



## RLA/06/901 – Taller/Reunión sobre metodología de Cálculo de Capacidad para el ATFM

(Lima, Perú, 22 al 26 de agosto 2022)

### SUMARIO

- **Facilitadores: Jorge Cornelio apoyado por Fernando Silva Lourenco (en modo virtual)**
- Secretaría: Fernando Hermoza, Oficial ATM/SAR de la Región SAM de OACI
- Todo el material, presentaciones y grabaciones/videos del Taller/Reunión: A disposición en el canal GESEA de TEAMS de la Oficina Regional SAM de OACI, en el link;

<https://oaci.sharepoint.com/:f/r/sites/SAM-CAR-ANS-GESEA/Shared%20Documents/GESEA/SG3%20ATFM/03.%20REUNIONES%20Y%20TALLERES/Reunion%20Taller%20CALCULO%20CAPACIDAD?csf=1&web=1&e=e6oG8f>

1. La apertura del Taller/Reunión estuvo a cargo del Sr. Jorge Cornelio, Relator del Grupo de Tarea DOCS ATFM del Subgrupo 3 ATFM del GESEA y el Sr. Fernando Hermoza, Oficial ATM/SAR de la Oficina Regional SAM de OACI, quienes dieron la bienvenida a los participantes y presentaron la agenda y rutina de trabajo durante los cinco días del evento.
2. Participaron en el evento representantes de los servicios ATFM de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay y Perú. Se contó con interface al modo virtual (TEAMS), permitiendo también la participación de delegados de Argentina, Venezuela y Uruguay. La lista de participantes registrados se muestra en **Apéndice A** de este sumario, donde se indica a los delegados que actúan como punto focal (POC) para la coordinación regional de las tareas de Cálculo de Capacidad.
3. Resultado del feedback del Taller/Reunión (ver párrafo 15 más adelante) y las deliberaciones, se acordó las siguientes acciones:

Acción 1	Responsables	Cuando
Dado que la Región viene saliendo del periodo de pandemia y se está recuperando la demanda de operaciones de forma progresiva, se requiere que los servicios ATFM y/o responsables de las tareas de medición de capacidad de pista y sector ATC inicien o refuercen la organización de sus equipos nacionales. En ese sentido, es muy importante que se retomen las actividades de cálculo y declaración de la capacidad en pista y de sector ATC, de acuerdo a las prioridades que se identifiquen.	✓ Puntos Focales de los Estados. Ver lista de Apéndice A.	Desde setiembre 2022

<<<

Acción 2	Responsables	Cuando
<p>Que el grupo de tarea GT DOCS ATFM del SG3 GESEA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organice una segunda etapa de trabajos de perfeccionamiento del Manual de Cálculo de Capacidad, incidiendo en la nomenclatura uniformizada de las formulas, textos descriptivos, figuras, etc.</li> <li>✓ Estudie la elaboración de criterios armonizados y guías sobre los procesos de declaración de capacidad, así como las correspondientes publicaciones en AIP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Miembros del GT DOCS ATFM</li> <li>✓ Puntos Focales de los Estados. Ver lista de Apéndice A.</li> </ul>	Desde setiembre 2022

<<<

Acción 3	Responsables	Cuando
<p>Se encargó a la Secretaría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Que coordine con el SRVSOP (iniciativas de regulación LAR) la posibilidad de introducir Regulación referida al ATFM, a modo de uniformizar criterios sobre los requisitos de medición de capacidad.</li> <li>✓ Que realice coordinaciones para lograr la interacción con los programas de GREPECAS para certificación de aeródromos y la implantación del A-CDM, de forma que se pueda organizar, en el ámbito de dichos proyectos, tareas para cálculo de capacidad aeroportuaria de manera colaborativa con los servicios ATFM de los Estados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Secretaría y Puntos Focales de los Estados. Ver lista de Apéndice A.</li> </ul>	Desde setiembre 2022

### Cuestión 1 del

**Orden del Día: Panorama de los datos de capacidad de pista y sectores ATC en la Región. Relevancia de los datos de capacidad para el dashboard ATFM regional.**

4. En base al análisis del Taller/Reunión, y reseñando el feedback obtenido en el anterior Taller/Reunión “Datos e indicadores ATFM” (Lima, 18-22 julio 2022), se describió el siguiente panorama de la región SAM, respecto a los cálculos de capacidad:
  - ✓ Argentina. - Se mantienen actualizados los datos de capacidad de aeropuertos en base a trabajos en gabinete.
  - ✓ Bolivia. - Existen datos de capacidad de pista para La Paz y Santa Cruz, pero deben ser actualizados.

- ✓ Brasil. - Se mantienen actualizados los cálculos de capacidad de pistas para todos los Aeropuertos. Estos datos se revisan en cada cambio de estación, en base a lo que solicita cada administración aeroportuaria.
  - ✓ Chile. – Se cuenta con cálculos de capacidad de la red de aeropuertos primaria de Chile, y está en progreso la actualización de los cálculos de la red secundaria.
  - ✓ Colombia. - Existen cálculos de capacidad para los principales aeropuertos. Se está desarrollando un plan de acción para realizar mediciones en Cartagena y San Andrés. Una dificultad para estas actividades es la reducción del staff en el servicio ATFCM.
  - ✓ Ecuador. – Existen cálculos actualizados para aeropuertos de Quito y Guayaquil. Se planea medir el sector del ACC Guayaquil, considerando que los sobrevuelos de la FIR SEFG se han incrementado este año, como ejemplo en la ruta UL780.
  - ✓ Panamá. - Existen datos de capacidad de pistas para aeropuerto de Tocumen, pero deben ser actualizados. La situación de capacidad del aeropuerto ha evolucionado, después de la implementación de calles de rodaje y un nuevo terminal de pasajeros.
  - ✓ Paraguay. - Existen datos de capacidad de pistas para aeropuerto de Asunción, pero deben ser actualizados. En dicho aeropuerto se centraliza la aviación civil y militar de Paraguay. Se ha incrementado la operación de la aviación general y escuelas de vuelo.
  - ✓ Perú. – Existen datos de capacidad de pistas para aeropuertos de Lima y Cusco. Se actualizan con cálculos en gabinete. Se está trabajando un proyecto de implementación de una segunda pista paralela en Lima, que abarcará revisión del cálculo de capacidad.
  - ✓ Uruguay. - Existen datos de capacidad de pistas para el aeropuerto de Montevideo, pero deben ser actualizados.
  - ✓ Venezuela. – Existen datos de capacidad de pistas para aeropuerto de Maiquetia. Se han actualizado con cálculos en gabinete.
5. Se presentó el Dashboard OPSAM ATFM en la web, y se reseñaron las mejoras introducidas desde el Taller/Reunión del mes de julio pasado, entre ellas la inclusión de los datos de capacidad por parte de los Estados, lo cual permite la representación en los cuadros del tablero de días y periodos con desequilibrios demanda-capacidad. Esta información tiene gran valor para las operaciones en etapa pretáctica y táctica. A la vez se resaltó la importancia de contar con estos datos para fomentar el CDM, pues facilita la comunicación con usuarios y partes interesadas, resaltando el principio de equidad en el uso del espacio aéreo por parte de todos los usuarios, civiles y militares.
  6. Se indicó que el uso del control de ratios permite al usuario del dashboard *simular* condiciones de capacidad al 90%, 80%, 70%, etc. Se tomó como ejemplo el caso de El Dorado - Bogotá, presentado en el dashboard con ratio al 80%, donde destacan los desbalances (salidas /llegadas) en casillas de color, según la siguiente Figura 1:

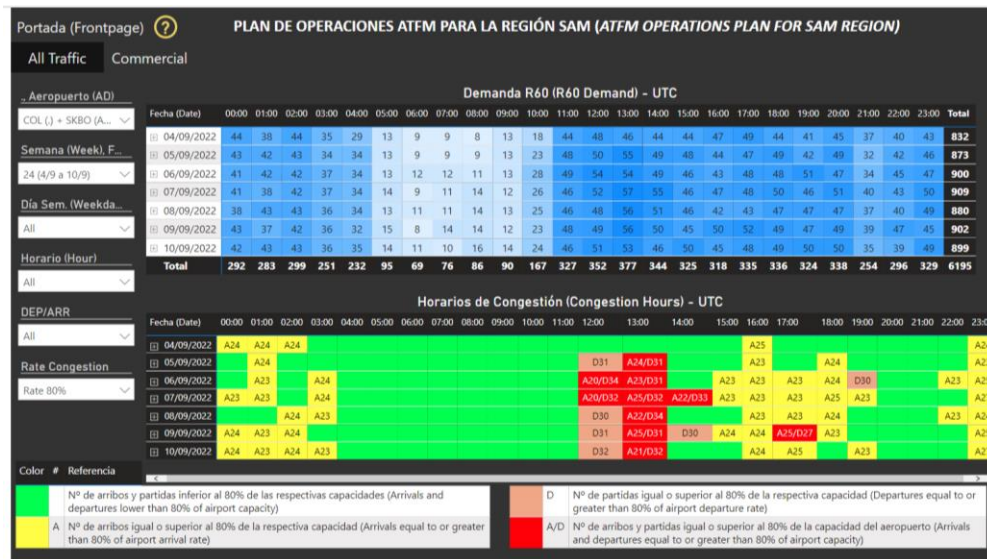


Figura 1

## Cuestión 2 del

### Orden del Día:

### Manual de Cálculo de capacidad de pista y sector ATC. Objetivos, metodologías y procesos. Orientaciones para la mejora de la capacidad.

- Se presentó una introducción con los antecedentes del servicio ATFM y los lineamientos de los documentos aplicables de la OACI para el concepto “equilibrio demanda-capacidad”, los objetivos, principios y beneficios del servicio ATFM, las etapas del servicio, las nociones sobre congestión, y las medidas para incrementar la capacidad ATC. Se indicó a los participantes la siguiente bibliografía:
  - Doc.9426 “Manual de planificación de servicios de tránsito aéreo
  - Doc. 9854 “Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial”
  - Doc. 4444 PANS ATM
  - Doc. 9971 “Manual de gestión colaborativa de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM)”
  - Manual de Cálculo de Capacidad de Pista y Sector ATC vs Aprobada SAMIG 17
  - Doc. 9882 “Manual sobre requisitos del sistema de gestión del tránsito aéreo”
- Se efectuó la exposición y análisis del Taller/Reunión de los conceptos del Manual abordando inicialmente los Cálculos de capacidad de pista, el cual se define genéricamente como la cantidad de aeronaves que pueden ser atendidas en un período determinado. Dicho valor no debe entenderse como un valor estático, sino que es dinámico debido a que durante la operación aérea y suministro de servicio ATM, las variables que determinan su valor son cambiantes. Es por esto que el resultado debe ser usado como una referencia para efectos de planificación.
- Se expusieron los parámetros para la metodología de medición, las actividades que se requieren para la medición divididos en etapas de; preparación, toma de datos y proceso de cálculo. Para cada etapa los delegados intercambiaron sus prácticas y experiencias, así como la forma que abordan algunas limitaciones y la división de responsabilidades en sus Administraciones.

10. Se realizaron consultas y comentarios específicos sobre cada etapa. Se analizó al detalle la naturaleza de las variables de las fórmulas de esta parte del Manual, y la nomenclatura correspondiente. Se analizaron casos aplicativos de las fórmulas con planillas de datos a modo de ejemplo.
11. Se continuó con la exposición y análisis sobre Capacidad de sector ATS. Se reseñó que existen diversos elementos que afectan la capacidad de un sector ATC. La capacidad de un sector ATC no está determinada solamente por el criterio de saturación espacial. Se debe considerar además la carga de trabajo de los controladores aéreos.
12. Por lo tanto, la capacidad de un sector ATC se puede definir en términos de flujo como el número máximo posible de aeronaves que pueden ingresar a un sector durante un período determinado de tiempo normalmente una hora, teniendo en consideración un nivel de carga de trabajo para los controladores. El número máximo de aeronaves que un ATCO puede controlar simultáneamente depende de la complejidad que le represente la sumatoria de las tareas que debe cumplir por cada vuelo.
13. Se analizaron los conceptos del Doc. 9971, y los factores que determina la capacidad de espacio aéreo. Se analizaron los datos que se deben recolectar. Se abordó la carga de trabajo del controlador aéreo, y las distintas definiciones sobre este tópico, así como la gestión de la fatiga. Los pasos del cálculo se dividen en Planificación de recolección de datos, análisis de agrupamiento de sectores y horario, y recolección y tratamiento de tiempos de tareas secundarias. El Taller /Reunión analizó el modelo matemático propuesto y se contrastó con las prácticas de varios estados de la Region.
14. Se abordaron algunas orientaciones para mejoras de la capacidad de pista, y se presentaron ejemplos al respecto. Asimismo, para la optimización de la capacidad de los sectores ATC. Se presentaron criterios propuestos en el Manual para clasificar los niveles de demanda (Demanda baja y Demanda moderada y demanda alta).

*Retroalimentación del Taller/Reunión para el Manual y la metodología propuesta.*

15. Conforme a los objetivos del Taller/Reunión, se identificaron y anotaron varias oportunidades de mejora y recomendaciones, a través de la retroalimentación de los participantes, según lo siguiente:
  - Se recomendó que el GT DOCS ATFM del Subgrupo 3 de GESEA, realice una corrección del Manual en cuanto a textos y símbolos matemáticos /estadísticos de las formulas. Asimismo, que el grupo estudie la manera de emitir guías para la publicación de la capacidad de pista y sectores en cuanto a datos y ubicación en la AIP.
  - Unificar el procedimiento de toma de datos TOPA, especificando el punto de inicio de la medición (THR, tope, etc.). Asimismo, desarrollar plantillas únicas de las tablas de recolección de datos y plantilla para la elaboración de informes de resultados.
  - Establecer en el Manual un enfoque sistémico ATM, toda vez que la utilización más eficiente del espacio aéreo disponible y de la capacidad de los aeropuertos, solo puede lograrse si se tuvieron en cuenta en la etapa estratégica todos los elementos pertinentes del sistema ATM,
  - Se debe considerar la posibilidad de desarrollar la utilización de tableros Power BI, sistemas, software, para tener una apreciación temprana de la posibilidad de desbalance de capacidad/demanda.
  - Resaltó la importancia de, al realizar el CDM/ACDM en la Etapa Estratégica, contar con la participación de **todos** los entes operativos y comunidad de usuarios (CAA, ANSP, AU, Explotadores de Aeropuertos, Servicios auxiliares, etc.) a fin de obtener el mejor aprovechamiento de la capacidad calculada,

- De la misma forma en el proceso de CDM/ACDM, con **todos** los involucrados, se podrá buscar la mejor acción y medida a tomar, con una afectación acordada y aceptadas por la mayoría.
- Incluir Métodos para establecer responsabilidad/cumplimiento de mejoras de la capacidad.
- Incidir en que el ATFM tiene potencial para respaldar a otras partes del sistema ATM, Explotadores de Aeropuerto y Usuarios, para la mejora de la capacidad y eficiencia.
- Analizar la posibilidad de desarrollar indicadores de capacidad (Estratégica, Pre-Táctica y Táctica) e impulsar actividades para los indicadores del GANP.
- Se solicitó a la Secretaría coordinar con el SRVSOP la posibilidad de introducir Regulación referida al ATFM, a modo de uniformizar criterios sobre los requisitos de medición de capacidad.

### Cuestión 3 del

### Orden del Día: Planificación regional para actividades de Cálculo de capacidad de pista y sector ATC.

16. El Taller/Reunión reconoció que la Región tiene gran potencial de cooperación horizontal entre Estados para impulsar las actividades de Cálculo de capacidad. Varios Estados han desarrollado diversos mecanismos para sus Equipos nacionales, esquemas de capacitación para los especialistas involucrados, métodos de toma de datos y desarrollo de cálculos, etc. Sin embargo, otro grupo de Estados requieren apoyo para establecer o reforzar sus Equipos nacionales.
17. Se concordó que se debe impulsar actividades en cooperación que permitan transferir conocimiento práctico, como son cursos o talleres que faciliten ejercicios *reales* sobre toma de datos y procesamiento. Este punto deberá seguirse analizando en el ámbito del SG3 ATFM de GESEA. A la vez se puede explorar algún tipo de apoyo por parte del RLA 06 901 y SAMIG.
18. Entre otras prácticas en la región, Brasil presentó un ejemplo de la declaración de **capacidad operacional del Aeropuerto de Rio de Janeiro** para la temporada S22, que comprende capacidad de pistas (aprobada por CGNA), así como de plataforma/puestos de estacionamiento y la capacidad del terminal de pasajeros (en *lado tierra*). El ejemplo citado se encuentra disponible en el siguiente link;

[https://oaci.sharepoint.com/:b:r/sites/SAM-CAR-ANS-GESEA/Shared%20Documents/GESEA/SG3%20ATFM/03.%20REUNIONES%20Y%20TALLERES/Reunion%20Taller%20CALCULO%20CAPACIDAD/declaracao-de-capacidade-operacional-riogaleao\\_s22\\_rev01.pdf?csf=1&web=1&e=011yFb](https://oaci.sharepoint.com/:b:r/sites/SAM-CAR-ANS-GESEA/Shared%20Documents/GESEA/SG3%20ATFM/03.%20REUNIONES%20Y%20TALLERES/Reunion%20Taller%20CALCULO%20CAPACIDAD/declaracao-de-capacidade-operacional-riogaleao_s22_rev01.pdf?csf=1&web=1&e=011yFb)

A su vez, se mostró la información de capacidad de pistas en Brasil la cual está disponible en portal operacional de CGNA (datos Tácticos) en web:

<http://portal.cgna.decea.mil.br/>

19. Según lo expuesto anteriormente, el Taller /Reunión encargó a la Secretaría que realice coordinaciones para lograr la interacción con los programas de GREPECAS para certificación de aeródromos y la implantación del A-CDM, de forma que se pueda, en el ámbito de dichos proyectos, organizar tareas para cálculo de capacidad aeroportuaria de manera colaborativa con los servicios ATFM de los Estados.

**Cuestión 4 del  
Orden del Día:**

**Otros Asuntos**

20. No se presentaron temas en esta parte de la agenda.

**Apéndice A .- Lista de Participantes Registrados**

Estado	Nombres	Apellidos
Argentina	Leandro	Bauza
Argentina	Julian Andres	Ahumada
Argentina	Diego	Ortiz
Argentina	José Luis	Nuñez
Argentina (POC)	Adrian	Malizia
Bolivia	José Arturo	Griffiths Torrez
Bolivia (POC)	Marcos	Machicado
Bolivia	Cesar	Varela
Bolivia	Jean Andre	Touchard
Bolivia	Yesid Albaro	Arze Pinto
Brasil	Celso Domingos	Alvez Júnior
Brasil	Julio	Pereira
Brasil (POC)	Eliseu	Cavalcante
Chile (POC)	Patricio	Zelada
Colombia (POC)	Mauricio	Corredor
Colombia	Steven	Carrillo
Ecuador (POC)	Alejandro	Coronado
Ecuador	Clemente	Pinargote
Panamá	Alberto	West
Panamá (POC)	Edwin	Gfeller
Panamá	Alberto	West Quezada
Paraguay	Celia Rocío	Fernández Quiñonez
Paraguay (POC)	Jose	Filartiga
Perú	Manuel	Cabredo
Perú	Jean	Mendoza
Perú	Gricelia Mercedes	Espetia
Perú	Jorge	Meza Monteblanco
Perú (POC1)	Dante	Samaniego
Perú	Sarita Estrella	Alcántara Carthy
Perú	Marco Antonio	Flores Huamán
Perú	Gisella	Garay Moquillaza
Perú	Eloy	Tafur Carbajal

Estado	Nombres	Apellidos
Perú (POC2)	Luis	Luna Calderón
Perú	Libio	Benites
Perú	Karla de Katherine	Albañil Albán
Perú	José	Mondragón
Perú	Joel	Cordero
Perú	Diana	Montoya
Perú	Brenda	Cespedes Rojas
Perú	Francisco	Burgos
Perú	Oscar	Saavedra
Perú	Angel	Carrera
Uruguay	Monica	Rodriguez Torená
Venezuela (POC)	Patricia	Castillo