confiable de obtener resultados óptimos.

4.2.1.9.3 El análisis post-operacional se debería realizar a través de una evaluación del plan diario ATFM y de otros elementos. Los problemas reportados deberían ser evaluados y analizados a fin de aprender de las acciones reportadas y hacer los ajustes apropiados y mejoras en el futuro.

4.2.1.9.4 El análisis post-operacional incluye el análisis de temas tales como eventos previstos e imprevistos, las medidas ATFM y las demoras, el uso de escenarios predefinidos, la planificación de vuelo y problemas de datos del espacio aéreo. El análisis compara el resultado prevista (cuando se ha evaluado) con el resultado real medido, generalmente en términos de demora y extensión de la ruta, a la vez que toma en cuenta las metas de performance.

4.2.1.9.5 Todas las partes involucradas en el servicio ATFM deben dar su retroalimentación, de preferencia en un formato electrónico normalizado, que permita que la información sea utilizada en el análisis post-operacional de manera automatizada.

4.2.1.9.6 En áreas complejas y a fin de apoyar el proceso de análisis post-operacional, se recomienda una herramienta de reproducción automatizada que incluya una presentación gráfica.

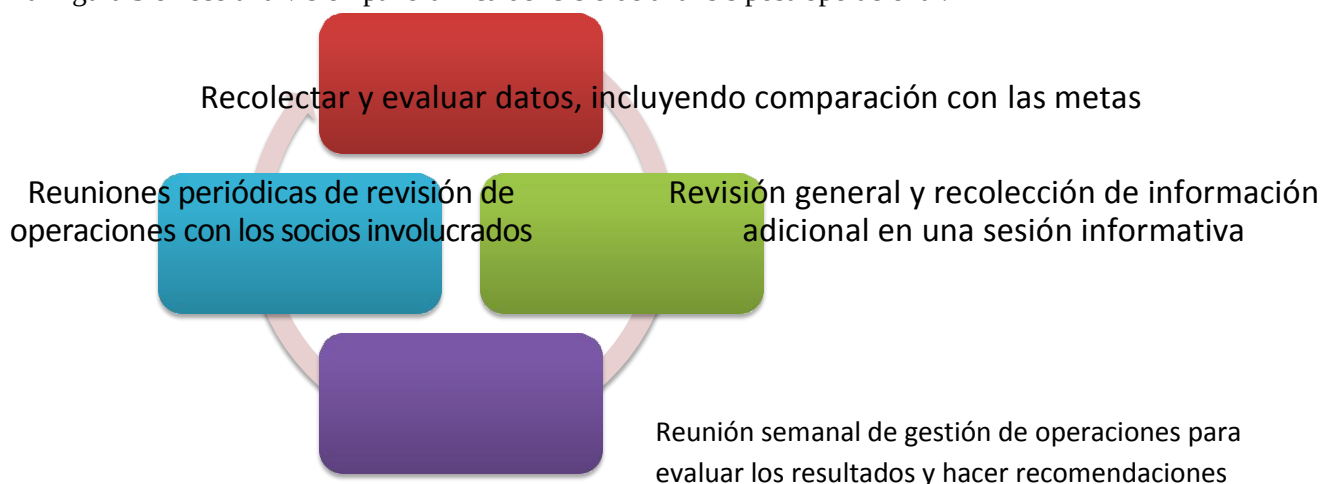
4.2.1.9.7 El análisis post-operacional puede ser utilizado para:

- a) identificar tendencias operacionales u oportunidades de mejora;
- b) investigar en mayor detalle la relación de efecto de las medidas ATFM, a fin de ayudar en la selección y desarrollo de acciones y estrategias futuras;
- c) recoger información adicional con miras a optimizar la eficiencia del sistema ATM, o en relación con acontecimientos en curso;
- d) analizar áreas de interés específicas, tales como operaciones irregulares, acontecimientos especiales, o el uso de propuestas de re-encaminamiento; y
- e) hacer recomendaciones para optimizar la performance del sistema ATM mientras se aplican las medidas mínimas necesarias.

4.2.1.9.8 Es importante garantizar que las respectivas partes involucradas de la ATFM estén al tanto de los resultados. Se recomienda el siguiente proceso:

- a) recolección y evaluación de datos, incluyendo una comparación con las metas;
- b) revisión general y recolección de información adicional durante una sesión informativa diaria;
- c) reunión semanal de gestión de operaciones, a fin de evaluar los resultados y recomendar cambios reglamentarios, de instrucción y del sistema para mejorar en rendimiento, donde fueran necesarios; y
- d) reuniones periódicas de revisión de operaciones con las partes involucradas.

La Figura 3 ofrece una visión panorámica del ciclo de análisis post-operacional.



Capítulo 5

IMPLANTACIÓN DE LA ATFM

5.1 ¿Cómo se implementa un servicio ATFM?

5.1.1 La estrategia de implantación ATFM debería desarrollarse en fases, a fin de garantizar la máxima utilización de la capacidad disponible y permitir que todas las partes involucradas obtengan suficiente experiencia. A fin de maximizar el uso de todos los recursos disponibles, ya sea en términos de personal, equipos, instalaciones y/o sistemas automatizados, se debería planificar, desarrollar e implantar el servicio ATFM por etapas.

5.1.2 La experiencia adquirida en otras regiones y por algunos Estados permite a los ANSP aplicar procedimientos básicos ATFM sin la necesidad inmediata de contar con un centro nacional o sub-regional ATFM. Si bien ya existe una cantidad de centros sub-regionales ATFM, el desarrollo de un centro ATFM sub-regional requerirá de estudios adicionales.

5.1.3 Con el tiempo, y a fin de maximizar la eficiencia operacional de los espacios aéreos y aeropuertos, se debería considerar el establecimiento de centros regionales ATFM para supervisar a los centros sub-regionales ATFM en el suministro del servicio ATFM. En caso no existan centros sub-regionales ATFM, el centro regional ATFM supervisaría a las dependencias nacionales ATFM o el servicio ATFM suministrado por los ACC.

5.1.4 También es importante que los procedimientos aplicados durante el proceso de implantación sean desarrollados de manera armoniosa entre varios Estados para evitar riesgos para la seguridad operacional y la eficiencia. Esto implica establecer una estrategia nacional, sub-regional y regional para facilitar y armonizar el proceso de implantación.

5.1.5 En sus aplicaciones iniciales, la ATFM no requiere de procedimientos complejos ni herramientas sofisticadas. La meta es colaborar con las partes involucradas del sistema y comunicar la información operacional a los AU y ANSP y a otras partes involucradas de manera oportuna.

5.1.6 En sus aplicaciones iniciales, esto puede lograrse mediante llamadas telefónicas punto-a-punto diseñadas para intercambiar información meteorológica, restricciones del sistema y otros datos de importancia operacional. Los ejemplos incluyen la transmisión de información sobre cierres de pistas conocidos, mantenimiento de equipos, restricciones de dotación de personal, actividad volcánica e información sobre re-encaminamientos. Se puede obtener beneficios significativos al aplicar este nivel inicial de servicio ATFM.

5.1.7 Desarrollo de la ATFM: Pasos iniciales

5.1.7.1 Los siguientes pasos iniciales brindan orientación para el desarrollo de un servicio ATFM:

- a) establecer los objetivos, el plan de gestión de proyectos y la vigilancia de la ATFM;
- b) identificar al personal que liderará el desarrollo de la ATFM;
- c) identificar y tener una sesión informativa con las partes involucradas;
- d) definir la estructura ATFM que será establecida;
- e) considerar las instalaciones y equipos que tendrán que ser adquiridos para la implantación de la ATFM;
- f) desarrollar o adoptar y aplicar un modelo para establecer el Régimen de aceptación del aeropuerto (AAR) en los aeropuertos adecuados;
- g) desarrollar o adoptar y aplicar un modelo para establecer la capacidad del sector en ruta (ENR) y el sector terminal;
- h) identificar los emplazamientos adecuados para las FMU y los FMP;

- i) identificar al personal y los números de teléfonos operacionales que servirán como punto de contacto para los temas ATFM en cada emplazamiento de las partes involucradas. Por ejemplo:
 - 1) centro de control de área;
 - 2) control de aproximación;
 - 3) torre de control;
 - 4) centro de operaciones de la aerolínea;
 - 5) oficina meteorológica;
 - 6) centro de operaciones de vuelo militares;
 - 7) centro de operaciones de la aviación general;
 - 8) centro de operaciones aeroportuarias; y
 - 9) otros;
- j) definir los elementos de conciencia situacional común:
 - 1) identificar y utilizar información meteorológica que pueda ser usada en colaboración para evaluar el impacto meteorológico sobre el sistema, como por ejemplo:
 - i. información METAR y TAF;
 - ii. páginas *web* y cartas de pronósticos;
 - iii. páginas *web* y cartas satelitales; y
 - iv. radar meteorológico;
 - 2) identificar y utilizar herramientas de presentación del tránsito que pueden ser usadas de manera colaborativa para mostrar información geográfica y de tránsito.
- k) identificar los medios adecuados para la comunicación ATFM:
 - 1) sistemas de conferencia telefónica
 - 2) sistemas de conferencia por la *web*
 - 3) difusión de información por la *web* y un portal de discusión similar a un formato de *blog*
 - 4) portal de difusión de correos electrónicos
 - 5) chat electrónico que apoye la discusión táctica
 - 6) páginas *web* de información operacional
- l) desarrollar las cartas de acuerdo operacionales ATFM aplicables.
- m) desarrollar los procedimientos y materiales de instrucción para las FMU y los FMP.
- n) desarrollar los procedimientos y materiales de instrucción para las partes involucradas.
- o) discutir y desarrollar las medidas ATFM que serán aplicadas para equilibrar la demanda y la capacidad de tránsito aéreo.
- p) establecer una fecha de implantación para el servicio ATFM;
- q) capacitar al personal adecuado con respecto a los procedimientos necesarios para la implantación de la ATFM;
- r) implementar los procesos y procedimientos; y
- s) evaluar los resultados y coordinar los cambios necesarios.

Capítulo 6

MEDIDAS ATFM

6.1 ¿Qué son las medidas ATFM y cómo se establecen y aplican?

6.1.1 Las medidas ATFM son técnicas utilizadas para gestionar la demanda de tránsito aéreo de acuerdo con la capacidad del sistema. Algunas medidas ATFM deberán ser consideradas como procedimientos o instrucciones de control. Su determinación se basa en el tamaño del evento, el proceso de coordinación y la duración del evento.

6.1.2 Las medidas ATFM son iniciativas importantes para la gestión de afluencia del tránsito aéreo y se aplican cuando es necesario gestionar las fluctuaciones en la demanda de tránsito aéreo, pero sí tienen un impacto sobre los AU. Es importante tener en cuenta este impacto e implementar las medidas necesarias para mantener la seguridad operacional y la eficiencia del sistema. Por lo tanto, el personal de gestión del tránsito aéreo debería emplear los métodos menos restrictivos disponibles a fin de minimizar las demoras.

6.1.3 El conjunto de medidas ATFM aplicables a cualquier área determinada debería ser discutido de manera colaborativa entre los ANSP y los AU durante una conferencia estratégica ATFM. Los parámetros de aplicación, los procesos y los procedimientos serán comprendidos por todas las partes involucradas desde el inicio para evitar malos entendidos durante las operaciones. En ese momento, también se discutiría cualquier reducción de capacidad prevista (por ejemplo, el mantenimiento programado de una pista) o cualquier aumento significativo de la demanda frente a una capacidad limitada durante determinados períodos de tiempo (por ejemplo, eventos especiales o imprevistos).

6.1.4 Puede que las medidas ATFM sólo sean necesarias durante determinados períodos de tiempo, cuando los aeropuertos y sectores ATC experimentan demoras debido a problemas relacionados con la demanda y la capacidad.

6.2 Tipos de medidas ATFM

6.2.1 Las medidas ATFM pueden adoptar distintas formas y, por lo general, abarcan las fases pre-táctica y táctica de la ATFM. La lista que aparece a continuación no es exhaustiva y sirve de orientación para ubicar las diversas medidas en el cronograma de la ATFM. La Figura 4 resume estas medidas ATFM.

ATFM Measures			
	Strategic	Pre-Tactical	Tactical
Vertical			Rerouting (Level Capping Scenarios)
Lateral	Playbook Routes	Playbook Routes	Fix Balancing Rerouting (Rerouting Scenarios) Rerouting (Alternative Rerouting Scenarios) Playbook Routes
Longitudinal			Miles-In-Trial Minutes-In-Trial Minimum Departure Intervals
Time	Ground Delay Program Airborne Holding	Ground Delay Program	Slot Swapping Ground Delay Program Ground Stop Airborne Holding

Figura 4. Medidas ATFM

6.2.1.1 **Millas de separación en estela (MIT).** Es una medida ATFM táctica. Es la cantidad de millas que se debe mantener entre aeronaves para satisfacer un criterio específico. Estos criterios pueden estar específicamente referidos a la separación, el aeropuerto, el punto de referencia, la altitud, el sector, o la ruta. Las MIT son utilizadas para organizar el tránsito en flujos manejables y para tener espacio para incorporar tránsito adicional en el flujo de tránsito.

6.2.1.2 **Minutos de separación en estela (MINIT).** Es una medida ATFM táctica. Es la cantidad de minutos que se debe mantener entre aeronaves sucesivas. Normalmente, se utiliza en un espacio aéreo que no cuenta con vigilancia, cuando se está haciendo una transición de un espacio aéreo con vigilancia a otro sin vigilancia, o cuando el intervalo de separación dificulta la medición en millas por parte del controlador del sector.

6.2.1.3 **Equilibrio entre puntos de referencia.** Es una medida ATFM táctica. Involucra asignar un punto de referencia de llegada o de salida distinto al que aparece en el plan de vuelo presentado para distribuir la demanda y evitar demoras. Puede utilizarse, por ejemplo, durante períodos de clima convectivo en los que no se puede utilizar una llegada normalizada por instrumentos (STAR) o una salida normalizada por instrumentos (SID).

6.2.1.4 **Re-encaminamiento.** Es una medida ATFM táctica. Se trata de un encaminamiento asignado por el ATC, diferente al que aparece en el plan de vuelo presentado. El re-encaminamiento puede tomar una variedad de formas, dependiendo de la situación táctica.

6.2.1.4.1 **Escenarios de re-encaminamiento:** Desvío obligatorio de los flujos a fin de descongestionar el tráfico en ciertas áreas con restricciones.

6.2.1.4.2 **Escenario de restricción de altitud:** Involucra restricciones en los niveles de vuelo (por ejemplo, los vuelos de Londres al TMA de París deberán presentar su plan por debajo de FL245).

6.2.1.4.3 **Escenarios de encaminamiento de alternativa:** Son rutas que se ponen a disposición de los AU, con carácter opcional, para descongestionar el tráfico en ciertas áreas.

6.2.1.4.4 Normalmente, se emite un re-encaminamiento para:

- a) asegurar que las aeronaves operen a lo largo de un flujo de tránsito requerido;
- b) mantenerse alejados del espacio aéreo con restricciones o reservas;
- c) evitar que el espacio aéreo esté excesivamente congestionado; y
- d) evitar las áreas con condiciones meteorológicas conocidas, que las aeronaves están esquivando o por las que están evitando volar.

6.2.1.5 **Intervalos mínimos de salida (MID).** Es una medida ATFM táctica. Se aplica cuando el ATC establece un régimen de afluencia de salida; por ejemplo, tres minutos entre salidas sucesivas. Típicamente, los MID se utilizan durante no más de 30 minutos a la vez y se aplican, por lo general, cuando un sector de salida se vuelve excesivamente ocupado o cuando la capacidad se reduce repentinamente (por ejemplo, falla de los equipos, condiciones meteorológicas, etc.)

6.2.1.6 **Intercambio de turnos aeroportuarios.** Es una medida ATFM táctica. Puede ser aplicada ya sea manualmente o por medios automatizados. La capacidad de intercambiar turnos aeroportuarios proporciona al AU la posibilidad de cambiar el orden de salida de sus vuelos programados para atravesar una zona con restricciones. A través de esta medida, los AU tienen la capacidad de gestionar mejor su modelo de negocio en un entorno restringido.

6.2.1.7 **Rutas “playbook”.** Es una medida ATFM pre-táctica, táctica y estratégica. Un conjunto de rutas desarrolladas, publicadas y pre-definidas en colaboración para atender escenarios de rutas recurrentes. Esta medida ayuda a agilizar la coordinación de rutas durante períodos de restricción del sistema.

6.2.1.8 **Programa de demoras en tierra (GDP).** Es una medida ATFM pre-táctica, táctica y estratégica. El GDP es un proceso de gestión del tránsito aéreo donde las aeronaves son retenidas en tierra con

el fin de gestionar la capacidad y la demanda a través de un determinado volumen de espacio aéreo o en un determinado aeropuerto. En el proceso, se asigna horas de salida que corresponden a los turnos de entrada disponibles al espacio aéreo con restricciones, o turnos de llegada al aeropuerto con restricciones. La finalidad de un GDP es minimizar las demoras en el aire. Se trata de un programa flexible que puede ser implementado en diversas formas, dependiendo de las necesidades del sistema de gestión del tránsito aéreo. Los GDP son desarrollados en colaboración y, típicamente, son administrados y gestionados por una FMU o centro ATFM nacional/subregional. Si un GDP está programado para durar varias horas, puede ser necesario revisar los turnos para que reflejen las condiciones cambiantes. Tiene que existir un sistema que avise a los pilotos acerca de los turnos de salida y de cualquier cambio en el GDP.

6.2.1.9 Inmovilización en tierra (GS). Es una medida ATM táctica. Es un proceso según el cual las aeronaves que cumplen con ciertos criterios específicos deben permanecer en tierra. Debido al posible impacto que una inmovilización en tierra puede tener sobre los AU, se debe explorar e implementar medidas ATFM alternativas antes que una GS, si el tiempo y las circunstancias lo permiten. Por lo general, el GS se utiliza:

- a) en aquellos casos donde la capacidad se ha reducido drásticamente en los aeropuertos debido a fenómenos meteorológicos significativos o debido a accidentes/incidentes de aeronaves;
- b) para evitar períodos prolongados de espera en vuelo; para evitar que el sector/centro alcance niveles de cuasi-saturación o paralización del aeropuerto;
- c) en caso que una instalación no pueda o esté parcialmente imposibilitada de brindar servicios de tránsito aéreo debido a circunstancias imprevistas; y
- d) Cuando los encaminamientos no están disponibles debido a eventos meteorológicos severos o eventos catastróficos.

6.2.1.10 Espera en el aire. Es una medida ATFM táctica diseñada estratégicamente. Es un proceso según el cual las aeronaves deben esperar en un punto de recorrido de una manera predefinida, con el fin de hacer frente a una demanda imprevista y a los desequilibrios de capacidad, o para proporcionar un inventario de aeronaves que están en posición de aprovechar un incremento temporal en la capacidad en el corto plazo; por ejemplo, durante ciertos tipos de eventos meteorológicos.

6.2.1.10.1 Durante la fase de planificación estratégica, las partes involucradas colaboran para determinar los emplazamientos adecuados para los circuitos de espera. Los análisis han demostrado que los niveles óptimos de vuelo para esperas en el aire, desde una perspectiva de eficiencia de combustible, son FL200 - FL280. Estos niveles de vuelo proporcionan un equilibrio entre un menor consumo de combustible para las aeronaves a turbina y el tamaño del área de espera. Dependiendo de la situación bajo consideración, se puede diseñar una zona de espera a menor altitud con el fin de tener un grupo pequeño de aeronaves en espera que puedan beneficiarse de una oportunidad en el corto plazo. Las altitudes de espera deberían ser compatibles con los perfiles normales de descenso a fin de evitar velocidades verticales de descenso y velocidades aerodinámicas excesivas, y para evitar esperas ineficientes a bajas altitudes.

6.2.1.10.2 Las esperas en el aire van de la mano con los Programas de Demora en Tierra y la Inmovilización en Tierra. Las líneas aéreas, en colaboración con el ANSP, pueden elegir la opción de pedir que se mantenga un pequeño inventario de aeronaves en espera durante períodos de congestión, a fin de mantener la presión de la demanda de llegada en la aproximación y evitar perder oportunidades cuando la demanda de salidas no es constante o las condiciones meteorológicas son variables.

6.2.1.10.3 Las esperas en el aire son una medida de elevada carga de trabajo para los controladores aéreos y para los pilotos. Se debe hacer todos los esfuerzos posibles para simplificar los procedimientos y reducir al mínimo las comunicaciones durante el proceso. También, se debe tener en cuenta la posible reducción de la capacidad del sector durante períodos de espera en el aire.

6.3 Autoridad para la aprobación de medidas ATFM

6.3.1 La coordinación y aprobación de medidas ATFM deben estar de conformidad con el proceso de toma de decisiones en colaboración establecido para el suministro del servicio ATFM. Se recomienda su publicación en la AIP nacional y/o procedimientos suplementarios regionales.

6.4.1 Previamente a la implantación, la autoridad designada como responsable de la ATFM deberá identificar la necesidad de una medida ATFM, examinar las posibles opciones y desarrollar una justificación para la medida ATFM. La autoridad ATFM deberá:

- a) discutir y coordinar la medida ATFM propuesta con la instalación receptora y las partes involucradas antes de su implantación;
- b) notificar a las partes involucradas e instalaciones afectadas acerca de la implantación, de una manera oportuna y adecuada;
- c) monitorear continuamente y evaluar las medidas ATFM para garantizar que estén generando los resultados deseados;
- d) realizar los ajustes necesarios, incluyendo el desarrollo de una estrategia de escape; y
- e) coordinar y notificar a las instalaciones afectadas y a las partes involucradas acerca de las modificaciones y cancelaciones, de manera oportuna y adecuada.

6.5

Aplicación de las soluciones ATFM

6.5.1 En forma continua y proactiva, la ATFM considera todas las soluciones de gestión de afluencia del tránsito aéreo a través de un proceso iterativo, desde la fase de planificación estratégica hasta la ejecución de las operaciones. La anticipación de cualquier acontecimiento en base a nueva información permite minimizar su impacto sobre el sistema ATM o beneficiarse de cualquier oportunidad y ajustar el plan consecuentemente.

6.5.2 A fin de resolver deficiencias de capacidad y mejorar la gestión del sistema a la vez que se minimizan las restricciones, tal vez sea necesario considerar una variedad de soluciones de gestión de afluencia del tránsito aéreo. La Figura 5 muestra algunos ejemplos.

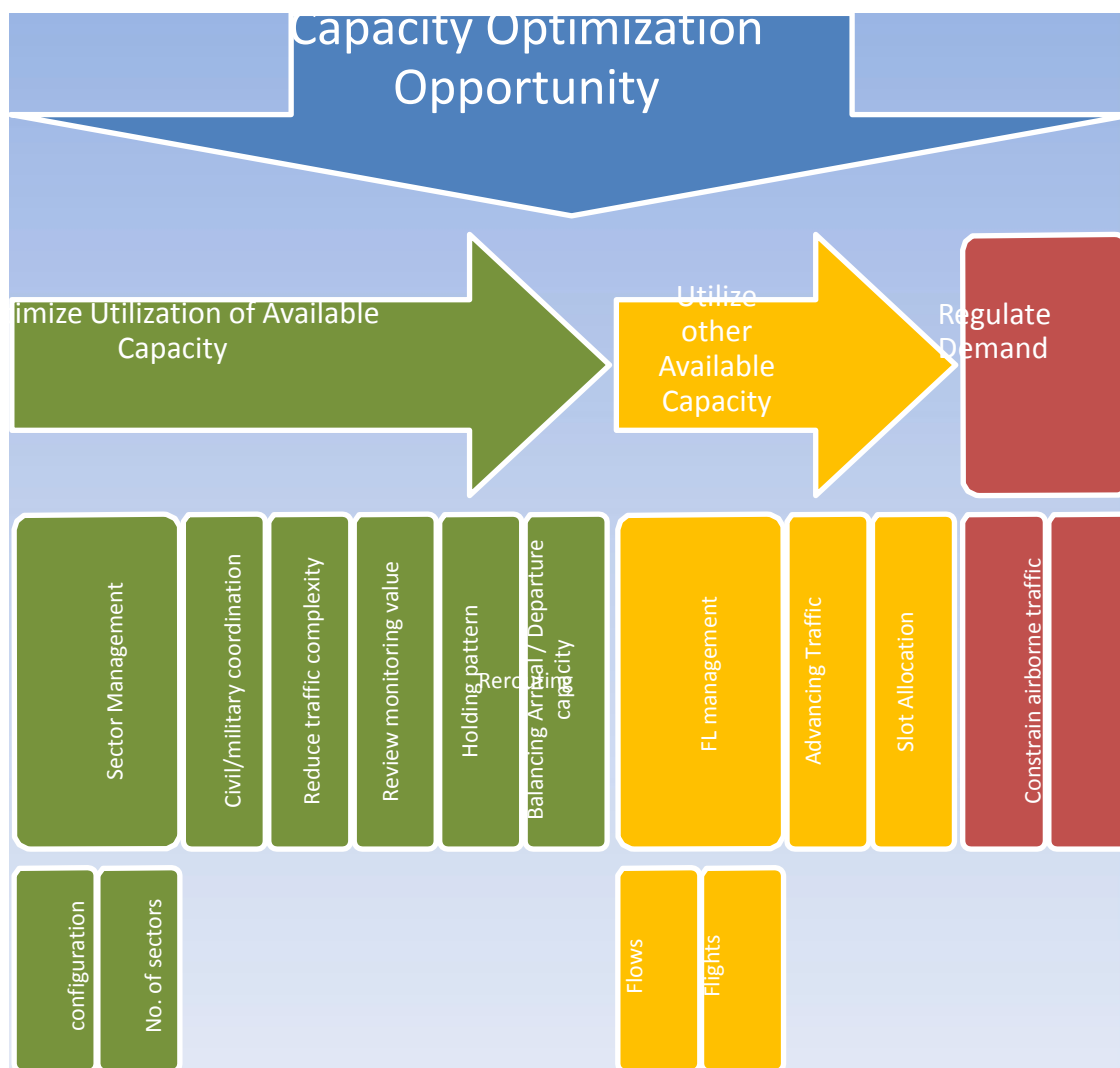


Figura 5. Optimización de la capacidad

6.5.3 Una vez establecidas las capacidades declaradas y disponibles, se puede monitorear y evaluar la demanda de tránsito aéreo, y coordinar e implantar medidas ATFM para lograr un equilibrio en el sistema.

6.5.4 Los siguientes ejemplos ofrecen una idea general de los pasos involucrados en las acciones/análisis para optimizar el uso del sistema ATM:

- determinar las capacidades: revisar/evaluar la exactitud de la capacidad del aeropuerto/sector del espacio aéreo;
- evaluar la demanda: determinar la demanda prevista para un período de tiempo específico, período(s) de 15 minutos, hora(s), etc.;
- analizar y comparar: analizar y comparar los niveles de capacidad y demanda, así como los períodos en los que la demanda excede la capacidad disponible. Las herramientas automatizadas mejoran enormemente el proceso analítico de la ATFM;
- aplicar el modelo CDM: informar de la situación a las instalaciones/partes involucradas a través de los medios disponibles, utilizando los procesos CDM;
- determinar las acciones necesarias para mitigar un desequilibrio demanda/capacidad: después de recolectar y solicitar información, determinar las medidas ATFM apropiadas para la situación;

- f) difundir información: informar a las partes involucradas sobre las medidas ATFM aplicadas, utilizando los medios disponibles para tal fin;
- g) monitorear la situación: examinar la situación periódicamente, según sea necesario, para asegurarse que la medida ATFM aplicada esté mitigando el desequilibrio. En caso necesario, re-evaluar y realizar los ajustes correspondientes; y
- h) realizar un análisis posterior al evento: luego del evento, realizar un análisis para determinar la efectividad de la medida ATFM, y catalogar las mejores prácticas de trabajo. Este análisis puede ser realizado mediante la revisión del informe semanal o mensual de la FMU/FMP.

6.6 Cálculo de la eficiencia de la ATFM

6.6.1 Las medidas ATFM deberían basarse en los principios establecidos en esta guía y todas las partes del sistema ATFM deberían cumplir reglas que garanticen la máxima optimización segura y eficiente de la capacidad del sistema ATM. La eficiencia toma en cuenta el consumo de combustible y factores de tiempo y cabe señalar que, en algunos casos, las acciones adoptadas por las dependencias ATFM para equilibrar la capacidad y la demanda causarán demoras.

6.6.2 Las demoras tienen un gran impacto sobre los AU. Sus redes de rutas y horarios se basan en las conexiones. La calidad de estas conexiones le permite a los pasajeros abordar vuelos en curso, garantiza que la aeronave esté disponible para el siguiente tramo de vuelo y gestiona la disponibilidad de la puerta para las aeronaves siguientes. Para los AU, el nivel de servicio requerido exige de puntualidad. Desde la perspectiva de los AU, cada minuto cuenta y las demoras representan costos. Aunque esta perspectiva es comprensible, actualmente no resulta práctico medir las demoras ATFM a tal grado. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta y analizar las demoras y su impacto sobre la performance del sistema.

6.6.3 Hasta el momento, no se ha desarrollado métricas normalizadas entre los ANSP para calcular las demoras ATFM. Esto se debe, en parte, a las dificultades para definir lo que constituye una demora, y para determinar, de ser el caso, cuál de las partes involucradas (ANSP, autoridades aeroportuarias o AU) tiene control sobre cómo se imponen o mitigan las demoras. A fin de medir la eficiencia del sistema e identificar problemas que afecten la performance del sistema, se necesita un esfuerzo global para armonizar la definición de “demora” y los métodos para notificar las demoras. Este esfuerzo debería ser una responsabilidad compartida entre los ANSP, aeropuertos, AU y otras partes involucradas.

6.7 Principios del análisis de demoras

6.7.1 Por razones prácticas y pragmáticas, se debería tener en cuenta las siguientes consideraciones con respecto a las demoras:

- a) los ANSP y las otras partes involucradas deben ponerse de acuerdo en cuanto a las definiciones comunes;
- b) algunos ANSP y autoridades aeroportuarias miden la performance de las “Salidas en Hora” de las líneas aéreas, lo cual hace que dicha métrica adquiera importancia; y
- c) se debería calcular las demoras para cada fase de vuelo.

6.7.1.1 Salida

- a) se debería medir el tiempo total en la plataforma/puerta de embarque de la línea aérea;
- b) el tiempo de rodaje debería ser lo más corto posible por razones ambientales y de costos. Se debería mantener a las aeronaves en la puerta (o en un emplazamiento intermedio adecuada) hasta que puedan hacer el rodaje hacia la pista de salida, pasando el menor tiempo posible en la cola de salida;
- c) se debería medir todas las demoras en el área de movimiento, incluyendo la duración del rodaje de salida que exceda el tiempo normal de rodaje de salida; y
- d) se debería medirse todo el tiempo que la aeronave pasa en el “*penalty box*”/área de deshielo/etc.

6.7.1.2 En ruta

- a) se debería medir todos las demoras por esperas en el aire;
- b) es necesario medir las demoras por espera lineal (extensiones de ruta, uso de RTA, etc.); y
- c) se debería medir, a nivel macro, las rutas sub-óptimas impuestas debido a la infraestructura ATM, y discutir las en las conferencias estratégicas sobre toma de decisiones en colaboración.

6.7.1.3 Llegada

- a) la llegada en hora es financieramente más importante para las líneas aéreas que la salida en hora;
- b) las demoras resultantes de los efectos en cascada, en caso puedan ser determinadas, sólo se deberían medir una vez (por ejemplo, si el Vuelo 2 tiene una salida demorada debido a que la aeronave se retrasó en el tramo de llegada, esto no debería contarse como una demora adicional); y
- c) se debería medir todos las demoras en el área de movimiento, incluyendo la duración del rodaje de llegada que exceda el tiempo normal de rodaje de llegada.

6.8 Atribución y responsabilidad por la medidas ATFM

6.8.1 Es necesario que todos los involucrados en la ATFM tengan un entendimiento común de los motivos para las medidas ATFM y sus agencias responsables (por ejemplo, infraestructura aeroportuaria, los ANSP, peligro externo, etc.). Los procedimientos locales ATFM deberían contener las definiciones apropiadas acordadas. Esto es importante tanto para que el personal de operaciones tenga un buen entendimiento operacional, como para la notificación de la performance y la vigilancia reglamentaria de la función ATFM donde fuera pertinente. A continuación, se describe un conjunto de directrices en cuanto a las razones para las medidas ATFM y sus agencias responsables:

6.8.1.1 Factores bajo el control de los ANSP

- a) calibración de vuelo/verificación de vuelo;
- b) mantenimiento o falla de los equipos;
- c) dotación de personal de los ANSP;
- d) disponibilidad de estrategias de mitigación para mitigar el impacto de la reducción de capacidad debido a
- e) condiciones meteorológicas anormales;
- f) secuenciamiento de la llegada y salida de los vuelos; y
- g) falta de optimización de la capacidad y las configuraciones.

6.8.1.2 Factores bajo control del Estado

- a) activación de restricciones y reservas del espacio aéreo que afecten la capacidad;
- b) eventos especiales: espectáculos aéreos, actividad VIP, eventos deportivos especiales; y
- c) disponibilidad del espacio aéreo de uso especial durante períodos de condiciones meteorológicas adversas u otras restricciones.

6.8.1.3 Factores bajo control del aeropuerto

- a) infraestructura y configuración aeroportuarias;
- b) construcción en el aeropuerto que afecte la capacidad;
- c) cierre de pistas;

- d) cierre de calles de rodaje;
- e) demoras por deshielo (que exceda el tiempo normal de procesamiento sin impedimentos);
- f) descontaminación de la pista (barrido, paleado de la nieve);
- g) reducción de la capacidad de la pista debido a que el explotador aeroportuario no cumplió con la descontaminación;
- h) demora en la finalización de un vuelo (desembarque) debido a la falta de disponibilidad de puertas; y
- i) demora en la finalización de un vuelo (desembarque) debido a la falta de disponibilidad de servicios (transporte terrestre, servicios de escala, aduanas, etc.).

6.8.1.4 Factores bajo el control de los usuarios del espacio aéreo

a) incapacidad para salir a la ETD debido a:

- 1) demora de las aeronaves entrantes; y
- 2) preparación del vuelo;

b) incapacidad para salir a una hora controlada de salida (turno) que sea, a más tardar, la ETD.

6.8.1.5 Incontrolables

a) reducción de la capacidad debido a condiciones meteorológicas significativas o eventos imprevistos.

6.8.1.6 Clasificación de las demoras

- a) demora en la salida (hora de salida real vs. proyectada); por ejemplo, la ATOT menos la ETOT o la AOBT menos la EOBT;
- b) demora de la ATFM; por ejemplo, la primera CTOT menos la EOBT;
- c) métodos de programación de las líneas aéreas;
- d) tiempo de espera en la cola para el despegue;
- e) minutos totales de espera en el aire;
- f) extensión de ruta, en tiempo y distancia, por fase de vuelo; y
- g) demora en la llegada (hora de llegada real vs. hora de llegada proyectada).

6.9 Notificación

6.9.1 Para fines de notificación, las partes involucradas deberían notificar las demoras, por lo menos, en forma mensual, incluyendo análisis de tendencias. Las demoras deberían estar desglosadas por motivo y por ubicación geográfica para apoyar el análisis. Se alienta a los ANSP a que proporcionen los datos en forma electrónica, en un formato que permita un procesamiento ulterior por las partes involucradas.

6.9.2 Tras la publicación de los informes sobre demoras, los ANSP deberían reunirse con las partes involucradas para discutir los resultados, y tratar de identificar acciones de mitigación y correctivas para mejorar la performance.

6.9.3 Los estudios¹ han demostrado que existe una diferencia de costo de 4:1, aproximadamente, entre la aplicación de demoras en tierra versus la aplicación de demoras con espera en el aire.

¹ FAA Economic Information for Investment Analysis, de fecha 19 de abril de 2012

Capítulo 7

INTERCAMBIO DE DATOS

7.1 ¿Qué datos e información se intercambian en un servicio ATFM?

7.1.1 Como elemento clave en apoyo del desarrollo global y la armonización ulterior de la ATFM, se debe mejorar la cooperación y coordinación de las actividades ATFM entre los Estados. En consecuencia, los Estados deberían asegurarse que los datos operacionales de los ANSP (por ejemplo, información de datos de vuelo, información sobre demoras, información meteorológica, que deben obtenerse de una fuente válida y con autoridad) sean intercambiados, no sólo dentro de sus regiones OACI, sino también más allá de los límites regionales de la OACI, de manera que se pueda lograr flujos de tránsito eficientes que se pueda lograr una afluencia de tránsito más eficiente.

7.1.2 El intercambio de datos consiste en compartir la información requerida para un suministro efectivo del servicio ATFM. Tal como se ilustra en la Figura 6, los datos a compartir incluyen información relativa al plan de vuelo, la capacidad, la demanda y las medidas ATFM para fines de cooperación y coordinación de las actividades de gestión de afluencia del tránsito aéreo entre las partes involucradas en la ATFM.

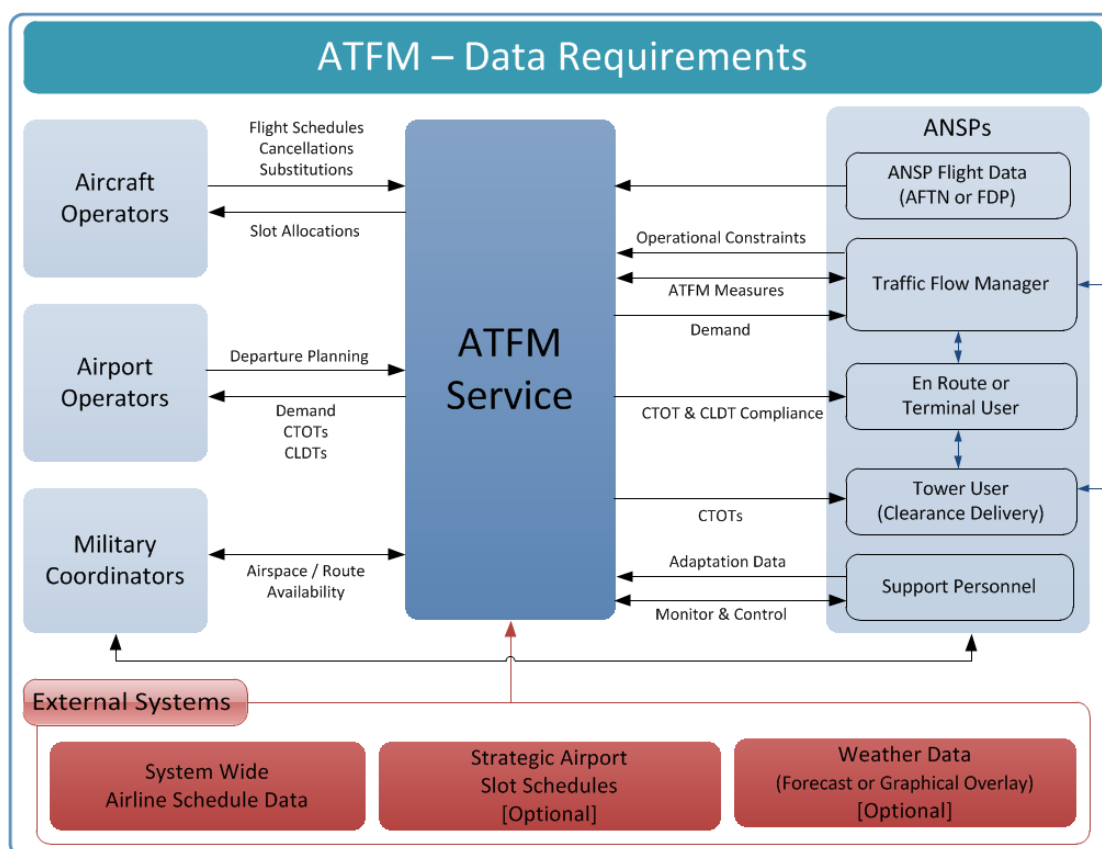


Figura 6. Requerimientos de datos

7.1.3 El requerimiento de compartir datos abarca muchas áreas distintas. Tal como ya se ha descrito anteriormente en el presente Manual, existe el requisito de una constante actualización de la función ATFM con información sobre el recurso ATM en general (por ejemplo, la condición del espacio aéreo y la infraestructura aeroportuaria).

7.1.3.1 Muchas dependencias ATFM establecidas dependen de bases de datos que contienen amplios detalles de la organización del ATS en sus zonas de responsabilidad. Estas bases de datos contienen información esencial para la planificación y operaciones diarias de la ATFM, incluyendo rutas ATS y sistemas de encaminamiento, aeropuertos, SID, STAR, ayudas para la navegación (NAVAID), sectorización del ATC, etc.

7.1.3.2 Cuando dichas bases de datos están disponibles, la eficacia del servicio ATFM depende, en gran medida, de la integridad y exactitud de la información asociada y del intercambio oportuno de los datos.

7.1.4 La dependencia ATFM también necesita acceso a datos precisos y oportunos con respecto a la demanda del ATC. A través de las diversas etapas del horizonte de planificación de la ATFM (estratégica, pre-táctica, táctica), los AU deben proporcionar descripciones de todos los vuelos que pretenden operar en la zona bajo la responsabilidad de dependencia ATFM. También se necesita las características precisas de performance de las aeronaves y modelos meteorológicos a fin de poder evaluar correctamente el impacto de diversas operaciones.

7.1.5 Es de suma importancia que la dependencia ATFM reciba información actualizada sobre la situación dinámica de la demanda y capacidad de tráfico en los aeropuertos y el espacio aéreo, a fin de mejorar la precisión de la predicción táctica.

7.1.6 La información intercambiada entre las partes interesadas es utilizada para facilitar:

a) La planificación estratégica:

- 1) evaluar los patrones de flujo del tránsito aéreo;
- 2) evaluar los problemas y patrones de capacidad y demanda;
- 3) colaborar y comunicarse con las partes operacionales involucradas;
- 4) validar e implementar medidas estratégicas ATFM para futuros eventos;

b) La planificación pre-táctica:

- 1) monitorear los flujos de tránsito aéreo;
- 2) evaluar la cambiante situación de la capacidad y la demanda;
- 3) colaborar y comunicarse con las partes operacionales involucradas;
- 4) implementar, revisar o cancelar las medidas ATFM;

c) La planificación táctica:

- 1) monitorear los flujos de tránsito aéreo;
- 2) evaluar las condiciones cambiantes de la capacidad y la demanda;
- 3) colaborar y comunicarse con las partes operacionales involucradas;
- 4) implementar, revisar o cancelar las medidas ATFM;

d) El análisis post-operacional:

- 1) revisar y analizar las operaciones del día anterior (o inclusive de la hora anterior);
- 2) apoyar y mejorar las futuras funciones y procesos de planificación.

7.2 Beneficios del intercambio de datos

7.2.1 El uso compartido e intercambio de datos facilita la colaboración y la interacción entre las dependencias ATFM nacionales e internacionales y permite una conciencia situacional común. También permite una respuesta coordinada e integral del sistema ante las condiciones cambiantes en el sistema ATM.

7.2.1.1 Esto conlleva a una mayor seguridad operacional y eficiencia en las operaciones de tránsito aéreo, incluyendo: mayor eficiencia de los flujos de tráfico, menos demoras, mejor predictibilidad y confiabilidad de los itinerarios de los AU, y menor impacto de las emisiones de gases de invernadero y la contaminación acústica sobre el medio ambiente.

7.2.1.2 También optimiza la respuesta de contingencia ante eventos imprevistos e interrupciones del sistema.

7.3 Especificaciones para el intercambio internacional de datos

7.3.1 A fin de apoyar el desarrollo y armonización de la ATFM a nivel mundial, los ANSP deben asegurarse que los datos compartidos provengan de una fuente válida y autorizada. Los ANSP deberían utilizar metodologías capaces de intercambiar datos de manera segura, eficiente, y en cumplimiento con todas las normas aplicables identificadas y acordadas.

7.3.2 La información de datos de vuelo es suministrada a las dependencias ATFM y partes operacionales involucradas para fines de gestión del tránsito aéreo. Estos datos no deberían ser divulgados a terceros a menos que esto esté estipulado en una política de datos pre – definida.

7.3.3 Las especificaciones de conectividad deberían adecuarse a las normas vigentes para este tipo de intercambio de datos y estar documentadas en documentos de control de la interfaz.

7.4 Descripción y armonización de los tipos de datos

7.4.1 La información ATC automatizada contenida en los tipos de mensajes de la OACI es la base de los programas de intercambio de datos. Algunos ejemplos de tipos de mensajes de la OACI aparecen enumerados a continuación:

- a) plan de vuelo;
- b) enmienda del vuelo;
- c) cancelación del plan de vuelo;
- d) salida del vuelo;
- e) coordinación del vuelo; y
- f) llegada del vuelo.

7.5 Herramientas ATFM

7.5.1 En función del tamaño y complejidad del servicio ATFM a ser suministrado, se puede implementar un conjunto de herramientas ATFM para permitir la automatización parcial de la ATFM. La Figura 7 ofrece una visión panorámica de las herramientas ATFM en apoyo de la planificación, predicción, ejecución y análisis de las medidas ATFM.

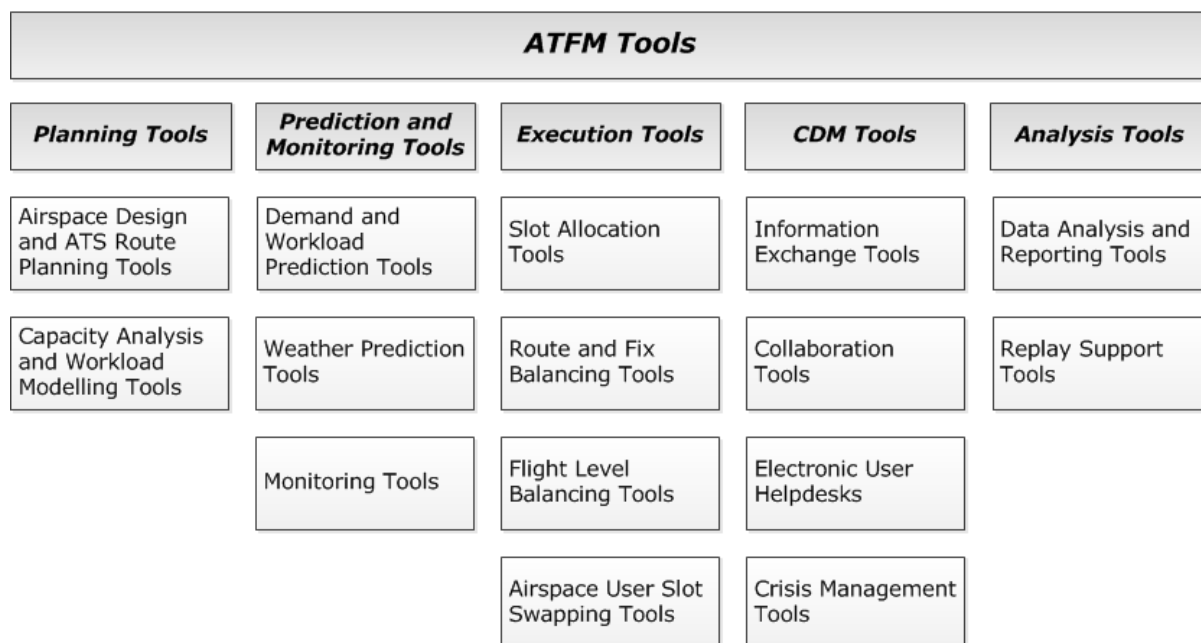


Figura 7. Herramientas ATFM

Nota.– De estar disponibles, se recomienda acoplar las herramientas de ejecución ATFM a las herramientas de secuenciamiento y medición del ATC, tales como los sistemas de gestión de llegada y salida (AMAN/DMAN) a fin de obtener los beneficios de una mayor capacidad y eficiencia.

Capítulo 8

COMUNICACIÓN ATFM

8.1 Comunicación

8.1.1 La comunicación e intercambio de información operacional en tiempo real entre los diferentes actores es la columna vertebral de la ATFM. Se puede lograr este intercambio a través de diversos medios, incluyendo llamadas telefónicas, conferencias por la *web*, mensajes de correo electrónico, intercambio de datos electrónicos y las presentaciones en páginas *web*. El propósito de este intercambio de información es aumentar la conciencia situacional de las partes involucradas, mejorar la toma de decisiones a nivel operacional, y mejorar la eficiencia del sistema ATM.

8.2 Comunicación ATFM de las partes involucradas

8.2.1 Una dependencia ATFM necesita varios niveles de comunicación. Como base para el intercambio de información, se podría utilizar los NOTAM y los suplemento AIP para distribuir instrucciones relacionadas con la aplicación de las medidas ATFM. Por ejemplo, la información estratégica ATFM sobre encaminamiento y ciertos procedimientos operacionales ATFM podrían publicarse como un NOTAM o en el suplemento AIP.

8.2.2 A medida que se desarrolla la funcionalidad ATFM, se debe considerar el desarrollo de una estructura de comunicación más específica para la ATFM para la notificación de las medidas ATFM.

8.2.2.1 Por ejemplo, para facilitar la conciencia situacional de los AU, la dependencia ATFM podría elaborar y distribuir el ADP el día antes de la operación, a fin de brindar un resumen de las operaciones proyectadas y las medidas ATFM en su zona de responsabilidad, y distribuir cualquier instrucción específica o requisito de comunicación relacionado con dichas medidas. También se podría actualizar esta comunicación a través de enmiendas al ADP.

8.2.2.2 A fin de asegurarse que los AUs y otras partes involucradas puedan utilizar y aplicar esta información en forma apropiada, se debería utilizar un formato normalizado.

8.2.3 Además de la producción y distribución de los ADP, la dependencia ATFM podría elaborar mensajes de información ATFM con el fin de brindar información y orientación.

8.2.3.1 Estos mensajes podrían ser utilizados para la publicación inicial de cambios en la disponibilidad de las pistas, y servir de vehículo para la publicación inicial de procedimientos operacionales ATFM nuevos y modificados que afecten a todos los usuarios.

8.2.4 Los ADP y los mensajes de información ATFM podrían ser transmitidos, a través de medios previamente acordados, a las dependencias ATC, los AU y demás partes involucradas que deseen estar incluidas en la lista de distribución. Estos mensajes también podrían ponerse a disposición en las páginas *web* de las dependencias ATFM asociadas.

8.2.5 Cada AIP nacional podría incluir información ATFM sobre acuerdos específicos para tratar temas ATFM y asuntos de coordinación. Las AIP podrían también incluir los números telefónicos de las dependencias ATFM pertinentes a las que se puede contactar en caso de requerir algún consejo o información ATFM.

8.3 Vigilancia de la comunicación ATFM

8.3.1 Para fines de consistencia, la autoridad correspondiente debería asegurarse que haya una única oficina responsable de recolectar, difundir, monitorear y supervisar la difusión de información y de las medidas ATFM. Esta vigilancia garantizará que la información aplicable sea compartida con todos los ANSP y las partes operacionales involucradas de una manera oportuna y eficiente.

8.3.2 A continuación, algunos ejemplos de información ATFM aplicable:

- a) información de nivel táctico, como la configuración actual de las pistas de los aeropuertos;

- b) régimen de aceptación del aeropuerto;
- c) demanda de salidas del aeropuerto;
- d) demanda de sectores en ruta y desequilibrios de capacidad;
- e) cierre de pistas o condiciones en el aeropuerto;
- f) interrupciones de las ayudas para la navegación;
- g) infraestructura ATM; y
- h) actividades en espacio aéreo restringido o reservado.

8.3.2.1 Las categorías específicas de información serán determinadas por la dependencia ATFM en colaboración con las partes involucradas.

8.3.3 Las dependencias ATFM deberían desarrollar un manual de operaciones internas para sus respectivas instalaciones, para que puedan abordar el proceso de las medidas ATFM. Por ejemplo, el manual de operaciones podría incluir disposiciones sobre los siguientes temas:

- a) procedimientos de coordinación, implantación y difusión de las medidas ATFM a través de medios especificados, como llamadas telefónicas, mensajes aeronáuticos, páginas *web*, o cualquier otro método apropiado;
- b) monitoreo constante y adaptación de las medidas ATFM; y
- c) cancelación oportuna de las medidas ATFM.

8.4 Comunicación de la información ATFM

8.4.1 Existe un requerimiento para que los AUs y las dependencias ATFM comuniquen e intercambien información para fines CDM y para la difusión de información.

8.4.2 Dado que el nivel de involucramiento de las dependencias ATFM y de los AUs puede variar significativamente, las herramientas para el intercambio de información deben adaptarse a las capacidades y requisitos de las partes involucradas.

8.4.3 Al seleccionar los métodos de comunicación, se debe tratar de maximizar el valor y el contenido de la información y minimizar el tiempo y la carga requerida.

8.4.4 A continuación, se ofrece algunos ejemplos de métodos de comunicación:

- a) conferencias telefónicas (o por *web*) programadas. Consiste en definir las horas a las cuales las dependencias ATFM tendrán conferencias operacionales diarias con el fin de intercambiar información ATFM y satisfacer sus necesidades operacionales;
- b) conferencias telefónicas tácticas. Consiste en establecer un procedimiento para convocar teleconferencias ATFM no programadas, que se desarrollen en tiempo real y a nivel táctico, con el fin de realizar los ajustes operacionales necesarios; y
- b) página *web* automatizada o sistema de información operacional ATFM. Las dependencias ATFM pueden crear una página *web* o un sistema de información, que contenga información ATFM pertinente (por ejemplo, el ADP). El propósito es compartir información sobre el sistema ATM con el fin de desarrollar una conciencia situacional común y minimizar la carga de trabajo.

8.5 Páginas *web* ATFM

8.5.1 Para las dependencias ATFM que opten por crear páginas *web* con información ATFM pertinente, algunos ejemplos serían:

a) información sobre la condición operacional del aeropuerto:

- 1) configuración actual y proyectada de la pista activa;
- 2) régimen de aceptación del aeropuerto/ tasa de despegues;
- 3) información sobre las demoras – duración y perspectivas;
- 4) información meteorológica;
- 5) inspecciones/calibraciones de vuelo programadas;
- 6) medidas ATFM;
- 7) procedimientos en caso de poca visibilidad;
- 8) operaciones de deshielo; y
- 9) cierre del aeropuerto o de la pista;

b) información sobre la condición operacional del espacio aéreo:

- 1) capacidad real y proyectada, por sector;
- 2) demanda prevista por sector;
- 3) condiciones meteorológicas que podrían afectar la capacidad o la demanda;
- 4) condición del espacio aéreo de uso especial; y
- 5) medidas ATFM;

c) teleconferencias de planificación con las partes involucradas ATFM:

- 1) itinerarios; e
- 2) instrucciones conjuntas;

d) planes ATFM estratégicos, pre-tácticos y tácticos; y

e) enlaces a información relacionada con la ATFM:

- 1) portales meteorológicos;
- 2) información de contacto de los ACC y APP;
- 3) Cartas de Acuerdo;
- 4) información sobre las rutas;
- 5) situación operacional del GNSS;
- 6) NOTAM relacionados con la ATFM; y
- 5) planes de contingencia.

8.6 Terminología ATFM

8.6.1 ¿Qué terminología/ fraseología se utiliza en la ATFM?

8.6.2 Uno de los objetivos de este manual es desarrollar y promover el uso de terminología y fraseología normalizada para el intercambio de mensajes telefónicos y automatizados ATFM. La información aquí contenida tiene por objeto reflejar el actual uso de lenguaje simple, y servir de base para la armonización.

8.6.3 Las operaciones ATFM deberían realizarse utilizando un lenguaje común, simple, conciso y sucinto. Se debe evitar el uso de términos o siglas locales o regionales a fin de evitar posibles confusiones.

8.6.3.1 La excepción sería la coordinación con las partes involucradas en la que se requiera el uso del idioma inglés.

8.6.3.2 En el caso de la coordinación ATFM interregional, se debe utilizar el idioma inglés, salvo que exista consenso para utilizar otro idioma común.

8.6.4 Se debería utilizar terminología normalizada como la que aparece en este manual para garantizar la consistencia a nivel mundial en la forma de comunicar los mensajes ATFM entre dependencias ATFM. Esto incluye el concepto de mensajes ATFM modulares y estructurados y define los componentes en términos de quién, qué, cuándo, dónde y por qué.

8.6.5 Al igual que con cualquier modelo de comunicación, es responsabilidad de ambas partes (remitente y destinatario) asegurarse que el mensaje sea claro, conciso, correctamente comprendido y aplicado según lo solicitado.

8.6.6 Cada mensaje de coordinación ATFM debe tener cinco componentes (quién, qué, cuándo, dónde, por qué) que contengan elementos expresados en lenguaje claro y que, al combinarse, ofrezcan un mensaje ATFM completo.

- a) **QUIÉN:** Identifica a las partes involucradas: quién transmite y recibe el mensaje.

Por ejemplo: CGNA THIS IS COLOMBIA FMU
[CGNA ESTO ES COLOMBIA FMU]
CENAMER ACC THIS IS PANAMA ACC [ACC CENAMER ESTA ES
LA ACC DE PANAMA] CCFMEX THIS IS ATCSCC [CCFMEX ESTA ES
LA ATCSCC]
JCAB THIS IS CFMU [JCAB EST AES LA CFMU]

- b) **QUÉ:** Identifica el objetivo por alcanzar.

Por ejemplo: REQUEST 30 MILES IN TRAIL
[SOLICITUD 30 MILLAS EN
TRAYECTO] REQUEST 3
MINUTES IN
TRAIL[SOLICITUD 3
MINUTOS EN TRAYECTO]
REQUEST GROUND STOP
[SOLICITUD PARAR EN
TIERRA]

- c) **CUÁNDO:** Identifica la hora y/o duración del objetivo ATFM por alcanzar.

Por ejemplo: FROM NOW UNTIL [DE
AHORA HASTA] 1700 UTC
FROM [DE] 2000 UTC TO [A]
2130 UTC

- d) **DÓNDE:** Identifica la ubicación del objetivo ATFM por alcanzar. A menudo, va precedido de una cláusula modificatoria que indica a qué aeronave o tráfico se aplicará la restricción. La combinación de la cláusula modificatoria y la ubicación se utiliza para construir el componente de “dónde”.

Por ejemplo: FOR ALL AIRCRAFT LANDING EL DORADO
INTERNATIONAL AIRPORT [PARA TODAS LAS AERONAVES QUE
VAYAN A ATERRIZAR EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL EL
DORADO]
FOR ALL TRAFFIC LANDING CAIRO INTERNATIONAL
AIRPORT [PARA TODO EL TRANSITO ATERRIZANDO EN EL
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CAIRO] FOR ALL
TRAFFIC FILED VIA B881 [PARA TODO EL TRÁFICO
REGISTRADO VÍA B881]

- e) **POR QUÉ:** Identifica la razón del objetivo ATFM.

Por ejemplo: DUE TO SEVERE WEATHER OVER
EL DORADO INTERNATIONAL
AIRPORT [DEBIDO A CONDICIONES
CLIMÁTICAS EXTREMAS EN EL
AEROPUERTO INTERNACIONAL EL
DORADO] DUE TO A LONG-RANGE
RADAR OUTAGE [DEBIDO A UNA
FALLA DEL RADAR DE LARGO
RANGO]
DUE TO EXCESS SECTOR DEMAND [DEBIDO A DEMANDA
EXCESIVA DEL SECTOR]
DUE TO AN AIRCRAFT INCIDENT [DEBIDO A UN INCIDENTE CON
UNA AERONAVE]

8.6.7 Ejemplo de mensaje. A continuación, se presenta un ejemplo del mensaje completo:

CGNA THIS IS COLOMBIA FMU. REQUEST 30 MILES IN TRAIL FOR ALL AIRCRAFT LANDING EL DORADO INTERNATIONAL AIRPORT FROM NOW UNTIL 1700 UTC DUE TO SEVERE WEATHER OVER EL DORADO INTERNATIONAL AIRPORT [CGNA ESTA ES LA FMU DE COLOMBIA. SOLICITUD DE 30 MILLAS EN EL TRAYECTO PARA TODAS LAS AERONAVES QUE ATERRICEN EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO DESDE ESTE MOMENTO HASTA LAS 1700 UTC DEBIDO A CONDICIONES DE CLIMA EXTREMAS SOBRE EL AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO]

8.6.8 Enmienda de mensaje. La enmienda de un mensaje ATFM debería incluir elementos similares pero con modificadores adicionales. Estos modificadores pueden incluir:

- a) CAMBIAR;
- b) ENMENDAR;
- c) REDUCIR;
- d) AUMENTAR; Y
- e) DISMINUIR.

8.6.8.1 Ejemplo de enmienda de mensaje.

GUAYAQUIL FMP THIS IS LIMA FMP, REDUCE YOUR MILES-IN-TRAIL TO JORGE CHAVEZ INTERNATIONAL AIRPORT FROM 30 MILES-IN-TRAIL TO 20 MILES-IN-TRAIL FROM 1400 UTC TO 1700 UTC DUE TO IMPROVING METEOROLOGICAL CONDITIONS AT JORGE CHAVEZ INTERNATIONAL AIRPORT [FMP DE GUAYAQUIL ESTA ES EL FMP DE LIMA, REDUZCA SU MILLAS EN EL TRAYECTO HACIA EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ DE 30 MILLAS EN EL TRAYECTO A 20 MILLAS EN EL TRAYECTO DE 1400 UTC A 1700 UTC DEBIDO A MEJORAS EN LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JORGE CHAVEZ]

8.6.9 Cancelación de mensaje. La cancelación de un mensaje ATFM debería contener una palabra o frase de cancelación. Los mensajes de cancelación también deben identificar cuál de los mensajes está siendo cancelado porque podría haber varias medidas ATFM a la vez. Normalmente, no es necesario indicar la razón de la cancelación pero puede estar incluido. Una palabra o frase de cancelación puede ser:

- a) CANCELAR;
- b) REANUDAR;
- c) REANUDAR NORMAL;
- y
- d) EMITIR.

8.6.9.1 Ejemplo de mensaje de cancelación.

CARACAS FMU THIS IS GEORGETOWN FMU, CANCEL THE GROUND STOP FOR CHEDDI JAGAN INTERNATIONAL AIRPORT DUE TO THE RUNWAY NOW OPEN [FMU DE CARACAS ESTE ES FMU DE GEORGETOWN. CANCELAR LA DETENCION EN TIERRA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL CHEDDI JAGAN DEBIDO A QUE LA PISTA ESTA AHORA ABIERTA]

¿Qué recursos tienen los Estados a su disposición en relación a los diversos aspectos de la ATFM?

La información que aparece en los siguientes Apéndices corresponde a la implantación de la ATFM entre el 2006 y el 2011 e ilustra la experiencia de algunos Estados/Organizaciones Internacionales en la planificación, implantación y aplicación de la ATFM. Contienen modelos y ejemplos de información que puede ser utilizada como recurso y ha sido diseñada para ser de utilidad en la implantación de un servicio ATFM.

APÉNDICE A

MODELO DE FORMATO DE TELECONFERENCIA INTERNACIONAL PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES ATFM

Nota.– Este Apéndice contiene un modelo de formato que puede ser utilizado por una dependencia ATFM para facilitar una conferencia telefónica (o por web) para la planificación de las operaciones ATFM.

Saludo y presentación

xxxxZ telcon de planificación
Abarcando el período de xxxx UTC a xxxx UTC

Situación

La situación actual es:

Temas

Hablaremos de:

Productos meteorológicos comunes – trabajo en base a

- 1) la zona “_” de la OACI - Carta Prog, válida xxxx UTC por (fecha)
- 2) la zona “_” - Foto satelital IR, xxxx UTC por (fecha)

Planificación de la discusión – Recomendar organizar la discusión por área geográfica (por ejemplo, de norte a sur, o de este a oeste, en el espacio aéreo regional)

Condiciones meteorológicas y atmosféricas significativas

Actividad de tormenta
Turbulencia
Penachos de cenizas volcánicas

Discusiones sobre la terminal

Para aeropuertos selectos: Capacidades del aeropuerto/sector
Demanda terminal proyectada
Restricciones del aeropuerto, como son la construcción de proyectos o problemas con las ayudas para la navegación
Medidas de gestión del tráfico previstas
Millas de separación en estela - ampliado
Posibles espera en el aire
Posibles inmovilizaciones en tierra

Discusiones sobre la fase en ruta

Restricciones en ruta, tales como interrupciones de las frecuencias o de las ayudas para la navegación
Discusión de problemas relacionados con la ruta
Medidas de gestión de tránsito previstas
Millas de separación en estela ampliadas
Posibles esperas en el aire

Adiciones al plan, incluyendo cualquier actualización táctica pertinente.

Aportes, comentarios y preguntas de las partes involucradas

Siguiente Telecon de Planificación: xxxxZ

APÉNDICE B

MODELO DE ACUERDO PARA EL INTERCAMBIO DE DATOS ATM

Nota.— Este Apéndice contiene un modelo de formato de acuerdo para el intercambio de datos ATM entre los Estados

ACUERDO ZZZZ

ENTRE

(Nombre del Estado)

Y

(Nombre del Estado)

INTERCAMBIO DE DATOS SOBRE LA GESTIÓN DE AFLUENCIA DEL TRANSITO AÉREO

ARTICULO I - PROPOSITO

El propósito del presente Acuerdo es establecer los términos y condiciones de cooperación entre (nombre del Estado) y (nombre del Estado) para el intercambio de información radar no crítica e información de datos de vuelo. El intercambio de datos permitirá mejorar la cooperación y coordinación de las actividades de gestión del tránsito aéreo (ATM) entre (nombre del Estado) y (nombre del Estado).

ARTICULO II – ALCANCE DEL TRABAJO

A. (Nombre del Estado) y (Nombre del Estado) acuerdan intercambiar información de vuelo y demás información relacionada con las aeronaves internacionales y nacionales que operan con reglas de vuelo por instrumentos (IFR), a fin de mejorar la cooperación y coordinación de las actividades ATM. Esta información será utilizada para los siguientes fines:

1. Mantener una base de datos completa y confiable con dicha información;
2. Difundir a los usuarios de la aviación; y
3. Mejorar la cooperación y coordinación de las actividades la gestión de afluencia del tráfico aéreo entre (nombre del Estado) y (nombre del Estado).

ARTICULO III - PROCEDIMIENTOS

A. Propósito de Uso – El intercambio de información de vuelo y demás información será exclusivamente para los fines establecidos en este Acuerdo. El uso de la información y de los datos para fines que van más allá del alcance identificado en este Acuerdo, o la divulgación de cualquier información o dato a un tercero no identificado en este Acuerdo, debe ser autorizado por escrito por la parte de la que se originó la información o dato.

B. Coordinación – Las Partes se reunirán en las oportunidades y lugares que cualquiera de las Partes solicite con el fin de revisar conjuntamente el programa y considerar nuevos procedimientos o requerimientos. Las actividades necesarias para cumplir los objetivos serán discutidas en reuniones bilaterales/multilaterales y documentadas por los Presidentes en las actas de dichas reuniones.

C. Alcance de los datos – La información de vuelo o la información que será intercambiada no deberá incluir datos sensibles sobre vuelos haya sido exonerados por cualquiera de las Partes por razones de seguridad operacional o de seguridad de la aviación. El intercambio de información de vuelo o información aplicable a aeronaves de Estado o militares sensibles será suministrada con respecto a aquellas areas en las que las Partes tienen la responsabilidad de brindar servicios de tránsito aéreo. Los datos estarán formateados de tal

manera que puedan ser usado en cada sistema y intercambiados utilizando los sistemas de comunicación de datos mutuamente acordados.

D. Tipos de Datos – Los tipos de datos que habrán de intercambiarse incluyen la información radar no crítica y la información de datos de vuelo relacionada con aeronaves internacionales y nacionales que operan bajo las reglas de vuelo por instrumentos (IFR), incluyendo las modificaciones, cancelaciones, enmiendas y cambios relacionados al vuelo y al plan de vuelo.

E. Protocolo de Comunicaciones – La información deberá ser intercambiada utilizando el protocolo de comunicación de datos. El protocolo de comunicación y los demás requisitos deberán estar articulados según lo acordado por las Partes. Las Partes se comprometen a dar aviso, a la brevedad posible, de propuestas para el desarrollo de cambios en el soporte físico, soporte lógico, y en la documentación aplicable a los datos de gestión del tránsito y las interfaces que los apoyan.

F. Responsabilidad de suministro – Salvo por razones técnicas u operacionales, se intercambiará la información y los datos en forma continua a medida que estén disponibles. Cada una de las Partes deberá operar y mantener centro(s) y línea(s) de comunicación a ser utilizadas para el intercambio de datos.

ARTICULO IV – SUMINISTRO DE INFORMACIÓN A TERCEROS

A. Los datos sobre las aeronaves de Estado y aeronaves militares no deberá ser suministrada a terceros, salvo con la aprobación por acuerdo mutuo de ambas Partes.

B. La información podrá ser suministrada por (nombre del Estado) o (nombre del Estado) a las partes involucradas de la aviación a través de programas bajo los mismos términos y condiciones estipulados en los acuerdos celebrados entre (nombre del Estado) y (nombre del Estado). Los proveedores de servicios de navegación aérea, los explotadores de aeronaves, las autoridades nacionales encargadas de la seguridad de la aviación y de la seguridad operacional y los institutos de investigación y desarrollo (ID) dedicados a las mejoras ATM son considerados como partes involucradas de la aviación. (nombre del Estado) y (nombre del Estado) serán responsables de la administración de los datos para su suministro a dichas Partes.

C. Cada una de las Partes deberá hacer todos los esfuerzos posibles por asegurarse que los datos de gestión de afluencia del tránsito de la otra Parte no sea divulgada o retransmitida a través de tecnologías de comunicación masiva no restringidas y de acceso público, como internet, sin el consentimiento por escrito de la otra Parte.

ARTICULO V – DISPOSICIONES FINANCIERAS

Cada una de las Partes deberá asumir el costo de cualquier actividad que realice en virtud del presente Acuerdo.

ARTICULO VI – IMPLANTACIÓN

A. Los puntos de contacto designados entre xxx y yyy para la coordinación y gestión del presente Acuerdo son:

1. Por (nombre del Estado): Gerente
Dirección- teléfono- facsímil-correo electrónico
2. Por (nombre del Estado): Gerente
Dirección- teléfono- facsímil-correo electrónico

B. Los puntos de contacto designados entre (nombre del Estado) y (nombre del Estado) para los asuntos técnicos relacionados con el presente Acuerdo son:

1. Por (nombre del Estado):
2. Por (nombre del Estado):

ARTICULO VII – ENTRADA EN VIGENCIA Y RESOLUCIÓN

El presente Acuerdo entrara en vigencia cuando se haya concluido la última firma y tendrá una

validez según lo determinen los Anexos adjuntos. Cualquier de las Partes podrá resolver el Acuerdo mediante notificación escrita enviada con una anticipación de seis (6) meses a la otra Parte.

ARTICULO VIII – FACULTADES

(nombre del Estado) y (nombre del Estado) aceptan los términos y condiciones del presente Acuerdo mediante la firma de sus funcionarios debidamente facultados.

(nombre de Estado):_____

(nombre de Estado):_____

Por:_____

Por:_____

Cargo:_____

Cargo:_____

Fecha:_____

Fecha:_____

APÉNDICE C

DETERMINACIÓN DEL REGIMEN DE ACEPTACIÓN DEL AEROPUERTO

Nota.— Este Apéndice presenta un modelo simplificado de la metodología para la determinación del régimen de aceptación del aeropuerto. Esta metodología se basa en los procesos específicos desarrollados por la Administración de Aviación Federal para la determinación del régimen de aceptación.

- Definiciones:

1) **Régimen de Aceptación del Aeropuerto (AAR):** Un parámetro dinámico que especifica la cantidad de aeronaves que llegan y que el aeropuerto, conjuntamente con el espacio aéreo terminal, el espacio de plataforma, el espacio de estacionamiento y las instalaciones en la terminal pueden atender, bajo condiciones específicas, durante un período consecutivo de 60 minutos.

2) **Configuración de la Pista Primaria del Aeropuerto:** Una configuración de aeropuerto que atiende al 3 por ciento o más de las operaciones anuales.

- Consideraciones administrativas:

1) Identificar a la organización responsable del establecimiento e implantación de las AAR en los aeropuertos seleccionados.

2) Establecer los AAR óptimos para los aeropuertos identificados.

3) Revisar y validar las configuraciones de la pista primaria del aeropuerto y los AAR asociados, al menos una vez por año.

- Determinar los AAR:

1) Calcular los valores AAR óptimos para cada una de las configuraciones de pista del aeropuerto para las siguientes condiciones meteorológicas:

a) Condiciones meteorológicas de vuelo (VMC) – condiciones meteorológicas que permiten guía vectorial para la aproximación visual

b) VMC Marginal- condiciones meteorológicas que no permite guía vectorial para la aproximación visual

c) Condiciones meteorológicas por instrumentos (IMC) – no es posible tener aproximaciones visuales ni separación visual en la etapa final

d) IMC bajo – las condiciones meteorológicas definen las operaciones de Categoría II ó III

- Calcular el AAR óptimo de la siguiente manera:

1) Determinar la velocidad respecto al suelo promedio al cruzar el umbral de pista y el intervalo de separación requerido entre llegadas sucesivas

2) Dividir la velocidad respecto al suelo entre el intervalo de separación para determinar el AAR óptimo

3) FORMULA: Velocidad respecto al suelo, en nudos, en el umbral de pista, dividida entre el intervalo de separación en el umbral de pista, en millas

NOTA: cuando el cociente es una fracción, redondear hacia el número entero inferior inmediato

Por ejemplo: $130 \text{ KTS} / 3.25 \text{ nm} = 40$ AAR Optimo= 40 llegadas por hora

$125 \text{ KTS} / 3.0 \text{ nm} = 41.66$ redondear hacia el numero entero inferior a 41

AAR optimo = 41 llegadas por hora

O

Usar la siguiente tabla:

Millas náuticas entre aeronaves en el umbral de pista										
	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	10
	AAR potencial									
Velocidad respecto al suelo en el umbral de 140 nudos	46	40	35	31	28	23	20	17	15	14
130 nudos	43	37	32	28	26	21	18	16	14	13
120 nudos	40	34	30	26	24	20	17	15	13	12
110 nudos	36	31	27	24	22	18	15	13	12	11

Tabla 1. AAR Óptimo

- Identificar las condiciones que podrían reducir el AAR óptimo. Estas condiciones incluyen:
 - 1) Interceptación de las pistas de llegada y salida
 - 2) Distancia lateral entre las pistas de llegada
 - 3) Pistas de doble uso – pistas que comparten llegadas y salidas
 - 4) Operaciones de aterrizaje y parada antes de la intersección
 - 5) Disponibilidad de calles de rodaje de alta velocidad
 - 6) Limitaciones y restricciones del espacio aéreo
 - 7) Limitaciones reglamentarias (atenuación del ruido, procedimientos de aproximación frustrada)
 - 8) Disposición de las calles de rodaje
 - 9) Condiciones meteorológicas
- Determinar el AAR ajustado utilizando los factores antes indicados para cada pista utilizada en una configuración de aeropuerto.
 - 1) Agregar los AAR ajustados para todas las pistas utilizadas en una configuración de aeropuerto para determinar el AAR óptimo para dicha configuración de pistas.
 - 2) Los factores en tiempo real pueden requerir ajustes dinámicos del AAR óptimo. Esto incluye:
 - a) Tipo de aeronave y composición de la flota

- b) Condición de las pistas
- c) Construcción de pistas/calles de rodaje
- d) Fallas de los equipos
- e) Restricciones en el control de aproximación

3) Formula:

$$\text{AAR POTENCIAL} - \text{FACTORES DE AJUSTE} = \text{AAR REAL}$$

CONFIGURACIÓN DE LA PISTA	AAR para VMC	AAR para VMC MARGINAL	AAR para IMC
RWY 13	24	21	19
RWY 31	23	20	17

Tabla 2. AAR Real- Ejemplo

APÉNDICE D

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL SECTOR

Nota.— El presente Apéndice contiene un modelo de una metodología simplificada para la determinación de la capacidad de sectores en un ACC. Esta metodología se basa en el proceso científico desarrollado por la Administración de Aviación Federal para la determinación de la capacidad del sector.

- 1) La capacidad del sector se determina utilizando el tiempo de vuelo promedio en el sector, en minutos, de 7am a 7pm, de lunes a viernes.
- 2) Para cualquier período de 15 minutos.
- 3) La fórmula que se utiliza para determinar la capacidad del sector es:

$$\frac{(\text{average sector flight time in minutes}) \times (60 \text{ seconds})}{36 \text{ seconds}} = \text{Sector Capacity Value}_{\text{Optimum}}$$

4) Pasos:

a) monitorear manualmente cada sector, observar y registrar el tiempo de vuelo

promedio, en minutos,

b) una vez que se ha determinado el tiempo:

- 1) multiplicar dicho valor por 60 segundos para calcular el tiempo de vuelo promedio del sector, en segundos;
- 2) luego, dividir entre 36 segundos, ya que cada vuelo toma 36 segundos del tiempo de trabajo del controlador; y
- 3) este es el valor de la capacidad del sector (óptimo).

5) Ajustes:

a) luego, el valor óptimo de un sector es ajustado en función de factores tales como:

- 1) estructura de la vía aérea;
- 2) volumen de espacio aéreo (en sentido vertical y lateral);
- 3) complejidad;
- 4) tráfico ascendente y descendente;
- 5) condiciones del terreno, de ser aplicable;
- 6) cantidad de sectores adyacentes que requieren interacción; y
- 7) operaciones militares.

Alternativamente, se puede utilizar la siguiente tabla.

Tiempo de vuelo promedio del sector (en minutos)	Valor de la capacidad óptima del sector (cantidad de aviones)
3 minutos	5 aeronaves
4	7
5	8
6	10
7	12
8	13
9	15
10	17
11	18
12 minutos o más	18

Tabla 1. Método Simplificado

APÉNDICE E

PROCESO DE EVALUACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD

Nota. – Este Apéndice contiene información desarrollada por EUROCONTROL para brindar información sobre el proceso de evaluación de la capacidad y la planificación ATFM.

1. Un proceso basado en la performance

El objetivo principal es desarrollar un proceso de evaluación de la capacidad que ayude a cumplir con el requisito de:

“brindar suficiente capacidad para hacer frente a la demanda en las horas de mayor tráfico sin imponer penalidades operacionales, económicas o ambientales significativas bajo circunstancias normales.”

Para ello, se debería implementar un proceso de planificación y evaluación de la capacidad anual, un proceso cíclico que identifica y cuantifica los requisitos de capacidad para el corto y mediano plazo.

Para determinar efectivamente los futuros requisitos de capacidad, es necesario monitorear la performance de la capacidad actual. Se debe utilizar los siguientes indicadores:

- **Demora ATFM promedio por vuelo**

La demora promedio de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) por vuelo es la relación entre la demora ATFM total y la cantidad de vuelos en un área definida en un determinado período de tiempo.

La demora de la ATFM se describe como el tiempo que transcurre entre la última hora de despegue solicitada por el operador de una aeronave y el turno de despegue asignado por la función ATFM en relación a la ubicación de un aeropuerto (demora de aeropuerto) o sector (demora en ruta).

- **Capacidad efectiva**

La “Capacidad Efectiva” se define como el volumen de tráfico que el sistema ATM en un área determinada podría manejar con una demora ATFM promedio en ruta de un minuto por vuelo. Este indicador de capacidad se deriva de una relación lineal entre la variación de la demora y la variación del tráfico.

2. Metodología para evaluar los requerimientos futuros de capacidad

El objetivo de un ejercicio de planificación y evaluación a mediano plazo es ofrecer predicciones de los requisitos de capacidad del sistema ATM. Esto puede lograrse de distintas maneras, pero preferentemente a través del uso de un Perfil ATM Futuro (FAP), una combinación de diferentes herramientas de modelamiento y análisis.

El FAP comprende las instalaciones de simulación ATFM, así como herramientas de análisis y notificación con hojas de cálculo y a nivel macro, que evalúan y cuantifican la capacidad que ofrecen los volúmenes de los espacios aéreos específicos dentro del actual sistema ATM, y evalúa los requerimientos de capacidad actual y futura, a nivel del ACC y del grupo de sectores.

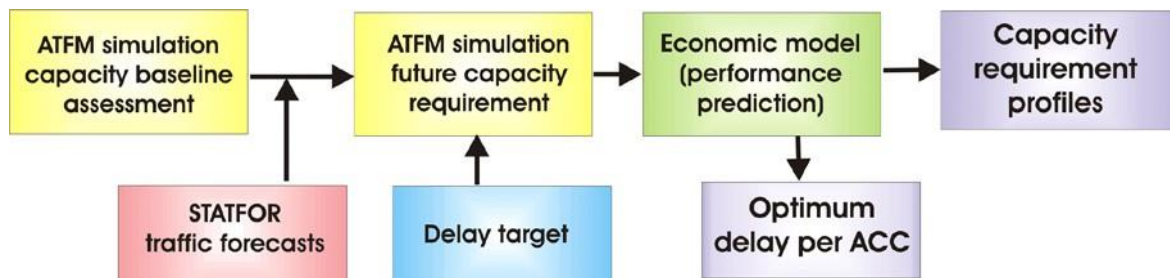
Paso 1: Con el fin de ofrecer una predicción precisa de los requerimientos de capacidad del área involucrada, es necesario conocer **la capacidad actual ofrecida**. El FAP debería fijar una **capacidad de línea de base** para cada ACC y para cada grupo de sectores definido.

Paso 2: La siguiente tarea es hacer una **predicción de la demanda futura** en cada ACC (y en el grupo de sectores definido) durante los siguientes 5 años, de acuerdo con el crecimiento de tráfico esperado y la distribución en la futura red de rutas.

Paso 3: El FAP debería realizar un **análisis económico**, equilibrando el costo de brindar la capacidad y el costo de la demora, asumiendo que cada ACC está funcionando a su nivel económico óptimo o a un nivel muy cercano, y que se ha alcanzado el nivel objetivo de la demora.

Paso 4: Luego, el FAP debería producir, para cada ACC en el área en cuestión (si se trata de más de un ACC) y para cada uno de los grupos de los sectores definidos, un **perfil del requerimiento de capacidad a 5 años**. Incluye aumentos porcentuales con respecto a la capacidad de línea de base medida.

Figura 2: Procesos clave del FAP:



3. Demanda esperada en la futura red de rutas

3.1 Requerimientos de capacidad a mediano plazo

Los requerimientos de capacidad a mediano plazo a nivel de la ACC o a nivel del grupo de sectores sólo pueden evaluarse una vez que se tenga una idea del volumen del tráfico esperado y de la distribución de la red de rutas futura en el área correspondiente.

La demanda esperada a nivel del ACC o del grupo de sectores debe ser evaluado utilizando la herramienta FAP, sobre la base de:

- el aumento de tráfico previsto;
- la futura evolución de la red de rutas y distribución del tráfico, simuladas con la herramienta de modelamiento del espacio aéreo;
- restricciones de capacidad del aeropuerto, evaluado en base a la información obtenida de distintas fuentes sobre las capacidades aeroportuarias actuales y planificadas.

3.2 Futura evolución de la red de rutas y distribución del tráfico

El requerimiento de capacidad de un ACC o de un grupo de sectores depende claramente de la distribución de tráfico en la red del área en cuestión, en sentido horizontal y vertical. La demanda que debe ser incorporada en el futuro se determina teniendo en cuenta el deseo de los usuarios de volar en las rutas más directas y los perfiles verticales óptimos, dentro del contexto de la evolución esperada de la red de rutas.

Los cambios en la red de rutas y en la distribución del tráfico pueden generar cambios significativos en términos de la demanda (y, por lo tanto, en la capacidad requerida) en cada una de las ACC, incluso durante períodos de un reducido crecimiento del tráfico.

Se supone que las aeronaves usarán las rutas más cortas disponibles en la red entre pares de ciudades, de conformidad con la futura red de rutas, sobre la base de perfiles verticales esencialmente irrestrictos. Sin embargo, se mantienen algunos escenarios actuales de distribución de tráfico estructural. No hay ‘dispersión’ de vuelos entre rutas equivalentes y entre pares de ciudades.

Se debería simular el flujo de tráfico basado en estos supuestos, utilizando las herramientas adecuadas, y usarlo como insumo para las simulaciones FAP. Estas simulaciones deberían arrojar una distribución de tráfico horizontal y vertical en la futura red de rutas, permitiendo la determinación de una demanda irrestricta en cada ACC.

4. Datos de costos y modelamiento económico

La capacidad tiene un costo, pero una capacidad insuficiente, que a su vez genera demoras, tiene un costo aún mayor. Los costos tanto de la capacidad como de las demoras son asumidos por los usuarios del espacio aéreo. Por lo tanto, será necesario determinar el nivel de capacidad del ATC que se pueda justificar desde una perspectiva de costos, es decir, el punto de equilibrio óptimo entre los costos de la demora y los costos de la capacidad ATC.

Los costos de la capacidad y los costos de las demoras son parámetros regionales que dependen de:

- la capacidad total asignada

- los costos de la capacidad marginal (complejidad ATC, índice de precios, equipos, etc.)
- la demora total generada
- la sensibilidad de la demora (efectos en la red, distribución de tráfico por hora)
- el costo por minuto de demora (combinación de tráfico)

Por consiguiente, cada ACC tiene su propia curva de costos de capacidad y de costos de demora. Estas curvas se interrelacionan a medida que los efectos de la red dentro del área correspondiente cambian la capacidad ofrecida en otras ACCs.

La curva del costo total (la suma de los costos de demora y los costos de la capacidad) determina el modelo de costo óptimo de capacidad de cada ACC, en función a la demanda de tráfico actual. Sin embargo, para evaluar los requerimientos de capacidad futuras es necesario incluir la demanda futura en un modelo con una curva de costos totales actualizada para cada ACC.

4.1 Cálculo de los perfiles de capacidad requeridos

Una vez realizado el análisis económico o la optimización de costos de la demanda futura, se procede al último paso del proceso. El FAP realiza otra simulación ATFM iterativa aumentando la capacidad del ACC y ofreciendo el Mejor Retorno sobre la Inversión (ROI), hasta alcanzar la meta general de demoras.

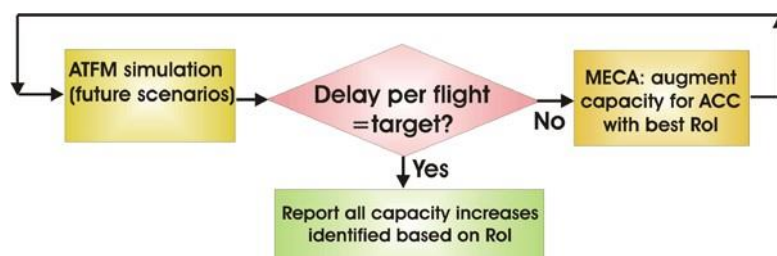


Figura 3: Simulaciones iterativas de la red ATFM con el mejor ROI para alcanzar la demora meta.

Cuando se alcanza la demora meta, la meta de capacidad para cada ACC se expresa en términos del aumento de capacidad necesario para lograr la convergencia. Las simulaciones se realizan en función del último año del ciclo de planificación y para cualquier año en el que se realice algún cambio a las configuraciones de la ACC o del grupo de sectores. Los niveles de capacidad serán interpolados para los años intermedios.

El nivel de la meta de capacidad corresponde al costo óptimo de demora de la ACC para cumplir con la demora meta general aprobada por la autoridad correspondiente y representa la capacidad de la ACC exigida para cubrir:

- la demanda esperada y (de ser aplicable)
- la actual deficiencia de capacidad, es decir la diferencia entre la capacidad óptima y la capacidad actual (según lo descrito en la sección anterior).

La Figura 4 muestra un ACC con un superávit de capacidad (azul), una ACC con déficit de capacidad (rojo) y un ACC con capacidad óptima (verde). En el caso de la ACC con capacidad óptima, el requisito es sólo que sea capaz de absorber el aumento de tráfico previsto. En el caso de la ACC con déficit de capacidad, el requisito es que pueda absorber tanto la deficiencia como el aumento de tráfico y, en el caso de la que tiene superávit, el requerimiento es que logre una capacidad óptima en el mediano plazo sin una costosa sobreprovisión.

Si la demora de la red es cercana a la demora meta, la demora óptima a nivel de la ACC resulta ser una herramienta útil para identificar las áreas que aún tienen una brecha de capacidad.

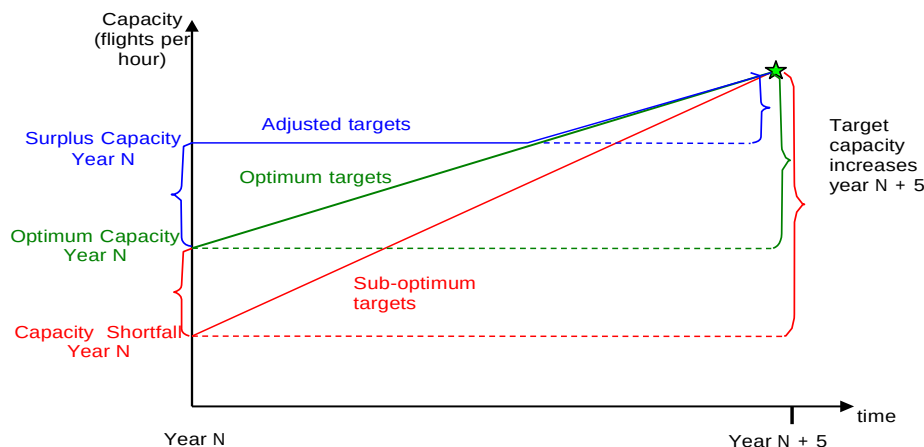


Figura 4: Capacidad actual vs capacidad objetivo

5. Programa de trabajo de planificación de la capacidad

5.1 La tabla que se presenta a continuación describe las diferentes fases del programa de trabajo anual y enumera las acciones y responsabilidades exigidas.

EVENTO	Función ATFM ACCIÓN	ACCIÓN ANSPS
<u>Oct- Dic</u> Reuniones de planificación de la capacidad para el corto y mediano plazo	Proporcionar toda la información pertinente para que el ANSP pueda preparar un primer borrador del plan de capacidad local - a medida que los datos están disponibles, y - al menos 2 semanas antes de la reunión	Elaborar el borrador del plan de capacidad antes de la reunión, con funcionalidades que permitan ampliar la capacidad (CEF)
		Garantizar la participación del personal de planificación y el personal operativo en la reunión
<u>Nov - Dic</u> Finalización del plan de capacidad	Completar el capítulo sobre capacidad para finales de diciembre	Completar el plan de capacidad para finales de noviembre
<u>Nov -Feb</u> Informe de ATFM y de capacidad correspondiente al año anterior	Coordinar y acordar con los ANSP el contenido con respecto al análisis de performance ACC para finales de enero	Revisar y ponerse de acuerdo sobre el contenido del análisis de performance del ACC proporcionado por la Función ATFM para finales de enero
	Completar el informe para finales de febrero	
<u>Ene</u> Acuerdo y desarrollo de escenarios de perfiles de capacidad a mediano plazo	Preparar los datos de los escenarios del espacio aéreo para calcular el perfil, coordinando con los ANSP para finales de febrero	Brindar a la Función ATFM los detalles de los cambios a las configuraciones (planificadas o propuestas) durante el ciclo de planificación de 5 años de los ACC y los grupos de sectores solicitados

<u>Feb</u> Divulgación de pronósticos de tráfico a corto y mediano plazo	Convocar reuniones y brindar los espacios para que toda la información relevante que deba ser incluida en las proyecciones a corto y mediano plazo • durante el año calendario	Asistir a las reuniones de los grupos de usuario y garantizar que toda la información relevante a las proyecciones de Transito sea entregada a la Función ATFM • para finales de diciembre
	Brindar el pronóstico de tráfico a mediano plazo • para finales de febrero	
	Combinar las proyecciones de tráfico a corto y mediano plazo	
<u>Marzo</u> Cálculo de los perfiles de capacidad a mediano plazo (incluyendo demora óptima por ACC)	Calcular la demora optima de cada ACC • para mediados de marzo	Ponerse de acuerdo sobre los perfiles de capacidad y las demoras optimas por ACC para ser utilizada como base en el plan de capacidad local • para finales de abril
	Calcular los perfiles de requerimiento de capacidad de los ACC y de los grupos de sectores solicitados • para mediados de marzo	
<u>Marzo</u> Cálculo de la proyección de la demora para la siguiente temporada de vacaciones y los siguientes 2 años	Realizar las proyecciones de demoras para la siguiente temporada de vacaciones y para los siguientes 2 años • para mediados de marzo	Asegurarse que el plan de capacidad local esté actualizado y sea preciso, y comunicar cualquier cambio a la Función ATFM • antes de mediados de febrero
<u>Marzo</u> Reunión anual del grupo de trabajo de planificación de capacidad	Organizar la reunión del grupo de trabajo, abrir para la presentación de propuestas, compilar la agenda y redactar el informe	Asistir a la reunión con la participación del personal de planificación y el personal operativo idóneo y estar dispuesto a compartir las mejores prácticas en la planificación de la capacidad
<u>Abril</u> Publicación del plan de operaciones para la siguiente temporada de vacaciones	Incorporar los planes de capacidad de vacaciones en los planes • Para mediados de marzo	Asegurarse que se ponga a disposición información actualizada sobre la capacidad para las épocas de vacaciones y que cualquier cambio es comunicado a la Función ATFM para ser incluido en el plan • para finales de febrero • según se vayan dando a lo largo del periodo de vacaciones
	Divulgar la primera versión del plan de vacaciones • Para mediados de marzo	
<u>Mayo</u> Coordinación y acuerdo sobre los perfiles de capacidad a mediano plazo	Coordinar de manera bilateral con los ANSP y ponerse de acuerdo en los perfiles que serán utilizados como base para el planificación de la capacidad local a mediano plazo • Para finales de marzo	

	Presentar los perfiles de capacidad para la siguiente reunión de las autoridades correspondientes para su aprobación • reunión de mayo	
<u>Junio</u> Publicación del plan de capacidad ATM a mediano plazo	Recolectar y consolidar todos los planes de capacidad locales de mediano plazo y completar el análisis de la situación esperada a nivel de la red y local • para finales de abril	
<u>Julio</u> Perfiles de requerimientos de capacidad de ACC publicados	Documento será divulgado • para finales de julio	
<u>Jul - Aug</u> Período de evaluación de la línea de base de la capacidad del ACC/ grupo del sector	Informar a los ANSP sobre las fechas de referencia y solicitar confirmación de los datos de calidad • para finales de junio	Confirmar que se entregara a la Función ATFM información absolutamente precisa sobre la capacidad del sector y el esquema de apertura • 1 semana antes del período de referencia
	Calcular las líneas de base de las ACC y de los grupos de sectores solicitados, según los escenarios de la estructura aeroespacial determinados para los perfiles de capacidad • para finales de agosto	
	Además de la evaluación de la línea de base, calcular las líneas de base de la capacidad utilizando las herramientas de simulación y calculo idóneas • para finales de agosto	Garantizar que la información sobre la capacidad del sector y el esquema de apertura sea lo suficientemente precisa para la evaluación de la línea de base • dos ciclos AIRAC antes del inicio de la AIRAC que considera el plazo de medición
<u>Sep - Oct</u> Las líneas de base de la capacidad de las ACC coordinadas con los ANSP	Comunicar los resultados de las líneas de base a los ANSP de manera bilateral para su discusión y para llegar a un acuerdo • para mediados de setiembre	Llegar a un acuerdo sobre las líneas de base de la capacidad para el siguiente ciclo de planificación • antes de la reunión de las autoridades correspondientes
	Presentar las líneas de base ACC acordadas en la siguiente reunión de las autoridades correspondientes • reunión de octubre	

Tabla1. Acciones, plazos y responsabilidades

Una vez al año, la Función ATFM deberá visitar la mayoría de las ANSO en el área correspondiente con el fin de recopilar información sobre los planes de capacidad para los siguientes cinco años y la siguiente temporada de vacaciones. Es de vital importancia para mejorar la capacidad del ATM a nivel general de la red que cada ACC cuente con un proceso robusto de planificación de la capacidad y un plan de capacidad realista.

Los planes de capacidad de los ANSP para cada ACC deberán ser publicados dentro del plan de implantación local, junto información de capacidad relevante adicional (por ejemplo, la capacidad proporcionada durante la temporada de vacaciones previa, los requerimientos de capacidad futuras, la performance esperada a mediano plazo y la capacidad actual y esperada de los principales aeropuertos).

Antes de cada reunión, la Función ATFM entrega a los ANSP un conjunto de datos para permitirles que elaboren el plan de capacidad preliminar, ajustado a las condiciones locales. El conjunto de datos debe incluir lo siguiente:

- Un informe y análisis de la capacidad ofrecida durante el período vacacional anterior
- El valor del indicador de la línea de base de la capacidad (vacaciones) para cada ACC y grupo de sectores solicitado
- La demora óptima para cada ACC para cumplir con la demora meta de la red
- Un conjunto de perfiles de requerimientos de capacidad de ACC a 5 años para crecimientos altos, bajos y medios (rutas más cortas de la red de rutas futura) y para la red de rutas actuales
- Perfiles de requerimientos de capacidad similares para los grupos de sectores solicitados
- Proyección de tráfico a mediano plazo detallado
- La última proyección de tráfico a corto plazo por Estado
- Proyecciones de demoras a corto y mediano plazo para cada ACC
- Diferencias de la demanda entre los escenarios de las rutas actuales y rutas más cortas y las rutas actuales y las rutas más baratas
- Otra información pertinente sobre la capacidad

Los ANSP deben preparar un primer borrador del plan de capacidad para la reunión, el mismo que es discutido y actualizado en una sesión interactiva, utilizando herramientas de simulación y de cálculo adecuadas. Para facilitar la discusión y garantizar un plan de capacidad realista, los ANSP deberán garantizar la presencia del personal de planificación y personal operativo.

El plan deberá detallar las acciones de mejora de la capacidad planificada para cada año del ciclo de planificación de la capacidad, conjuntamente con la evaluación realista de las contribuciones de estas iniciativas al aumento de la capacidad anual general.

Adjunto A: Definiciones de los términos utilizados en este Apéndice

Sector Primario (*Elementary Sector*): Componente primario de la estructura del espacio aéreo, uno a más de los cuales pueden combinarse para formar un sector. En algunos casos, el sector primario puede coincidir con el sector operativo; en otros casos, el sector primario nunca está abierto operativamente salvo que esté coordinado con uno o más sectores primarios.

Sector: Componente operativo primario de la estructura del espacio aéreo que puede considerarse como una referencia de capacidad primaria del sistema ATM. Un sector está compuesto por uno o más sectores primarios.

Grupo de Sector: El Grupo de los sectores que interactúa intensamente entre sí mediante una comunicación estrecha y compleja, cumpliendo con el concepto de operaciones acordado.

Volumen de Transito (*Traffic Volume*): componente del espacio aéreo basado en el flujo de transito que sirve de referencia para diseñar los sectores ATC.

Capacidad del Sector (*Sector capacity*): El número máximo de vuelos que pueden entrar a un sector por hora promedio en función a un plazo fijo (por ejemplo, 3 horas) para garantizar un flujo de transito seguro, ordenado y eficiente. Algunos ANSP manejan las capacidades del sector de manera táctica en plazos más cortos (por ejemplo, 15 minutos). Sin embargo, para fines de evaluación mundial, se utiliza la hora como medida estándar.

Capacidad del Sector Declarada o Valor de Monitoreo (*Declared Sector Capacity or Monitoring Value*): Es necesario contar con el valor que el ANSP declara al CFMU como número máximo de vuelos por hora que pueden ingresar al sector antes de la aplicación de una norma ATFM. Pueden existir varios valores – dependiendo del entorno ATC en ese momento (espacio aéreo, equipo, patrón de tránsito, personal, clima, etc.) EL valor puede cambiar en función a la situación de la ACC.

Capacidad del Volumen de Transito Declarado (*Declared Traffic Volume Capacity*): La capacidad de un periodo determinado para un volumen de transito determinado, según el ANSP haya comunicado a la Función ATFM, para que pueda brindar el servicio ATFM. Al igual que en el caso de la Capacidad del Sector, el valor puede cambiar en función al entorno de ATC en su oportunidad en la ACC.

Capacidad ACC/Grupo de Sector (*ACC/ Sector Group Capacity*): El número teórico máximo de vuelos que pueden ingresar a un ACC o a un grupo de sector por hora en un plazo determinado (p. eje. 3 horas), sin generar demasiada carga a ninguno de los sectores. Este indicador de capacidad se utiliza para la planificación de la capacidad y fines de monitoreo y no tiene ningún valor operativo. El indicador es calculado matemáticamente utilizando una metodología valida.

Línea de Base de la Capacidad (*Capacity Baseline*): El valor del indicador de la capacidad (ver supra) para la ACC y grupos de sectores determinados.

Perfil de la Capacidad (*Capacity Profile*): La evolución de la capacidad requerida en un ciclo de planificación de cinco años, considerando ciertas premisas, para un volumen de espacio aéreo especificado (ACC o grupo de sector definido), en términos de la demanda absoluta (vuelos por hora) y aumento anual expresado en porcentaje. Estos valores son publicados anualmente y son utilizados como base para la planificación de la capacidad local por ANSP.

Efecto de Red (*Network Effect*): El efecto de red es un fenómeno mediante el cual las reglas impuestas a ciertas partes de la red afectan la estructura de la demanda observada en otras partes de la red. Los efectos de la red oscilan entre interacciones simples de causa y efecto a interacciones más complejas de grupos de sectores, donde las causas se repiten, se vuelven a generar por los efectos, lo cual implica varias oscilaciones antes de llegar a un equilibrio estable. Los sectores afectados podrían ser adyacentes, en una misma región, o sectores distantes, ubicados en los extremos de la zona ECAC.

APENDICE F

PROCESO DE PLANIFICACION PARA LA IMPLANTACION ATFM

1. Pasos iniciales de la planificación

1.1 El primer paso es hacer una revisión del sistema ATM para entender los sistemas básicos y recolectar datos críticos. El análisis del espacio aéreo terminal deberían incluir una evaluación del terreno y ambiental (incluyendo atenuación del ruido) como parte de la revisión. Como mínimo, la revisión debería asegurar que se reciba retroalimentación de:

- explotadores de aeródromo (incluyendo aeródromos adyacentes);
- usuarios del espacio aéreo (incluyendo agencias militares);
- dependencias ATS;
- organizaciones de diseño de procedimientos de vuelo por instrumentos; y
- oficinas meteorológicas.

1.2 Se debería tomar en cuenta las siguientes ocho fases para la revisión y la planificación inicial:

1. Sesiones informativas para tomadores de decisión de alto nivel en cuanto al alcance, objetivos y entregables esperados del proyecto.
2. Planificación de la revisión – elaboración de cuestionarios, cronogramas, personal y recursos requeridos.
3. Visitas de familiarización de especialistas, entrevistas y recolección de datos, que incluye:
 - evaluación de la capacidad;
 - capacidades de comunicación y vigilancia ATS;
 - barreras al uso óptimo de la capacidad disponible;
 - posibles mejoras de capacidad y costo de dichas mejoras; y
 - futuros cambios que pudieran afectar al sistema ATM con respecto a la capacidad.
4. Realización de la revisión del sistema actual y análisis de las opciones.
5. Consulta a las partes involucradas en cuanto a los proyectos de recomendación.
6. Análisis de la retroalimentación de las partes involucradas y presentación del borrador de informe.
7. Acuerdo de las partes involucradas.
8. Informe para los tomadores de decisión de alto nivel.

2. Planificación de la implantación

2.1 La decisión de implantar la ATFM puede ser para operaciones en ruta, o para un aeródromo específico/área de control terminal que sirve a dicho aeródromo, o para todas las fases de vuelo dentro de un determinado volumen de espacio aéreo, según corresponda.

2.2 Las siguientes seis fases pueden ser consideradas durante la implantación ATFM:

1. Consideración y adquisición de instalaciones y herramientas ATFM.
2. Desarrollo de procedimientos.
3. Análisis de las necesidades de instrucción.
4. Desarrollo de la instrucción.
5. Implantación inicial ATFM.
6. Revisión y medición de los resultados.

2.3 La implantación de la capacidad táctica ATFM puede involucrar la optimización de procesos y el establecimiento de métodos en apoyo de la ATFM en esta fase operacional, tales como:

- Rediseño del espacio aéreo y de las rutas ATS;
- Rediseño de procedimientos de vuelo por instrumentos;
 - Segregación de todas las SID de todas las STAR;
 - Simplificación de las SID y STAR.
- Establecimiento de regímenes de aceptación acordados;

- Enmienda de los circuitos de espera a fin de permitir operaciones de descenso continuo (CDO), de ser posible, y una afluencia ordenada hasta el punto de referencia de aproximación inicial (IAF) o “puerta” TMA;
- Establecimiento de “puertas” de afluencia acordadas;
 - Reposicionamiento de puntos de referencia tributarios a distancias uniformes del aeródromo.
- Priorización de las aeronaves que aterrizan;
- Determinación y notificación a la industria sobre períodos en los que se requiere el transporte de combustible adicional debido a demoras de tráfico;
- Establecimiento de acuerdos de coordinación de afluencia entre los ACC y las dependencias ATFM, donde fuera necesario;
- Organización y simulación de la instrucción para ATFM;
- Perfeccionamiento de los conocimientos, habilidades y procedimientos relacionados con la ATFM para el personal ATC, incluyendo:
 - uso de frases normalizadas para demorar las acciones (Doc 4444 de la OACI);
 - aviso anticipado a los pilotos de las demoras esperadas;
 - absorción de las demoras en la etapa de crucero, si fuera posible, y donde fuera posible;
 - maximización del uso del control de velocidad para lograr las demoras;
 - optimización de la separación mínima;
 - uso de vectores para:
 - aumentar las “*track miles*” para ajustar el tiempo;
 - cumplir con los tiempos fijados para el rumbo o la hora de llegada requerida (RTA) si la aeronave no cuenta con esta capacidad interna;
 - descenso continuo durante la guía vectorial.
 - desarrollo de las habilidades ATC en términos de uso de guía vectorial y esperas para un secuenciamiento eficiente;
 - cualquier espera y uso de guía vectorial para las demoras a ejecutarse fuera del espacio aéreo terminal congestionado;
 - operaciones terminales (re-secuenciamiento de aproximaciones frustradas, control de velocidad dentro del espacio aéreo terminal, monitoreo del viento y procedimientos de cambio de pista, eventos anormales, tales como cierres de pista sin aviso muy anticipado, aproximaciones interrumpidas);
 - operaciones de aeródromo (monitoreo del viento, procedimientos de cambio de pista, eventos anormales); y
 - uso de nuevas herramientas y terminologías ATFM.
- Desarrollo de cualquier medición adicional de competencia requerida para su inclusión en las herramientas locales de evaluación de la performance ATC;
- Perfeccionamiento de los sistemas de comunicación relacionados con la ATFM y CDM;
- Cambios adaptativos del sistema ATM; y
- Involucramiento de la industria en las decisiones de política ATFM.

2.4 Definición de responsabilidades

2.4.1 Al establecer la ATFM, cada parte involucrada tiene responsabilidades específicas:

- Dirección General de Aviación Civil
 - Autorización, reglamentación y supervisión del Plan ATFM.
- Oficinas principales de los ANSP (auspiciador del programa):
 - Acuerdo sobre los objetivos;
 - Exposiciones verbales sobre el avance en la Sede y a la DGAC;
 - Coordinación con los gerentes ATC;
 - Aprobación de los cambios de procedimiento, planes de instrucción y cambios en los criterios de competencia; y
 - Revisión de los resultados.
- Gestión de la dependencia ATS
 - Supervisión de la gestión y auspicio local del plan;
 - Exposiciones verbales e informes al Auspiciador del Programa;
 - Asignación de personal especializado;
 - Revisión local y aprobación de los cambios de procedimiento propuestos, planes de

- instrucción y cambios en los criterios de competencia;
- Implantación local de los procedimientos ATFM acordados;
- Revisión de resultados;
- Aseguramiento de calidad/especialista en gestión de seguridad operacional;

- Aspectos de vigilancia ATC en ruta del plan ATFM;
- Asegurarse que las propuestas cumplen con los reglamentos de seguridad operacional; y
- Acuerdos de coordinación entre dependencias (enmendados por el plan ATFM).
- Especialistas en instrucción
 - Análisis de las necesidades de instrucción y desarrollo de la instrucción;
 - Desarrollo de criterios de competencia específicos;
 - Estrecha coordinación y cooperación con los especialistas de las dependencias ATS;
 - Suministro de información y asesoría especializadas sobre el ambiente de operaciones y métodos de control;
 - Actividades de recolección de datos;
 - Recomendaciones de procedimientos;
 - Asesoría en cuanto a análisis de las necesidades de instrucción y desarrollo de la instrucción; y
 - Revisión de los resultados.

2.5 A fin de determinar una tasa de llegada por hora segura, ordenada y alcanzable por el ATC para cada pista, se debe tomar en cuenta la siguiente información para el análisis de las necesidades de instrucción:

- Normas de separación radar
- Normas de separación en estela turbulenta
- Separación visual por la torre
- Cantidad de salidas requeridas por hora
- Tiempo de ocupación de la pista
- Cuestiones de idioma y otros temas específicos para las líneas aéreas.

2.6 A manera de guía, se debería incluir las siguientes habilidades de conocimiento y prácticas en la evaluación de competencia relacionada con la ATFM:

- Performance de la aeronave
- Datos sobre la velocidad de la aeronave
 - requisitos de circuitos de espera
 - limitaciones en la velocidad de descenso
- Establecimiento de una secuencia
- Coordinación de la secuencia
- Modificación de la secuencia
- Guía vectorial para el secuenciamiento
- Esperas para el secuenciamiento
- Aplicación de las normas de separación disponibles
- Uso de la fraseología normalizada

3. Estructura

3.1 La dependencia ATFM planificada puede estar compuesta de dependencias y puestos de gestión de afluencia, tales como:

- Dependencia de gestión estratégica;
- Dependencia de gestión pre-táctica;
- Dependencia de gestión táctica;
- Dependencia de capacidad;
- Dependencia de monitoreo de operabilidad;
- Dependencia de coordinación y decisión; y
- Puestos de gestión de afluencia (establecidos en los centros de control de área y, también, en el área de responsabilidad de la dependencia).

3.2 Obligaciones

Dependencia ATFM:

Dependencia de gestión estratégica – es obligación de la dependencia de gestión estratégica analizar, por lo menos con una anticipación de más de un día antes del día de operación, el comportamiento de la demanda y el volumen del espacio aéreo, identificando las situaciones de desequilibrio entre la demanda y la capacidad, tomando en cuenta sólo los vuelos regulares y un estimado de los vuelos de la aviación general, y la planificación de la distribución de turnos aeroportuarios y los volúmenes de espacio aéreo que presentan congestión y escenarios de saturación.

Dependencia de gestión pre-táctica – es obligación de la dependencia de gestión pre-táctica actualizar el plan definido por la dependencia de gestión estratégica con información más precisa sobre la evolución de la capacidad y las intenciones de vuelo (demanda), teniendo en cuenta los datos meteorológicos, la infraestructura, eventos especiales, etc. Generalmente, esta actualización se realiza dentro de un período que se inicia un día antes del día del vuelo, hasta el inicio de la operación táctica. Y, durante este período:

- Algunos flujos de tránsito pueden ser re-direccionados;
- Se puede coordinar rutas menos congestionadas;
- Se decidirá sobre la adopción de medidas tácticas; y
- Los detalles de la planificación ATFM para el día siguiente serán distribuidos a todos los involucrados.

La evolución de la capacidad y las intenciones de vuelo exigen un creciente volumen de interacciones CDM, gradualmente involucrando a los niveles decisorios más próximos a la operación. La información a ser procesada en la dependencia de gestión pre-táctica comprende el RPL, el FPL, las operaciones observadas en los días correlativos de las semanas previas, pronósticos meteorológicos, inoperabilidad debido a mantenimiento programado o correctivo, y otros datos actualizados que pueden contribuir a la evaluación de la planificación estratégica. Esta dependencia define medidas de aplicación táctica para mitigar posibles impactos en caso de confirmarse los escenarios arriba indicados.

Dependencia de gestión táctica – Teniendo en cuenta que las dependencias anteriores han actualizado la planificación de las operaciones a realizarse en los aeródromos y en el espacio aéreo, es obligación de la dependencia de gestión táctica es hacer el seguimiento de la ocurrencia de factores inesperados que pudieran afectar la capacidad y/o la demanda, aplicando y monitoreando las medidas que mitiguen el impacto sobre la afluencia.

Cuando la demanda del tráfico excede o se espera que exceda la capacidad de un determinado volumen de espacio aéreo o aeródromo, la dependencia informará al puesto de gestión de afluencia de la dependencia ATS en cuestión y a otras dependencias ATS responsables. Se debería informar, lo más pronto posible, a los usuarios del espacio aéreo que tuvieran planes para volar en el área afectada acerca de las restricciones que serán aplicadas.

Esta dependencia también monitorea en detalle las condiciones meteorológicas, la interoperabilidad de los equipos y/o sistemas y cualquier otro factor que afecte la capacidad. Al mismo tiempo, se debe analizar la demanda en forma continua, observando la recepción de los mensajes ATS. Se debería evaluar las medidas de gestión de afluencia del tránsito aéreo propuestas, dentro de un ambiente CDM y, una vez establecidas, ser difundidas a todas las partes involucradas. A partir de ese momento, las medidas establecidas serán monitoreadas y ajustadas en forma continua hasta su cancelación. Todas las acciones adoptadas en la dependencia de gestión táctica deben ser registradas y consolidadas en un informe diario de gestión a fin de sustentar una evaluación de calidad de los servicios suministrados, creando indicadores para la planificación del espacio aéreo y la infraestructura aeroportuaria.

Dependencia de capacidad – Es obligación de la dependencia de capacidad calcular los valores de la capacidad ATC, de conformidad con la metodología recomendada, y evaluar estos valores en forma periódica.

Dependencia de monitoreo de la operabilidad – Es obligación de la dependencia de monitoreo de la operabilidad:

- Compilar toda la información sobre la condición operacional de los elementos que afectan la afluencia del tránsito aéreo, notificando a las otras dependencias acerca de cualquier degradación;
- Generar índices de confiabilidad operacional de los elementos que apoyan las operaciones en el aeropuerto, área de control terminal y en ruta;
- Establecer la prioridad operacional para el mantenimiento y restablecimiento de los elementos técnicos degradados, inoperativos o no disponibles; y
- Monitorear las acciones de mantenimiento, con miras a pronosticar la fecha y hora en que

se volverá a la normalidad.

Dependencia de coordinación y decisión – Es obligación de la dependencia de coordinación y decisión apoyar la CDM y la coordinación requerida entre los usuarios del espacio aéreo, los explotadores aeroportuarios y las autoridades de aviación civil y militar. Generalmente, cuenta con equipos para teleconferencia; y

Puestos de gestión de afluencia – Es responsabilidad de los puestos de gestión de afluencia (FMP):

- Informar de inmediato a la dependencia ATFM con la que están relacionados acerca de todos los cambios en la infraestructura que apoya las operaciones en el aeropuerto, área de control terminal y en ruta que pudieran tener un impacto sobre el sistema (no disponibilidad y/o restricción de las ayudas, sistemas de comunicación, radares, sistemas de visualización y procesamiento de datos, cambios en los procedimientos que afectan a las TMA o FIR, condiciones meteorológicas, no disponibilidad de la infraestructura aeroportuaria, etc.);
- Coordinar con la dependencia ATFM, cuando fuera necesario, la adopción de medidas ATFM en un determinado emplazamiento o volumen de espacio aéreo;
- Desarrollar, monitorear y analizar, junto con la dependencia ATFM, las medidas, procedimientos e iniciativas ATFM que son específicos para su zona de responsabilidad;
- Mantener un registro completo de todas las medidas y procedimientos ATFM utilizados, incluyendo una descripción, hora de inicio y fin, dependencias involucradas y motivos;
- Desarrollar, junto con los FMP de las dependencias adyacentes y con los supervisores APP y en coordinación con la dependencia ATFM, estrategias para la llegada y salida de las aeronaves, a fin de equilibrar la demanda y la capacidad de cada aeródromo;
- Informar a la dependencia ATFM sobre cualquier uso del control de afluencia del tránsito aéreo por parte de las dependencias ATS y monitorear el impacto hasta el momento de su cancelación;
- Proponer a la dependencia ATFM la cancelación de las medidas ATFM cuando ya no resulten necesarias;
- Coordinar con la administración aeroportuaria local a fin de minimizar el impacto de bloqueos sobre las pistas, calles de rodaje, puestos de estacionamiento y otras instalaciones aeroportuarias;
- Notificar a las dependencias involucradas acerca de las medidas ATFM; y
- Además de las obligaciones enumeradas en los párrafos precedentes, el FMP instalado en las dependencias ATS debe conocer los procedimientos contenidos en la documentación operacional pertinente a la dependencia, a fin de apoyar a los supervisores de turno en situaciones especiales que pudieran surgir.

REQUISITOS OPERACIONALES

Para la ejecución de estas actividades, la dependencia ATFM debería tener:

- Un medio (sistema o proceso) de monitorear el funcionamiento de todos los sistemas y equipos requeridos para la navegación aérea y la gestión del tránsito aéreo;
- Acceso inmediato a toda la información ofrecida por las dependencias de gestión de información aeronáutica (AIM);
- Información meteorológica detallada, incluyendo sistemas para reproducir las imágenes provenientes de los satélites y/o radares meteorológicos;
- Una base de datos con la debida cobertura, confiabilidad, consistencia e integridad para realizar sus actividades. Esta base de datos debería contener, entre otras cosas, información acerca de:
 - los aeropuertos;
 - la capacidad ATC;
 - la demanda de tránsito aéreo;
 - la estructura del espacio aéreo;
 - las ayudas para la navegación; y
 - las estadísticas sobre el uso de aeropuertos y volúmenes de espacio aéreo.
- Acceso a los itinerarios de los vuelos regulares y estimados de los vuelos no regulares, con miras a la planificación estratégica y pre-táctica de la gestión de afluencia de tránsito aéreo;

- Acceso a todos los mensajes de plan de vuelo y mensajes relacionados con la operación táctica;
- Información radar, si estuviera disponible, con cobertura de su respectiva zona de responsabilidad y equipada con recursos de selección y filtrado;
- Recursos automatizados necesarios para la ejecución de sus actividades, especialmente para tener un conocimiento general de la condición del sistema en su totalidad, apoyo a las decisiones, evaluación de la efectividad de las medidas e indicadores de performance específicos. Entre otras cosas, se recomienda automatizar los procesos de:
 - recolección, análisis y distribución de datos;
 - mantenimiento de bases de datos;
 - evaluación de la demanda;
 - secuenciamiento del tránsito en ruta que se dirige u opera dentro del área de control terminal;
 - secuenciamiento de salidas;
 - asignación de turnos; and
 - propuestas de rutas alternas.
- Medios de comunicación oral y de datos requeridos para las relaciones funcionales sistémicas. Los medios de comunicación oral y de datos deberían incluir teleconferencias, *inter alia*, con las siguientes dependencias y/o usuarios:
 - las principales líneas aéreas;
 - las principales dependencias ATS;
 - los puestos de gestión de afluencia;
 - las entidades relacionadas con la meteorología aeronáutica; y
 - los usuarios militares.
- Personal calificado, experimentado y, dependiendo del empleo, debidamente autorizado para llevar a cabo sus actividades;
- Una “sala de situación” especialmente equipada para servir como un lugar para la gestión de contingencias y crisis, operaciones especiales y deterioro grave;
- Instalaciones dedicadas a la simulación, re-visualización de eventos e instrucción en sus operaciones; y
- Cartas del espacio aéreo y de la estructura aeroportuaria.

Nota.– Dependiendo de la estrategia de implantación del servicio ATFM, el FMP debería tener los mismos requisitos a los arriba indicados, en menor proporción, a fin de cubrir únicamente la zona de responsabilidad correspondiente a las dependencias ATS a las que da apoyo.

CRITERIOS OPERACIONALES

Asimismo, para brindar el servicio de gestión de afluencia del tránsito aéreo, la dependencia ATFM y/o FMP debería considerar lo siguiente:

- El restablecimiento de los medios técnicos, luego de una inoperabilidad ocasional, se hará de acuerdo con las prioridades establecidas por la dependencia ATFM/FMP, en base al impacto sobre la capacidad del sistema. En esta actividad, se debería prestar la debida atención a los temas relacionados con la integración civil-militar del sistema;
- Se permitirá el uso de espacios aéreos reservados o con restricciones por otras partes interesadas únicamente por expresa disposición de la dependencia ATFM/FMP, siguiendo los procedimientos establecidos;
- Las medidas necesarias para prevenir la saturación y congestión de los volúmenes de espacio aéreo deberían ser establecidas en colaboración con los supervisores ATS, los usuarios del espacio aéreo involucrados y la dependencia ATFM/FMP. A falta de un acuerdo, la dependencia ATFM/FMP decidirá qué medidas considera más apropiadas, de conformidad con los procedimientos establecidos;
- La automatización de los procesos inherentes a la dependencia ATFM/FMP debería contemplar los factores humanos. La arquitectura de los procesos automatizados debería tomar en cuenta la mejor relación entre el procesamiento remoto de los datos y los medios de comunicación;
- El requisito de la experiencia en la selección de los recursos humanos para la dependencia ATFM/FMP debería entenderse como experiencia en dependencias ATS a cargo de áreas con un tránsito aéreo de densidad significativa;

- La dependencia ATFM/FMP garantizará la continuidad de la cooperación civil-militar y la óptima utilización de los recursos existentes; y
- Los valores de capacidad serán determinados en base a una metodología y parámetros específicos, la validación de los resultados y una evaluación periódica.

-FIN-