

UNDÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, 22 de septiembre - 3 de octubre de 2003

Cuestión 3 del orden del día: Objetivos de performance de la gestión del tránsito aéreo (ATM) para la seguridad operacional, la eficiencia y la regularidad y el correspondiente concepto de performance del sistema total requerida (RTSP)

3.2: El concepto de RTSP

CONCEPTO DE PERFORMANCE DEL SISTEMA TOTAL REQUERIDA (RTSP)

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

En esta nota se analiza la viabilidad del concepto de performance del sistema total requerida (RTSP), según se establece en el programa de trabajo del Grupo de expertos sobre el concepto operacional de gestión del tránsito aéreo (ATMCP), y se define la relación de la RTSP con otros componentes de un marco global para abordar la performance de la ATM mediante un enfoque estratificado, que empieza con las expectativas políticas y socioeconómicas y termina con la definición de los componentes relacionados con el sistema básico. El enfoque concuerda con el concepto operacional ATM propuesto (véase la nota AN-Conf/11-WP/4) y tiene por objeto facilitar el interfuncionamiento global del sistema ATM del futuro y armonizar la planificación regional y la vigilancia de la performance. En la presente nota se proporciona además el resumen del trabajo que se requiere para complementar y validar el enfoque propuesto.

Las medidas propuestas a la Conferencia figuran en el párrafo 6.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La cuestión 3.2 se incluyó en el orden del día de la Conferencia con el objeto de establecer una base para analizar la noción de performance del sistema total requerida (RTSP). En un principio, la Comisión de Aeronavegación elaboró esta noción para que se comprendieran mejor los conceptos de

performance de navegación requerida (RNP), performance de vigilancia requerida (RSP) y performance de comunicaciones requerida (RCP) concebidos por el Comité especial sobre sistemas de navegación aérea del futuro (FANS) como parte de su labor relativa a los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM).

1.2 El contenido de esta nota representa el resultado de la labor del ATMCP hasta la fecha con respecto a performance y la RTSP. El grupo de expertos estableció que la performance de la gestión del tránsito aéreo (ATM), comprendida la noción de RTSP, era un aspecto clave del concepto operacional ATM y, en consecuencia, decidió incorporar la RTSP al mismo (véase la nota AN-Conf/11-WP/4). El objetivo de esta nota es proporcionar a la Conferencia información suficiente para que pueda analizar la performance ATM y la RTSP, con el propósito de aclarar y establecer las nuevas etapas en el desarrollo de la RTSP basándose en los primeros argumentos sobre su viabilidad como método para medir la performance del sistema ATM.

2. ORIENTACIÓN SOBRE PERFORMANCE

2.1 La ATM es un sistema complejo al servicio de la sociedad. Todos los participantes tienen expectativas respecto de lo que la ATM debería entregar. La formulación de requisitos se basa en estas expectativas que, a alto nivel, coinciden con la medida en que el sistema ATM las satisface. La moción de performance es compleja y la seguridad operacional es el aspecto decisivo de la performance en la aviación, además de ser el objeto de considerable atención.

2.2 Históricamente, la ATM se ha definido en relación con alguna forma de indicador de performance, como por ejemplo, afluencia segura, regular y expedita del tránsito. Además, la ATM contribuye con las actividades económicas que se analizan cada día más en función de la performance. Las tendencias de la economía mundial, la privatización de la ATM mediante corporaciones y la evolución en los Estados y la OACI hacia un entorno normativo ATM más estructurado, están ejerciendo una presión creciente respecto de la responsabilidad, tanto en el suministro de servicios como en los análisis de rentabilidad y de seguridad operacional, al adoptar decisiones en materia de implantación. A todos los niveles, la divulgación de los objetivos y logros en materia de performance facilita el diálogo positivo entre los participantes.

2.3 Además de los aspectos de suministro de los servicios mencionados, el diseño de los sistemas ATM exige comprender plenamente el efecto de cualquier cambio o nueva característica del sistema antes de proceder con la implantación. En este contexto, es fundamental que los sistemas se desarrollen más bien en función de los objetivos que de la adición de nuevos componentes a los sistemas actuales. Más aún, cada día es más difícil costear los procedimientos de selección por ensayo y error en los proyectos de escala mediana y grande por razones de seguridad, eficiencia operacional y costo. En consecuencia, la ausencia de objetivos (objetivos de performance) al nivel apropiado de abstracción, por una parte, y la falta de comprensión del efecto de cambiar los objetivos, por la otra, obstaculizan significativamente la toma de decisiones.

3. CONCEPTOS DE PERFORMANCE ATM

3.1 Información general

3.1.1 Uno de los prerequisites básicos del desarrollo de cualquier sistema complejo es el entendimiento de la naturaleza de la performance del sistema y de la relación de performance con los distintos aspectos del mismo.

3.1.2 En consecuencia, al considerar los conceptos de performance ATM del futuro, se propone considerar una jerarquía de nociones, como se indica en el concepto operacional ATM. El diagrama y las definiciones siguientes se presentan como posible enfoque al respecto.

3.1.3 En la Figura 1 se indica que la performance debería considerarse desde distintas perspectivas, como seguridad operacional, costo y otras, a diversos niveles (p. ej., social, del usuario, técnico), al igual que desde la perspectiva de los requisitos, el diseño del sistema y las especificaciones. Asimismo, debería incluirse la vigilancia y la evaluación de la performance propiamente dicha.

Conceptos jerárquicos de la performance ATM

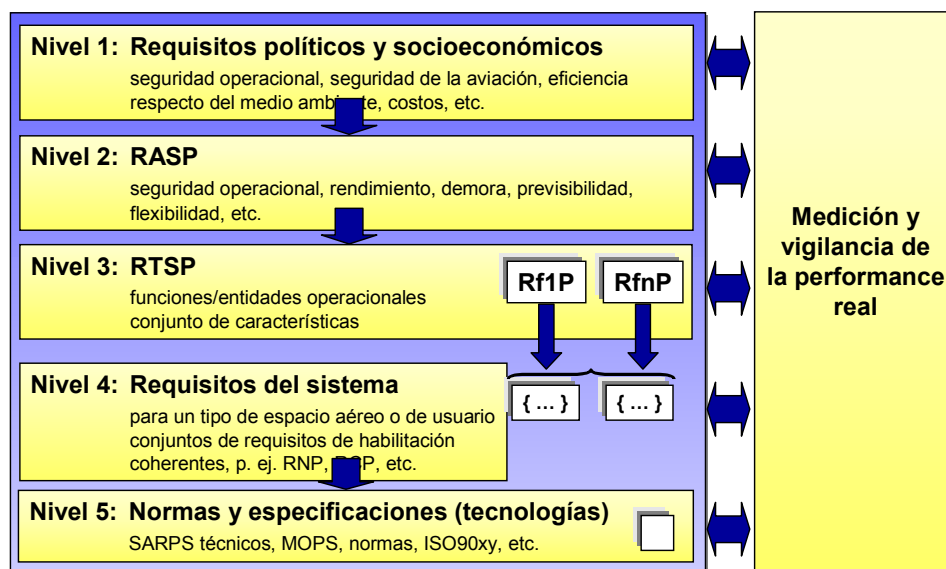


Figura 1. Nociones de performance

3.2 Nivel 1

3.2.1 Idealmente, el sistema ATM del futuro sería totalmente seguro, estaría plenamente protegido, haría posible operaciones óptimas sin demora ni reencaminamiento, sería económico, permitiría transiciones totalmente imperceptibles a las regiones adyacentes y no tendría efecto alguno en el medio ambiente. El Nivel 1 de la figura representa estas expectativas políticas y socioeconómicas de alto nivel que tiene la sociedad y el sector del transporte aéreo respecto de un sistema ATM del futuro. Las medidas necesarias para satisfacer estas expectativas son las que definirían el diseño del sistema. Más concretamente, estas expectativas generales abordan inquietudes de carácter técnico, económico, ambiental y de otro tipo con respecto al funcionamiento efectivo del sistema ATM e incluyen, en particular, la seguridad operacional, la seguridad de la aviación, la eficiencia respecto del medio ambiente, la rentabilidad, la capacidad, el acceso y el capital, la eficiencia general, la flexibilidad, la previsibilidad, el interfuncionamiento global y la participación de toda la comunidad ATM.

3.2.2 Las expectativas indicadas son difíciles de satisfacer. Por lo tanto, es preciso negociar compromisos durante todo el desarrollo del sistema ATM a fin de aumentar al máximo las ventajas relativas del mismo para cada uno de los participantes. No obstante, las expectativas relativas a la

rentabilidad del sistema sólo pueden evaluarse una vez que el desarrollo tecnológico del sistema ATM llega a la etapa de arquitectura bien definida del sistema.

3.3 **Nivel 2**

3.3.1 Este nivel de especificación de la performance ATM denominado nivel de performance del sistema ATM requerida (RASP) define un segundo conjunto de indicadores de las expectativas de los usuarios y se refieren a los servicios operacionales del sistema ATM global que se proporcionan al nivel de interfaz con los usuarios. Éstos pueden considerarse como indicadores de subobjetivos de las expectativas del Nivel 1 desde la perspectiva de la performance operacional del sistema ATM en particular. No obstante, el Nivel 2 no puede necesariamente satisfacer, por sí mismo, algunos aspectos de las expectativas de los requisitos políticos y socioeconómicos (Nivel 1). Por ejemplo, no puede responsabilizarse a la ATM de todos los accidentes ni de las condiciones relativas al medio ambiente. En consecuencia, algunos elementos del Nivel 1 no se traducirán directamente en parámetros internos del Nivel 2 si no se consideran aspectos que están más allá de aquellos correspondientes a la ATM.

3.3.2 En términos más generales, los parámetros RASP deberían proporcionar un conjunto de objetivos operacionales de alto nivel para cambiar el sistema ATM mundial a su nivel más alto de especificación (p. ej., objetivos operacionales para duplicar la capacidad o mejorar la seguridad operacional). De aquí que la RASP podría considerarse como un conjunto de requisitos específicos para el sistema ATM destinados a lograr el objetivo operacional del sistema al nivel más alto.

3.4 **Nivel 3**

3.4.1 Este nivel, que incluye los parámetros de la performance global de las funciones del sistema básico ATM al grado más alto, se denomina nivel de performance del sistema total requerida (RTSP). Las funciones del sistema básico ATM o los componentes del concepto (p. ej., organización y gestión del espacio aéreo, operaciones de aeródromo, equilibrio de la demanda/capacidad, sincronización del tránsito, operaciones de usuarios del espacio aéreo, gestión de conflictos y gestión del suministro de servicios ATM) son, a su vez, partes de sistema ATM completo dividido en funciones de la forma más independiente posible (componentes de concepto ATM— concepto operacional ATM, Apéndice de la nota AN-Conf/11-WP/4, Capítulo 2) y cuya combinación e integración representa el sistema ATM mundial.

3.4.2 La RTSP está relacionada con la performance de los servicios proporcionados por los componentes del concepto ATM. En este contexto, el término “servicio” se refiere a la aplicación de una función del sistema ATM (*a priori*, una función del sistema básico ATM) en un entorno dado. Los requisitos deberían tener el grado de abstracción suficiente para permitir flexibilidad en las alternativas de implantación y al mismo tiempo evitar la proliferación de soluciones particulares. No obstante, no es posible abordar los requisitos independientemente de las distintas opciones de implantación. Esto quiere decir que la RTSP está relacionada con los requisitos del sistema (Nivel 4). Para establecer este enlace, la RTSP debería ofrecer indicadores que permitan la evaluación de los medios técnicos apropiados para establecer escenarios operacionales, es decir, formas de llevar a cabo la implantación de componentes del concepto o de otras partes del sistema ATM.

3.4.3 Para la RTSP, puede utilizarse y se ha utilizado una fórmula de la descripción de parámetros del documento ISO 13236 sobre la calidad del marco de servicio. Se ha procedido con una aplicación limitada en un ejemplo ilustrativo que ha demostrado que dicho enfoque probablemente sería adecuado y compatible con las definiciones actuales de RNP y RCP.

3.5 **Nivel 4**

3.5.1 Este nivel define los parámetros de performance de la gestión de la información, los servicios de procesamiento de datos o los servicios operacionales CNS. Este nivel se denomina requisitos del sistema y permite, en particular, la introducción de conceptos de performance CNS, como es la RCP, en el marco de una arquitectura o jerarquía apropiada de elementos del sistema. Cabría especificar otras medidas de performance requerida, como la performance de vigilancia requerida (RMP) para establecer la capacidad de vigilar la situación del tránsito en un entorno determinado, o la performance de planificación requerida (RPP) para determinar la capacidad de predicción de la posición futura de las aeronaves.

3.5.2 Sujeto a validación, los Niveles 3 y 4 podrían modelarse utilizando una plantilla idéntica de características para poder combinar o separar los elementos funcionales según sea necesario, permitiendo, de este modo la determinación de los requisitos fundamentales de la RTSP para un entorno y un nivel de tránsito determinados.

3.6 **Nivel 5**

3.6.1 Este nivel incluye las tecnologías y métodos específicos para el funcionamiento del Nivel 4.

4. **USO DE LA RTSP PARA LAS ACTIVIDADES DE PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO DE LA OACI**

4.1 Se sugiere que el modelo de jerarquía y performance global mencionado proporciona una estructura adecuada para analizar la performance. Al mismo tiempo, debería ayudar en la organización del trabajo y el aporte de cada uno de los órganos y participantes (Estados, entidades regionales y la Secretaría) con respecto al establecimiento de una base armonizada y ampliamente aceptada para la elaboración de los requisitos de performance.

4.2 La OACI debería elaborar los parámetros de performance y debería llegarse a acuerdo tanto respecto de la definición de los parámetros para los distintos objetivos que mande alcanzarse en los Niveles 1 y 2, como de los textos de orientación para establecer metas a escala mundial, regional y estatal. Preferentemente, un órgano cuyo programa de trabajo incluya los aspectos ATM debería encargarse de elaborar y mantener el marco global y los textos de orientación sobre la RTSP.

4.3 La definición de los requisitos relativos a aspectos específicos de los CNS/ATM, es decir, cada uno de los elementos de la RTSP (Nivel 3) y estratos inferiores, debería asignarse a las entidades técnicas pertinentes, que tendrían que trabajar en estrecha coordinación entre sí y con la entidad mencionada en el párrafo anterior.

4.4 Otra etapa importante, aquella de la planificación de las actividades de implantación de la RTSP, recae principalmente en los grupos regionales de planificación y ejecución (PIRG) y los Estados, con la coordinación general de la OACI en el marco del *Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM* (Doc 9750). Estas actividades incluirían la definición de las metas de performance al nivel apropiado dependiendo de la política general adoptada. Los parámetros de performance para la implantación de la RTSP se seleccionarían ya sea de la lista definida a nivel mundial o bien de las opciones disponibles localmente, según lo justifique la densidad del tránsito local. A este respecto, es importante que las distintas regiones se ajusten a definiciones idénticas del modelo de performance. Sin embargo, se reconoce que se requerirá tiempo para llegar a una definición exhaustiva de un marco mundial común. En consecuencia, debería alentarse a los PIRG y a los Estados a avanzar hacia un procedimiento de planificación basado en la performance que habrá, sin embargo, que armonizar con las definiciones del

modelo de performance aplicables a escala mundial como marco mundial común, a medida que se hagan disponibles.

4.5 La misma lógica basada en la performance puede aplicarse no solamente al sistema ATM del futuro basado en el concepto operacional, sino que a las etapas necesarias para hacer de esta visión una realidad. La planificación de las etapas más elementales de la transición ATM aprovechará el marco de performance mundial común, porque permitirá a los planificadores relacionar un cambio en particular con sus repercusiones en los servicios y su performance.

4.6 La vigilancia debería abordarse al nivel apropiado. Ya hay una función de vigilancia de la seguridad operacional ATM mundial armonizada que forma parte del enfoque más amplio de seguridad del sistema propuesto para el concepto operacional del futuro (en la nota AN-Conf/11-WP/5 se aborda el control y la vigilancia como la vigilancia de la seguridad operacional como parte del enfoque mundial relativo a seguridad operacional). Además, el Consejo de la OACI ha convenido en ampliar el Programa universal OACI para la vigilancia de la seguridad operacional a la ATM (véase AN-Conf/11-WP/32). En relación con otros criterios de performance, esta vigilancia debería ejecutarse al nivel del Estado, en particular, cuando la decisión sobre la performance corresponde al Estado. A pesar de esto, como con la vigilancia efectiva se obtiene información fundamental que, basándose en las lecciones aprendidas, puede mejorar significativamente la performance estableciendo referencias y divulgando buenas prácticas, la OACI debería establecer y los Estados deberían aplicar de manera coherente la orientación relativa a medidas y normas para la divulgación de información y las directrices relativas a vigilancia.

5. LABOR FUTURA

5.1 La orientación acerca de performance en la ATM es fundamental y sería factible establecer un marco sobre performance que incluya el concepto RTSP. No obstante, estas son nociones nuevas y se refieren a sistemas complejos. Aunque podría definirse la performance de un sistema ATM del futuro refiriéndose a unas pocas clases, de todas maneras sería necesario desarrollar los distintos estratos del modelo y las diferentes funciones y servicios conexos con mucho más detalle para evaluar la validez de la clasificación. En consecuencia, no sería realista suponer que el tema de la performance ATM puede tratarse completamente y con la claridad deseada durante la Conferencia.

5.2 Además se requiere trabajo adicional para establecer, entre otras cosas, las funciones principales de cada uno de los componentes del concepto operacional ATM, y analizar los requisitos que se les impondrían y la forma en que, colectivamente, se ajustarían las expectativas. Es preciso definir también la forma en que las funciones técnicas respaldarán a cada una de las funciones operacionales, complementando de este modo el modelo con descripciones de interdependencia entre las funciones. Más aún, es indispensable aclarar el origen de las expectativas y las funciones, definir exactamente qué es lo que satisface los requisitos, qué podría oponerse a su intención original y cuáles son las dependencias e interacciones entre estos aspectos. El desarrollo de un modelo causal que aborde estos asuntos y otros aspectos conexos es esencial para tener una comprensión de la ingeniería del sistema de la ATM más profunda que la que puede lograrse con la información actualmente disponible.

5.3 La labor futura abarca todos los estratos, desde el entendimiento de las expectativas futuras que se proponen para el Nivel 1 y la forma en que pueden satisfacerse colectivamente, hasta la preparación del texto de normalización para la próxima generación de sistemas técnicos, en el marco del Nivel 5. En cierta medida, el avance debe ser simultáneo en todos los niveles. No obstante, es preciso asignar prioridad a la aclaración de los asuntos de las capas superiores de la jerarquía, al entendimiento de la forma en que el sistema ATM actúa y genera performance, y a la definición de los indicadores y metas, ya que estos aspectos no han alcanzado el grado de madurez suficiente y es precisamente este conocimiento el que permitirá proceder con las decisiones relativas a los otros niveles con más confianza que en el pasado. A su vez, de este modo se aceleraría significativamente el ritmo hacia la modernización de la ATM.

6. **MEDIDAS PROPUESTAS A LA CONFERENCIA**

6.1 Se invita a la Conferencia a:

- a) reafirmar que la definición del sistema ATM mundial del futuro debería basarse en objetivos de performance concretos que han de lograrse y vigilarse, al igual que en los requisitos operacionales y técnicos conexos, que tendrán por objeto alcanzar la performance convenida; y
- b) aprobar la recomendación siguiente:

Recomendación 3/— Performance

Que la OACI:

- a) formule objetivos y metas en materia de performance para el sistema ATM mundial del futuro;
- b) prosiga con la definición de los parámetros de performance conexos y las características elementales en el contexto del comportamiento general del sistema ATM; y
- c) armonice todas las contribuciones relacionadas dentro del marco de la performance global.

— FIN —