



Organización de Aviación Civil Internacional

Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS)

**Primera Reunión del Subgrupo de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia /
Gestión del Tránsito Aéreo (CNS/ATM/SG/1)**

(Lima, Perú, 15 al 19 de marzo de 2010)

**Cuestión 5 del
Orden del Día:**

**Examen de la organización del trabajo del nuevo Subgrupo CNS/ATM,
teniendo en cuenta la metodología de proyectos con un enfoque basado en la
performance para la ejecución del programa de trabajo**

MONITOREO Y MEDICION DE LA PERFORMANCE

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN

Uno de los aspectos clave del enfoque basado en la performance para la planificación de la navegación aérea es el desarrollo de objetivos de performance con resultados mensurables y la métrica respectiva. Esta nota brinda información sobre la formulación de una métrica y propone un conjunto inicial de áreas de performance clave y métricas asociadas, que sirvan de base para la medición de la performance del Plan Regional CAR/SAM para la implantación de la navegación aérea basada en la performance y los planes nacionales de implantación de la navegación aérea basada en la performance.

Referencias

- GREPECAS/15-NE/37;
- Concepto Operacional Mundial de Gestión del Tránsito Aéreo (Doc 9854);
- Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc 9750); y
- Manual sobre la Performance del Sistema de Navegación Aérea a nivel Mundial (Doc 9883).

**Objetivos
Estratégicos**

Esta nota de estudio está relacionada con los
Objetivos Estratégicos A, C, D y E.

1. Introducción

1.1 *Proceso de planificación de la navegación aérea:* El objetivo de planificación de la OACI es lograr un sistema mundial de gestión del tránsito aéreo (ATM) basado en la performance, a través de la implantación de sistemas y procedimientos de navegación aérea en forma progresiva, costo-efectiva y en cooperación. El proceso regional de planificación e implantación es el motor principal del marco de planificación de la OACI. Es aquí donde el enfoque descendente, consistente en la orientación a nivel global y las medidas de armonización a nivel regional, converge con el enfoque ascendente, conformado por la planificación de los Estados a nivel nacional.

2. **Transición a una planificación e implantación de la navegación aérea basada en la performance**

2.1 *Base:* La noción de un sistema de navegación aérea basada en la performance fue el resultado de las buenas prácticas de la industria que han ido surgiendo a través de muchos años. Conforme la industria de la aviación ha ido evolucionando hacia un ambiente menos regulado y más corporativo, con una mayor rendición de cuentas, las ventajas de transitar de una planificación basada en sistemas a una planificación basada en la performance se volvieron más evidentes.

2.2 *Principios:* El enfoque basado en la performance (PBA) se ajusta a los siguientes principios: un fuerte enfoque en los resultados, mediante la adopción de objetivos y metas de performance; la toma de decisiones en colaboración, basada en resultados; y la utilización de hechos y datos para la toma de decisiones. En la metodología PBA, los logros son evaluados periódicamente mediante un análisis de la performance que, a su vez, requiere una medición apropiada de la performance y de la capacidad de recolectar datos.

2.3 *Ventajas:* Entre las ventajas de la metodología PBA, figuran: se sustenta en resultados, es transparente y fomenta la rendición de cuentas; representa un alejamiento de las soluciones impuestas hacia la determinación de la performance deseada; emplea métodos cuantitativos y cualitativos; evita el enfoque basado en la tecnología; ayuda a quienes toman decisiones a definir prioridades; permite las más apropiadas compensaciones; y permite una óptima asignación de recursos.

2.4 *Orientación:* A fin de facilitar la implantación de un sistema mundial ATM basado en la performance, la OACI ha logrado grandes avances en la elaboración del material de orientación pertinente. Entre estos documentos, figuran: a) el Concepto Operacional Mundial de Gestión del Tránsito Aéreo (Doc 9854); b) los Requisitos del Sistema de Gestión del Tránsito Aéreo (Doc 9882); c) el Manual sobre la Performance del Sistema de Navegación Aérea a nivel Mundial (Doc 9883); y d) el Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc 9750).

3. **Planificación/Implantación de la Performance a nivel regional y nacional para los sistemas de navegación aérea**

3.1 *Resultados del GREPECAS 15:* La reunión GRPECAS/15 realizada en Río de Janeiro, Brasil, del 13 al 17 de octubre de 2008, si bien adoptó un marco regional de performance (ver la Conclusión 15/1), invitó a los Estados a adoptar un marco nacional de performance sobre la base del material de orientación de la OACI, y de acuerdo con los objetivos regionales de performance, el plan regional de navegación aérea, y el Concepto Operacional Mundial ATM. El marco de performance debería incluir la identificación de objetivos nacionales de performance, tomando en consideración las expectativas de los usuarios y el llenado de los formularios sobre el marco nacional de performance (ver el **Apéndice A** de esta NE) para todas las áreas de la navegación aérea.

3.2 *Talleres regionales:* En seguimiento a la Conclusión 15/1 del GREPECAS, la OACI estableció un SIP consistente en un taller para cada Estado de las Regiones de Sudamérica y el Caribe, a fin de brindar la instrucción necesaria para el desarrollo del marco nacional de performance de la navegación aérea. Los talleres se llevaron a cabo del 13 al 17 de abril de 2009 en Lima, y del 6 al 10 de julio de 2009 en Ciudad de México.

4. Monitoreo y medición de la performance

4.1 *Gestión de los datos:* La recolección, procesamiento, almacenamiento y notificación de datos son fundamentales para el enfoque basado en la performance, y forman parte del monitoreo y gestión de la performance. No se debería asumir que todos los datos requeridos están simplemente disponibles “en algún lugar” y que sólo necesitan ser copiados. Si bien, a veces, es posible re-utilizar los datos elaborados por otros, la cadena de notificación de datos siempre se inicia a “nivel de base”, y la debida organización y gestión de toda la cadena es parte integral del enfoque.

4.2 El establecimiento de una cadena de notificación de datos generalmente involucra la participación de muchos miembros de la comunidad ATM. Su disposición de participar exige el establecimiento de una cultura de notificación de datos referidos a la performance, la capacidad de manejar exitosamente los aspectos de divulgación y confidencialidad, y la selección del enfoque que funcione mejor para cada caso: la notificación obligatoria o voluntaria. Finalmente, los datos serán agrupados en unos pocos indicadores que reflejarán el conocimiento acerca de la performance del sistema.

4.3 *Terminología:* Resulta fundamental utilizar una terminología armonizada cuando se aplica el enfoque basado en la performance para la planificación e implantación de sistemas de navegación aérea. A continuación, se explica tres términos básicos para la medición de la performance.

- a) *Indicador de performance:* La performance actual/pasada, la performance futura esperada, así como los avances en el logro de los objetivos de performance, son expresados cuantitativamente mediante indicadores de performance (a veces llamados indicadores de performance clave, o KPI). Para que sean pertinentes, los indicadores deben expresar correctamente la intención del objetivo de performance asociado. Debido a que los indicadores sirven de apoyo a los objetivos, no deberían ser definidos sin tener un objetivo de performance específico en mente. Generalmente, estos indicadores de performance no son medidos directamente. Son calculados a partir de la métrica que los apoya, usando fórmulas claramente definidas, como, por ejemplo, el indicador del costo por vuelo = $\text{Suma}(\text{costo})/\text{Suma}(\text{vuelos})$;
- b) *Meta de performance:* Las metas de performance están estrechamente ligadas a los indicadores de performance: representan los valores de los indicadores de performance que deben ser alcanzados o excedidos para poder considerar que un objetivo de performance ha sido plenamente alcanzado; y
- c) *Métrica:* La medición de la performance se efectúa mediante la recolección de datos para la métrica de apoyo (lo cual genera la necesidad de recolectar datos sobre costos y vuelos). La métrica de apoyo cumple tres funciones: Sirve de base para evaluar y monitorear el suministro de los servicios ATM; define los servicios ATM que el usuario valora; y puede brindar criterios comunes para el análisis costo-beneficio para el desarrollo de los sistemas de navegación aérea. Esta métrica se utiliza para calcular los valores de los indicadores de performance. En otras palabras, la métrica es la medida cuantitativa de la performance del sistema: cuán bien está funcionando el sistema.

5. **Eligiendo la métrica para las Regiones CAR/SAM**

5.1 *Metodología:* La creciente demanda por los servicios ATS ha empezado a dirigir su atención hacia la performance, en vez de la capacidad tecnológica. Conforme las decisiones de inversión necesarias para brindar los servicios ATM se vuelven más complejas, la necesidad de contar con métricas bien definidas para los sistemas ATM aumenta. El **Apéndice B** ilustra una metodología estructurada para desglosar las áreas de performance clave en indicadores, metas y métricas de performance.

5.2 *Métrica:* El monitoreo y medición de la performance de los sistemas ATM exige métricas en áreas como acceso, capacidad, efectividad de costos, eficiencia, entorno, flexibilidad, capacidad de predicción y seguridad. De conformidad con el Concepto Operacional Mundial ATM y el Manual sobre la Performance del Sistema Mundial de Navegación Aérea, el **Apéndice C** de esta nota de estudio propone algunos conjuntos de métricas. La región, en base de su experiencia, podría determinar la métrica apropiada para su situación. Las métricas deberían utilizar definiciones sencillas y permitir una fácil comprensión.

5.3 *Programa estadístico de la OACI:* Cabe notar que los datos necesarios para algunas métricas (por ejemplo, el consumo de combustible o los movimientos de aeronaves) enumeradas en el Apéndice C se encuentran en la fase final de recolección oficial por parte de los Estados Contratantes, dentro del contexto del Programa Estadístico de la OACI, gestionado por la sección de Análisis y Bases de Datos Económicos (EAD) de la Sede de la OACI en Montreal.

5.4 Al analizar el desarrollo del plan regional CAR/SAM para la implantación de la ATM basada en la performance, propuesto en la NE/6 de esta Reunión, es necesario incluir métricas y definir metas de performance para el monitoreo y medición de la tarea basada en la performance.

6. **Conclusión**

6.1 *Enfoque evolutivo:* El sistema ATM mundial surgirá en virtud de la implantación gradual de muchas iniciativas a través de los años. Las actividades de planificación e implantación se inician con la aplicación de los procedimientos, procesos y capacidades disponibles. La evolución continúa con la aplicación de procedimientos, procesos y capacidades emergentes y, finalmente, migra hacia el sistema ATM basado en el concepto operacional.

6.2 *Recomendación:* Teniendo en cuenta la necesidad de contar con un enfoque común, claramente definido, con respecto al monitoreo y medición de la performance, y la necesidad de convenir en un conjunto uniforme de métricas, se invita a la Reunión a adoptar la siguiente conclusión:

Proyecto de Conclusión 1/xx — Adopción de un programa de monitoreo y medición de la performance en las Regiones CAR/SAM

Que, teniendo en cuenta la importancia de monitorear y medir el logro de los objetivos de performance definidos para las Regiones CAR/SAM, los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM:

- a) adopten el conjunto de métricas relacionadas con las áreas de performance clave (acceso, capacidad, efectividad de costos, eficiencia, entorno, flexibilidad, capacidad de predicción y seguridad) descritas en el Apéndice C de esta nota de estudio, con el fin de monitorear y medir el logro de los objetivos regionales de performance;

- b) incorporen estas métricas en sus programas de monitoreo de la performance, recolecten los datos pertinentes y los presenten regularmente a las Oficinas Regionales de la OACI en Lima y México;
- c) coordinen con los miembros de la comunidad ATM para fomentar la recolección de información y datos; e
- d) informen a las Oficinas Regionales de la OACI acerca de sus avances a más tardar el 30 de noviembre de 2010.

7. **Acción sugerida**

7.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información proporcionada en esta nota de estudio;
- b) analizar la información sobre las métricas para el monitoreo y medición de los avances en la tarea basada en la performance, presentada en la sección 5 y en el Apéndice C de esta nota de estudio, y aprobar el proyecto de conclusión que aparece en el párrafo 6.2; y
- c) analizar otras consideraciones al respecto que considere necesarias.

APÉNDICE A
FORMULARIO RELATIVO AL MARCO DE PERFORMANCE (PFF)
(muestra)

MEJORA ESTRATÉGICA OPERACIONAL				
OBJETIVOS REGIONALES DE PERFORMANCE /OBJETIVOS NACIONALES DE PERFORMANCE				
OPTIMIZAR LA ESTRUCTURA DE RUTAS ATS EN EL ESPACIO AÉREO EN RUTA				
Beneficios				
Medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> menor consumo de combustible; 			
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> capacidad de la aeronave de volar trayectorias más cercanas a las preferidas; mayor capacidad del espacio aéreo; facilita el uso de tecnologías avanzadas (por ejemplo, llegadas basadas en FMS) y herramientas en apoyo de las decisiones del ATC (por ejemplo, de medición y establecimiento de secuencias), aumentando así la eficiencia. 			
Métrica	Medidas			
	<ul style="list-style-type: none"> i. Curso de diseño de procedimiento realizado ii. Número de rutas PBN implementadas iii. Reducción de CO₂ de nuevas rutas iv. Número de sistemas automatizados ATC que están interconectados 			
<i>Estrategia</i>				
Corto plazo (2010)				
<i>Mediano plazo (2011 - 20015)</i>				
COMPONENTES OC ATM	PROYECTOS/TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACIÓN
AOM	<ul style="list-style-type: none"> formular el concepto del espacio aéreo y determinar los requisitos. analizar la estructura de rutas ATS en ruta e implantar todas las mejoras identificables; implantar todos los requisitos regionales restantes (por ejemplo, rutas RNP 10); finalizar la implantación del WGS-84; monitorear el avance de la implantación; desarrollar una estrategia y un programa de trabajo para el diseño e implantación de una red de rutas troncales, que conecten los principales pares de ciudades en el espacio aéreo superior, y para el tránsito desde/hacia los aeródromos, basada en la PBN y, especialmente, en la RNAV/5, tomando en cuenta la armonización inter-regional; y monitorear el avance de la implantación. 			
Vínculo con las GPI	GPI/5: navegación basada en la performance, GPI/7: gestión dinámica y flexible de las rutas ATS, GPI/8: diseño y gestión del espacio aéreo en forma cooperativa, GPI/11: SID y STAR RNP y RNAV y GPI/12: procedimientos de llegada basados en FMS.			

FORMULARIO RELATIVO AL MARCO DE PERFORMANCE – NOTAS EXPLICATIVAS

1. **Formulario relativo al marco de performance:** Este formulario de resultados y gestión se aplica a la planificación tanto regional como nacional, e incluye referencias al Plan Mundial. Puede que otros formatos sean apropiados, pero deberían contener, como mínimo, los elementos descritos a continuación.
2. **Objetivo de performance/Mejora estratégica operacional:** Se debería elaborar los objetivos de performance a nivel regional/nacional utilizando un enfoque basado en la performance que mejor refleje las actividades necesarias para apoyar los sistemas ATM a nivel regional/nacional. A lo largo de su ciclo de vida, los objetivos de performance pueden cambiar, dependiendo de la evolución del sistema ATM; por lo tanto, durante el proceso de implantación, éstos deberían ser coordinados con todas las partes interesadas dentro de la comunidad ATM, y estar a su disposición. El establecimiento de procesos de toma de decisiones en colaboración garantiza que todas las partes interesadas estén involucradas y estén de acuerdo con los requisitos, tareas y cronogramas.
3. **Objetivo de performance a nivel regional:** Los objetivos de performance a nivel regional son las mejoras que requiere el sistema de navegación aérea en apoyo de los objetivos de performance a nivel mundial, y están relacionados con los ambientes operacionales y las prioridades aplicables a nivel regional.
4. **Objetivos de performance a nivel nacional:** Los objetivos de performance a nivel nacional son las mejoras que requiere el sistema de navegación aérea en apoyo de los objetivos de performance a nivel regional, y están relacionados con los ambientes operacionales y las prioridades aplicables a nivel del Estado.
5. **Beneficios:** Los objetivos regionales/nacionales de performance deberían cumplir las expectativas de la comunidad ATM, según lo descrito en el concepto operacional; deberían generar beneficios para las partes involucradas; y deberían ser alcanzados a través de las actividades operacionales y técnicas alineadas con cada objetivo de performance.
6. **Estrategia:** La evolución ATM requiere una estrategia gradual claramente definida, que incluya las tareas y actividades que mejor representen los procesos de planificación a nivel nacional y regional, en conformidad con el marco de referencia de planificación mundial. La meta es lograr un proceso armonizado de implantación que evolucione hacia un sistema mundial sin límites perceptibles ATM. Por ello, es necesario elaborar programas de trabajo a corto (1 a 5 años) y a mediano plazo (6 a 10 años), centrados en mejoras al sistema que indiquen un claro compromiso de trabajo de las partes involucradas.
7. **Componentes del concepto operacional ATM:** Cada estrategia o conjunto de tareas debería estar asociado a componentes del concepto operacional ATM. Los designadores de los componentes ATM son los siguientes:

- AOM – Organización y gestión del espacio aéreo
- DCB – Demanda y gestión de la capacidad
- AO – Operaciones de aeródromo
- TS – Sincronización del tránsito
- CM – Manejo de conflictos
- AUO – Operaciones de los usuarios del espacio aéreo
- ATM SDM – Gestión de la provisión del servicio ATM

8. **Proyectos/Tareas:** Los programas regionales/nacionales de trabajo, usando esta plantilla PFF, deberían definir los proyectos/tareas necesarios para alcanzar dicho objetivo de performance y, al mismo tiempo, mantener una relación directa con los componentes del sistema ATM. Al elaborar un programa de trabajo, se debería tomar en cuenta los siguientes principios:

- Se debería organizar el trabajo utilizando técnicas de gestión de proyectos y objetivos basados en la performance, en línea con los objetivos estratégicos de la OACI.
- Todos los proyectos/tareas relacionados con el cumplimiento de los objetivos de performance deberían llevarse a cabo en base a estrategias, conceptos, planes de acción y hojas de ruta que puedan ser compartidos entre las partes, con el objetivo fundamental de lograr una fluidez a través de la inter-operabilidad y la armonización.
- La planificación de los proyectos/tareas debería incluir la optimización de los recursos humanos, así como la promoción del uso dinámico de la comunicación electrónica entre las partes, por ejemplo, Internet, video-conferencias, tele-conferencias, correo electrónico, teléfono y fax. Asimismo, se debería hacer un uso eficiente de los recursos, evitando cualquier duplicidad en el trabajo o tareas innecesarias.
- El proceso y los métodos de trabajo deberían garantizar la posibilidad de medir los objetivos de performance, comparándolos con los cronogramas, y que el avance logrado a nivel nacional y regional pueda ser reportado fácilmente a los PIRG y a la Sede de la OACI, respectivamente.

9. **Período:** Indica el período de inicio y finalización de eso(s) proyecto(s)/tarea(s) en particular.

10. **Responsabilidad:** Indica la organización/entidad/persona responsable por la ejecución o gestión de las tareas asociadas.

11. **Situación:** La situación básicamente monitorea el avance de la ejecución de dicha(s) tarea(s) conforme va avanzando hacia la fecha de finalización.

12. **Relación con las iniciativas del plan mundial (GPI):** Las 23 GPI, tal como aparecen descritas en el Plan Mundial, brindan un marco de referencia estratégico a nivel mundial para la planificación de los sistemas de navegación aérea, y están diseñadas para contribuir al logro de los objetivos de performance a nivel regional/nacional. Se debería relacionar cada objetivo de performance con las GPI correspondientes. La meta es asegurarse que el proceso de trabajo evolutivo a nivel estatal y regional esté integrado dentro del marco de planificación a nivel mundial.

APÉNDICE B

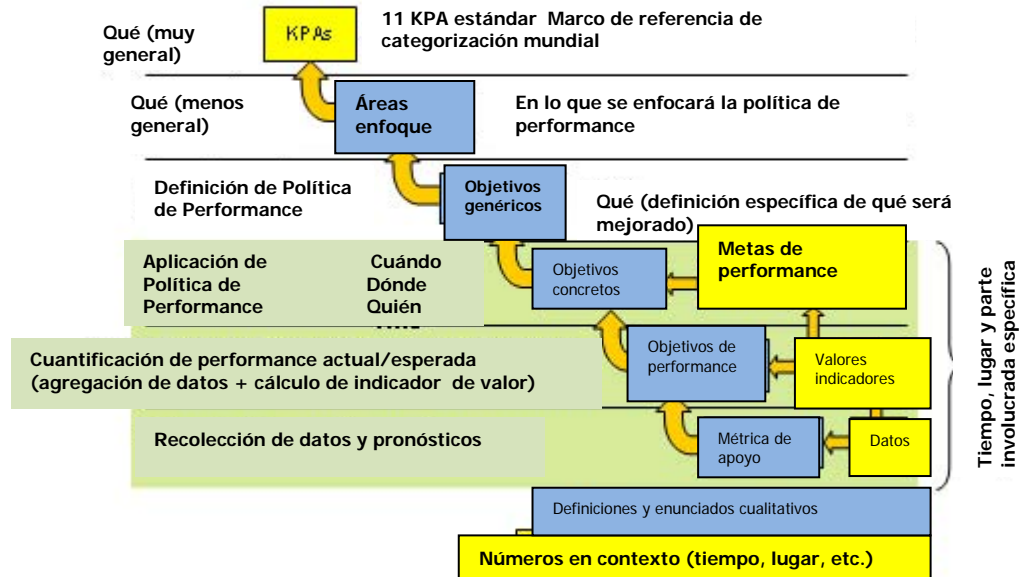


Figura: Ilustración de Taxonomía de Medición

Extracto del *Manual sobre la Performance Mundial del Sistema de Navegación Aérea* (Doc 9883)

APÉNDICE C

LISTA MUESTRA DE MÉTRICA PARA MONITOREO DE LA PERFORMANCE DE SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA

Área Clave de Performance	Métrica correspondiente
1. Acceso y equidad	Vuelos civiles utilizando espacio aéreo fijo; Espacio aéreo inutilizable debido a restricciones de navegación; Número de rechazos de acceso; Número de aeropuertos con aproximaciones publicadas.
2. Capacidad	Capacidad diaria promedio para un grupo de 35 aeropuertos medidos como un promedio móvil de 5 años; Número por hora de movimientos IFR (salidas + llegadas) durante IMC; Número de operaciones total por día; Número de aeronaves en un volumen de espacio aéreo especificado; Rendimiento del espacio aéreo/TMA-número de aeronaves por 100nmi ³ ; Densidad de tránsito por ej. número de aeronaves por 100 nmi ³ ; Utilización en ruta por ej. número de aeronaves por 100nmi ³ ; Capacidad de la parte aeronáutica por ej. número de operaciones por hora; Retrasos de a bordo por ej. minutos por vuelo; Retrasos en llegadas/salidas por ej. minutos por vuelo.
3. Costo-efectividad	Costo operativo total más costo de capital dividido por vuelos IFR; Costo anual promedio por vuelo a nivel sistema; Costo de inversión; Costo por readaptación; Costo por fuera de servicio; Costo operativo y de mantenimiento.

Área Clave de Performance	Métrica correspondiente
4. Eficiencia	<p>Ahorro de combustible estimado (año 2000 como base); Porcentaje de vuelos saliendo a tiempo; Porcentaje de un procedimiento de aproximación por instrumentos en el extremo de la pista con guía vertical (APV), (BARO-VNAV y/o GNSS aumentado) ya sea como aproximación primaria o como respaldo para aproximaciones de precisión; Rutas PBN implementadas y publicadas en ruta; Número de aeronaves y pilotos certificados para operaciones PBN para en ruta y TMA; Porcentaje de vuelos con duración de vuelo normal; Movimientos de tránsito, por ej. # de movimientos; Capacidad no utilizada por ej. # de movimientos; Número de sistemas automatizados ATC que están interconectados; Número de áreas terminal con SID/STAR implementados.</p>
5. Medio ambiente	<p>Cantidad de emisiones atribuibles a ineficiencias en la prestación del servicio ATM; Libras de quema de combustible por operación; Huella de ruido local; Número de quejas por ruido.</p>
6. Flexibilidad	<p>Proporción de cambios rechazados para los cuales se ofreció y tomó una alternativa; Distancia de vuelo en ruta - Porcentaje de vuelos fuera de rutas preferidas ATC; Número de respaldos disponibles para emergencias; Flexibilidad en la secuenciación; Número de restricciones.</p>
7. Posibilidad de predecir	<p>Variabilidad de retrasos por hora de llegada/hora de salida /en ruta y tiempo de rodaje por ej. Minutos /vuelo; Número de aeronaves retenidas por ej. # Aeronaves /hr; Número de cancelaciones/desviaciones/fracasos de conexión por ej. # de vuelos ;</p>
8. Seguridad operacional	<p>Número incursiones en pista al año; Número de errores operacionales al año; Número de accidentes por 100,000 salidas; Número de muertos por 100,000 salidas; Número de reportes LHD.</p>