



SAM/IG/4
NI/19
30/09/09

**Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina Regional Sudamericana**

**CUARTO TALLER/REUNIÓN DEL GRUPO DE IMPLANTACIÓN SAM (SAM/IG/4)
PROYECTO REGIONAL RLA/06/901**

Lima, Perú, 19 al 23 de octubre de 2009

**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

**Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la
Región SAM**

Plan PBN de la FIR Montevideo

(Presentada por Roberto Arca Jaurena, Uruguay)

Resumen

En esta Nota de Estudio se presenta información sobre el Plan PBN desarrollado para ser aplicado en la FIR Montevideo.

Referencias:

- 36ª. Asamblea de la OACI Res.36/23
- GREPECAS 15 Conc. 15/38
- Reunión SAMIG/3 Conc. SAM/IG/3.3

1 Antecedentes

1.1 El GREPECAS/15, de acuerdo con la Resolución 36/23 de la 36ª Asamblea de la OACI, aprobó la conclusión 15/38 que insta a los Estados y Territorios CAR/SAM a:

- a) Desarrollar sus planes nacionales de implantación PBN para diciembre de 2009 y presentarlos a las Oficinas Regionales correspondientes;
- b) Considerar la utilización de los modelos de planes de acción PBN desarrollados por el Grupo de Tarea PBN del GREPECAS; y
- c) Designar un Punto de Contacto que coordinará las actividades de implantación PBN en cada Estado/Territorio.

2 **Discusión**

2.1 La reunión SAMIG/3 consideró conveniente que los planes nacionales de implantación PBN, que deben ser entregados por los Estados en diciembre de 2009 a las Oficina Regional SAM, pudieran ser armonizados.

2.2 En ese sentido, la Reunión SAMIG/3 acordó la Conclusión SAM/IG/3-3 solicitando a los Estados de la región SAM la presentación de los planes nacionales PBN para la reunión SAMIG/4.

2.3 El punto de contacto Focal para la coordinación de actividades de implantación PBN en la FIR Montevideo es:

ROBERTO ARCA JAURENA
JEFE TÉCNICO DE TRÁNSITO AÉREO
TEL. OFICINA: (++5982) 604-02-51 ext. 5109
E-mail: rlarca@adinet.com.uy

2.4 Uruguay presenta como **Apéndice A y sus Adjuntos correspondientes** de esta Nota de Estudio el Proyecto Borrador de Plan PBN Nacional que aún no ha sido aprobado por la DINACIA a la espera de alguna consideración de la Reunión SAMIG/4 que deba ser tomada en cuenta antes de su aprobación para luego presentar en diciembre del 2009 el Plan definitivo aprobado.

3. **Acción Sugerida**

3.1 Se solicita a la Reunión tomar nota del Proyecto de Plan PBN de Uruguay que figura en el **Apéndice A y sus Adjuntos correspondientes** de esta Nota de Estudio y:

- a) analizar el mismo dentro de la armonía con el Plan Regional PBN,
- b) realizar sugerencias para su mejoramiento, y
- c) tomar nota del Punto de Contacto focal PBN de Uruguay.

* * * * *



PLAN NACIONAL DE IMPLANTACIÓN PBN EN LA FIR MONTEVIDEO

VERSIÓN 0.8

Octubre 2009

Control del Documento

<i>Fecha</i>	<i>Versión</i>	<i>Detalle</i>	<i>Producido por</i>	<i>Aprobado por</i>
05/09/2009	0.8	Plan Nacional PBN	Roberto Arca Jaurena	PBN/IG

<i>Fecha</i>	<i>Versión</i>	<i>Detalle</i>	<i>Regulador</i>	<i>DINACIA</i>
		Plan Nacional PBN		

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRECCIONES

ENMIENDAS			
No.	Fecha de aplicación	Fecha de ingreso	Ingresada por

CORRECCIONES			
No.	Fecha de aplicación	Fecha de ingreso	Ingresada por

Referencias Documentales

Los documentos utilizados como referencia para la elaboración de este documento han sido los siguientes:

- a) Conclusión AP/ATM/13/05 Planes Nacionales de Implantación PBN,
- b) La Resolución A36-23 de la Asamblea de la OACI que requiere que cada Estado desarrolle un Plan Nacional de Implantación PBN para 2009,
- c) Doc. 9750 de la OACI- Plan Mundial de Navegación Aérea,
- d) Doc. 9613: Performance Based Navigation Manual,
- e) GREPECAS 14 – Conclusión 14/41 Iniciativas del Plan Mundial (GPI),
- f) Proyecto Regional RLA 06/901 Reuniones SAM/IG/1, SAM/IG/2 y SAM/IG/3,
- g) Circular de Asesoramiento CA 91-002 Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones RNAV-5,
- h) Circular de Asesoramiento CA 91-008 Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones RNP-APCH,
- i) Circular de Asesoramiento CA 91-009 Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones RNP AR-APCH, y;
- j) Circular de Asesoramiento CA 91-010 Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones APV/BARO- VNAV.
- k) Roadmap for the transition from AIS to AIM – OACI - 2009

Proyecto PBN

CTA B14 Roberto Arca Jaurena

Jefe Departamento Técnico de Tránsito Aéreo

APORTES

Cnel. (Av.)	Hugo Jackson	Director de Circulación Aérea
Cnel. (C y E)	Carlos Acosta	Procedimientos e Inspecciones
Cnel. (Av.)	Jorge Álvarez	Seguridad Operacional
CTA B12	José Pastoriza	Departamento Técnico de Tránsito Aéreo
CTA B12	Adriana San Germán	Departamento Técnico de Tránsito Aéreo
CTA B12	Gustavo Turcatti	Departamento Operativo de Tránsito Aéreo
Tec. III B 10	Antonio Lupacchino	Electrónica Departamento de Radioayudas
Cartógrafo	Juan González	AIS/MAP

INDICE

Antecedentes	5
Propósitos	8
Principios	8
Estado del Documento	9
Plan de Implantación PBN – Introducción	10
Capítulo 1 Concepto de Espacio Aéreo	11
Capítulo 2 Medición de la Performance	18
Capítulo 3 Evaluación Seguridad Operacional	20
Capítulo 4 Proceso de Toma de Decisiones (CDM)	22
Capítulo 5 Sistemas Automatizados ATC	24
Capítulo 6 Aprobación de Aeronaves y Operadores	27
Capítulo 7 Normas y Procedimientos	32
Capítulo 8 Capacitación	36
Capítulo 9 Decisión de Implantación	38
Capítulo 10 Monitoreo de la Performance	39
APENDICES	
Apéndice A Implantación PBN en Ruta	
Apéndice B Implantación PBN Aproximación	
Apéndice C Implantación PBN TMA	
Apéndice D Gráficas de utilización de Rutas y tipos de aeronaves del espacio aéreo superior	
Apéndice E Encuesta Aeronaves y Operadores	
Apéndice F Evaluación de Cobertura de Radioayudas	

Antecedentes

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) a través de sus objetivos estratégicos ha enfocado su atención, entre otros, a mejorar la seguridad operacional y la eficiencia en la aviación civil internacional. En ese sentido, los Estados de la Región Sudamericana (SAM) comprometidos con estos objetivos y con el apoyo y asistencia de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI han aprobado y están ejecutando dentro de su programa regular un proyecto orientado a satisfacer esos requerimientos mediante la Optimización del espacio aéreo de la Región a través, entre otros aspectos, de la implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en rutas, áreas terminales y aproximaciones a los principales aeropuertos de la Región.

Los Estados a través del Grupo Regional de Implantación y Ejecución para el Caribe y Sudamérica (GREPECAS) desarrollaron y aprobaron un Mapa de Ruta PBN, documento considerado fundamental para la armonización de la implantación PBN. Este documento tiene como objetivo proveer una estrategia de alto nivel para la evolución de la navegación en las Regiones CAR/SAM, que deberá ser implantada en corto plazo (2008-2011) y mediano plazo (2011 a 2015). Esa estrategia incluye la operación de aeronaves en todas las fases de vuelo: En ruta (continental y oceánico), TMA (SID y STAR) y Aproximaciones.

El Mapa de Ruta ha proporcionado además, las guías necesarias para el desarrollo del Proyecto de Implantación PBN para las Operaciones en ruta en los espacios aéreos continentales en el corto plazo, con la aplicación de la RNAV-5, prevista para noviembre del 2010. A mediano plazo se espera la aplicación de RNP-2 también en espacios aéreos continentales seleccionados, con aplicación exclusiva del GNSS, teniendo en cuenta que la infraestructura de tierra no soportará aplicaciones RNAV con precisión adecuada para garantizar la evolución de la navegación aérea en las Regiones CAR/SAM.

Para las áreas oceánicas y/o remotas no se esperan cambios significativos en corto plazo teniendo en cuenta la baja densidad de tránsito aéreo existente. Sin embargo, en el mediano plazo en el Corredor Europa/Sudamérica (EUR/SAM) se espera la aplicación de la RNP 4, con la utilización de ADS/CPDLC, a fin de permitir el empleo de la separación lateral y longitudinal de 30 NM. Esa aplicación dependerá de la evolución de la flota de aeronaves que operan en estos espacios aéreos y su correspondiente soporte CNS.

En los mismos períodos, es decir a corto y mediano plazo se implantará RNAV 1 para las operaciones en las áreas terminales seleccionadas por los Estados donde se disponga de vigilancia radar y con infraestructura de navegación en tierra adecuada, esperándose la implantación de RNP 1 en entornos no radar y/o sin cobertura adecuada de DME. Se espera

además, aplicar RNP APCH; Baro/VNAV o RNP AR APCH en los procedimientos de aproximación instrumental en los aeropuertos internacionales donde sea necesario.

A fin de facilitar la implantación y dar orientación a los Estados de la Región Sudamericana en esta materia, se desarrollaron los correspondientes planes de acción y se elaboró un documento en el cual se detallan las actividades del plan de implantación, se especifican los resultados que deberán ser obtenidos en cada una de las actividades del plan y particularmente se formula la visión de la Región en relación al concepto del espacio aéreo.

Este concepto del espacio aéreo proporciona la perspectiva regional sobre las operaciones dentro del espacio aéreo y fue desarrollado para satisfacer los objetivos estratégicos explícitos, tales como la mejora de la seguridad operacional, adecuación de los servicios suministrados en respuesta al aumento del tráfico aéreo, la capacidad de mitigación del impacto ambiental, etc. El concepto del espacio aéreo incluye detalles de la organización práctica del espacio aéreo, basándose en las características de los usuarios, la infraestructura de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS) y el concepto propiamente dicho de la Gestión del Tránsito Aéreo (ATM) disponible o a implantar.

Propósito

El plan de implantación PBN ha sido desarrollado para la FIR Montevideo tomando en cuenta una transición gradual a los conceptos RNAV y RNP. Los principales asociados de la comunidad aeronáutica que se benefician de esta hoja de ruta y por lo tanto son parte de este proceso de desarrollo son:

- Operadores del espacio aéreo y usuarios
- Proveedores de los servicios de navegación aérea
- Agencias reguladoras
- Organizaciones nacionales e internacionales

El propósito del Plan de Implantación PBN es contribuir con los principales miembros de la comunidad aeronáutica a planificar la transición futura y sus estrategias de inversión.

Como ejemplo de lo anterior, las líneas aéreas y operadores puede usar esta hoja de ruta para planificar equipamiento futuro e inversiones adicionales de capacidad de la navegación, los proveedores de los servicios de navegación aérea pueden planear una transición gradual evolucionada para la infraestructura terrestre. Las agencias reguladoras podrán anticipar y planificar los criterios que serán requeridos en el futuro, así como la carga de trabajo reguladora futura y requerimientos de entrenamiento asociados para su personal.

Principios

La implantación de PBN se basa en los siguientes principios:

- a) Aplicación continua de procedimientos de navegación convencionales durante el período de transición, para asegurar disponibilidad por parte de los usuarios que no están equipados con RNAV y/o RNP;
- b) Desarrollo de conceptos de espacio aéreo aplicando herramientas de modelación del espacio aéreo cuando sea necesario, así como simulaciones aceleradas y en tiempo real, que identifiquen las aplicaciones de navegación que son compatibles con el concepto mencionado anteriormente.
- c) Efectuar análisis costo-beneficio para justificar la implantación de conceptos RNAV y/o RNP en cada espacio aéreo particular;

- d) Efectuar evaluaciones de seguridad operacional para asegurar la aplicación y mantenimiento de niveles establecidos de seguridad;

No debe estar en conflicto con el plan regional de implantación PBN.

Estado del Documento

Este plan es un documento “vivo” ya que el mismo tiene que adaptarse a la evolución y cambios, enmiendas, corrigendos que se vayan generando durante la implantación en el ámbito regional y asimismo, en la etapa de post-implantación en lo que sea necesario teniendo como objetivo la mejora continua de la seguridad operacional.

Plan de Implantación PBN

Introducción

Este Plan tiene como objetivo detallar las actividades a ser desarrolladas por la DINACIA para la Implantación de la Navegación Basada en la Performance, Operaciones En Ruta, Aproximación y TMA en la FIR Montevideo, en corto y mediano plazo.

Las actividades del proyecto PBN para Operaciones en Ruta, Aproximación y TMA en la Región SAM, están siendo desarrolladas por el Proyecto RLA 06/901, con el soporte de los Estados y Organismos Internacionales.

Por otro lado a través Proyecto 99/901 brinda el soporte en lo relacionado a la capacidad de navegación de la flota, así como en la documentación de aprobación de aeronaves y operadores.

El Plan de acción de este Plan Nacional para la implantación de la PBN en Ruta, Aproximación y TMA a corto y mediano plazo figuran en el **Apéndice A, B y C** respectivamente donde se detallan las tareas a ser realizadas dentro del marco del Proyecto 06/901 de la OACI y las tareas del Grupo de Implantación PBN (PBN/IG) de la DINACIA que integran expertos del Departamento Técnico de Tránsito Aéreo, Procedimientos e Inspecciones, Aeronavegabilidad y Operaciones, AIS MAP, UGS y CNS.

Capítulo 1

1. Concepto de Espacio Aéreo

El Concepto de Espacio Aéreo proporciona el esquema de las operaciones dentro de un espacio aéreo y es desarrollado para satisfacer los objetivos estratégicos explícitos, tales como la mejora de la seguridad operacional, adecuación de los servicios suministrados al aumento del tráfico aéreo, la capacidad de mitigación del impacto ambiental, etc. El concepto del espacio aéreo debe incluir detalles de la organización práctica del espacio aéreo, basándose en las características de sus usuarios, así como en la infraestructura CNS / ATM disponible o a implantar.

1.1. Establecer y priorizar los siguientes objetivos estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – Actualmente no existe un proceso formal de certificación de la aeronavegabilidad y aprobación operacional para el vuelo en las rutas RNAV de la Región SAM. La aplicación de la RNAV-5, que es la especificación de navegación menos exigente, en términos de equipos de bordo, permitirá una formalización y armonización del empleo de la RNAV en las rutas RNAV nuevas y existentes, así como las condiciones necesarias para una completa reestructuración de la red de rutas. De esa forma, será posible desarrollar una red de rutas menos compleja, reduciendo la carga de trabajo del controlador y, en consecuencia, aumentando la seguridad operacional.
- b) Capacidad – Teniendo en cuenta la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, habrá un aumento de la capacidad ATC de los sectores, permitiendo el vuelo de una mayor número de aeronaves.
- c) Costo-efectividad – La implantación de la PBN permitirá que un mayor número de aeronave vuele en sus perfiles óptimos de vuelo, ofreciendo a los usuarios una mejor relación costo-efectividad.
- d) Eficiencia – La aplicación de la RNAV-5 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que permitirá:
 - ✓ Mejoras en la gestión del espacio aéreo, a través del re-posicionamiento de las intersecciones.

- ✓ Mejor empleo del espacio aéreo disponible, por medio de una estructura de rutas que permita el establecimiento de:
 - Rutas más directas (dobles y paralelas, si necesario) para acomodar un mayor flujo de tránsito aéreo
 - Ruta de “bypass” para aeronaves que sobrevuelan TMA de alta densidad de tránsito aéreo.
 - Rutas alternativas o de contingencias
 - Establecimiento de posiciones óptimas de esperas en vuelo.
 - Rutas optimizadas de alimentación
 - ✓ Reducción en las distancias voladas, resultando en economía de combustible.
 - ✓ Reducción del número de radio-ayudas a la navegación.
- e) Protección al Medio Ambiente – En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación de procedimientos específicos pueden contribuir para la reducción del ruido aeronáutico (ex. Continuous Descent Approach – CDA).
- f) Acceso y Equidad – La implantación de la PBN no deberá impedir el vuelo de aeronaves no aprobadas en determinado espacio aéreo, a menos que sea absolutamente necesario, en función de la densidad de tránsito aéreo. De esa forma, se espera que el acceso y la equidad sean atendidos.
- g) Interoperabilidad Global – La aplicación de la RNAV, conforme el previsto en el Manual PBN, garantizará la interoperabilidad global, a través de la aplicación de las especificaciones de navegación estándares, evitando la necesidad de obtención de varias aprobaciones de aeronaves y operadores para volar en espacios que utilizan la misma aplicación de navegación.
- h) Participación de la Comunidad ATM – El éxito de la implantación PBN dependerá de una efectiva participación de la comunidad ATM, con miras a garantizar que se atiende a los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, así como de los proveedores de servicio.

1.2. Recopilar datos de tránsito aéreo para entender los flujos de tránsito aéreo en un espacio aéreo en particular

Los principales flujos de tránsito en la FIR Montevideo ya son atendidos por rutas RNAV internacionales. Sin embargo, los operadores de aeronaves continúan solicitando nuevas rutas RNAV, que deben ser evaluadas desde el punto de vista de su aplicación, a fin de que sea posible privilegiar los flujos de tránsito aéreo principales y coordinadas con los FIRs adyacentes. Es importante observar que la composición y mezcla de rutas RNAV y no RNAV torna el espacio aéreo complejo e impide una mejor gestión del tránsito aéreo en la Región SAM.

El proceso de optimización de la red de rutas debe ser iniciado con la eliminación de las rutas no utilizadas y de las rutas “convencionales”, dependiendo del análisis de la capacidad de navegación de la flota, que será considerada en el párrafo siguiente.

Simultáneamente con la estrategia de implantación, eliminación y realineación de las rutas, deberá ser iniciado una actividad de completa reestructuración de la red de rutas de la región SAM. Esa actividad exigirá una conformación de una base de datos de movimientos de aeronaves, a fin de determinar, con precisión los flujos de tránsito aéreo de la región.

En la Reunión Multilateral entre las Administraciones de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay realizada en Lima Perú entre el 14 al 18 de setiembre del 2009, se presentaron varias propuestas de optimización de Rutas RNAV y eliminación de Rutas convencionales. Los resultados de esas propuestas figuran en el Informe de la Reunión Multilateral.

En el **Apéndice D** se muestra las gráficas de la utilización de las principales rutas ATS en la FIR Montevideo y los tipos de aeronaves de la flota que utilizan esas rutas.

1.3. Analizar la capacidad de navegación de la flota

La OACI esta desarrollando un sistema de registro global de certificados de operadores y las especificaciones operativas correspondientes. Ese registro permitirá el acceso a la información de cuáles son las especificaciones operativas de cualquier aeronave comercial a que está autorizada a realizar. Ese registro esta previsto para ser finalizado en 5 años.

Teniendo en cuenta las necesidades específicas de la Región SAM, será necesario conformar una base de datos regional PBN, antes del plazo establecido por la OACI, a fin de posibilitar la verificación de la capacidad PBN de las aeronaves, a partir del registro de cada aeronave que opera en la región por lo tanto se tendrá en cuenta la formación de la base de datos nacional a los efectos de poder alimentar la base de datos de la OACI.

Para la conformación de la base de datos arriba mencionada, se ha desarrollado una encuesta, a fin de posibilitar que DINACIA obtenga la información necesaria.

La DIANCIA elaborará la encuesta por fases, teniendo en cuenta la complejidad de buscar información PBN de todas las aeronaves que operan en la FIR Montevideo. Esa encuesta deberá incluir una tabla específica para cada Especificación de Navegación, que posibilite una consulta fácil y directa de los operadores de aeronaves, para determinar si una determinada aeronave es elegible para una determinada Especificación de Navegación, solamente a través de la lista de aviónica instalada. Un ejemplo de la lista utilizada por la FAA puede ser encontrada en http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/avs/offices/afs/afs400/afs470/media/A_C90-100compliance.xls, que se aplica a las especificaciones de navegación RNAV 1 y 2.

A partir de la conformación de la Base de Datos de Aprobación PBN de Aeronaves y Operadores, será necesario confrontarla con el movimiento de tránsito aéreo de la región, a fin de determinar el número/porcentaje de operaciones que serían realizadas por aeronaves aprobadas para cada una de las especificaciones de navegación que se espera aplicar en corto plazo (RNAV-5, RNAV-1, RNP-APCH). De esa manera, será posible determinar la viabilidad de su implantación.

En el **Apéndice E** se presenta el resultado de esa encuesta.

1.4. Analizar la infraestructura de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para las especificaciones de navegación, para atender a la Especificación de Navegación y al modo de reversión de navegación.

La infraestructura de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra es fundamental para la RNAV-5, tanto para permitir la aplicación de dicha especificación de navegación, como para garantizar el modo de reversión de navegación, en caso de pérdida de la señal GNSS, teniendo en cuenta que:

- a) El nivel mínimo de disponibilidad e integridad requerido puede ser atendido por la instalación de un sólo sistema RNAV, compuesto por uno o más sensores, computadora RNAV, “control display unit” y navigation display (HSI, CDI, etc.). Esto es aceptable desde que el sistema sea monitoreado por la tripulación y que en el evento de falla del sistema, la aeronave tenga la capacidad de navegar con base en sistemas de navegación ubicados en tierra (VOR, DME). Así las aeronaves deben volar dentro del volumen de servicio de uno de los sistemas de navegación ubicados en tierra, a fin de permitir la reversión del modo de navegación para un sistema “convencional”, en caso de necesidad de preservación de la seguridad operacional.

- b) Al tratarse de una especificación RNAV, que no exige sistemas de monitoreo y alerta de performance a bordo de la aeronave, el empleo de vigilancia ATS puede mitigar el requerimiento de un mayor espaciamiento entre rutas, con el objetivo de subsanar eventuales fallas de los sistemas de navegación, no detectados por la tripulación de vuelo y en ese sentido la cobertura radar en la FIR Montevideo es fundamental.
- c) La comunicación directa entre controlador y piloto también es requerimiento fundamental para la implantación de la RNAV-5, teniendo en cuenta que por los motivos explicados en “a” y “b” anteriores, la reversión para otro sistema de navegación y/o la observación por el controlador de una eventual “salida” de la aeronave de su trayectoria prevista, hará necesario un contacto inmediato entre controlador y piloto haciendo críticas las comunicaciones.

Será necesaria una evaluación completa de la infraestructura de VOR/DME y DME/DME, con el fin de verificar si es posible aplicar la especificación de navegación RNAV-5, con el empleo de VOR/DME y/o DME/DME. Es importante resaltar que en los espacios aéreos en que dicha cobertura no esté disponible, la RNAV-5 podrá ser aplicada con el empleo del GNSS y del INS, siendo este último limitado a 2 horas de vuelo sin actualización del sistema lo que es perfectamente compatible en los tiempos de vuelo dentro de la FIR Montevideo.

A pesar que esta tarea está asignada al Proyecto RLA/06/901 se entendió necesario realizar un estudio preliminar en su espacio aéreo nacional y en ese sentido en el **Apéndice F** se presenta un estudio preliminar de la evaluación de las radioayudas para la RNAV-5 de la CTA Montevideo.

1.5. Optimizar la estructura del espacio aéreo, a través de la reorganización de la red de rutas o por la implantación de nuevas rutas basándose en los objetivos estratégicos del Concepto de Espacio Aéreo, considerando “Airspace Modeling”, Simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), “live trials”, etc.

La optimización total de la estructura del espacio aéreo, a través de una reorganización completa de la red de rutas es la estrategia que va garantizar la eficiencia de las operaciones en ruta en la Región SAM. Sin embargo, esa estrategia no puede ser realizada en corto plazo, teniendo en cuenta la complejidad y extensión de la red de rutas. De esa forma, una estrategia en corto plazo debe ser la optimización de la red existente, a través de la implantación de nuevas ruta y, principalmente, la eliminación de las rutas RNAV o “convencionales” no utilizadas. A partir del análisis de la capacidad de navegación de la flota de aeronaves y de la infraestructura CNS, el SAM/IG podrá recomendar la aplicación de la RNAV-5 en forma excluyente, en un

volumen de espacio aéreo, por ejemplo, entre FL 290 y FL 410 o en el espacio aéreo superior a partir de FL 250. En el caso que esa aplicación sea posible, será consecuentemente también posible eliminar las rutas “convencionales” existentes e implantar nuevas rutas RNAV en mayor cantidad, a fin de sustituir las rutas eliminadas, así como hacer una revisión completa de las rutas RNAV existentes. Para lograr éxito en esa nueva estructura de rutas, será necesario el establecimiento de puntos bien definidos de salida y llegada en las principales TMA de la Región, con el fin de privilegiar los flujos de tránsito más importantes y es por ello que se hace relevante la coordinación con los FIR adyacentes.

Para modificaciones sencillas del espacio aéreo, por ejemplo: la implantación de una ruta RNAV, el empleo de herramientas de “modelling” no es necesario. Para cambios complejos en el espacio aéreo, el empleo de las mencionadas herramientas puede proveer información esencial para garantizar la eficiencia y la seguridad operacional.

La reorganización de la estructura de rutas y/o la implantación, realineación o eliminación de las rutas RNAV debe considerar una metodología específica, establecida en el documento Guía para Implantación de Rutas RNAV en las Regiones CAR/SAM, aprobada por la conclusión 12/7 del GREPECAS/12.

La implantación de rutas exige el establecimiento del espaciamiento de rutas (“route spacing”) y de separación entre aeronaves. En ese sentido, las rutas aéreas del espacio aéreo de la FIR Montevideo son en su mayoría unidireccionales y tienen suficiente separación de acuerdo a lo siguiente:

- a) Sin carga de trabajo adicional para el controlador de tránsito aéreo:
 - ✓ 18 NM para rutas bidireccionales;
 - ✓ 16.5 NM para rutas unidireccionales; y
 - ✓ 15 NM si las aeronaves en las rutas adyacentes (direcciones opuestas) no emplean los mismos niveles de crucero y el porcentaje de subidas y descensos es de 40% o menor.
- b) Una reducción en el espaciamiento de rutas para 10-15 NM es posible, desde que sea factible hacer un monitoreo a través de la vigilancia ATS y que la capacidad de intervención del ATC este disponible.

Los requerimientos de aprobación RNAV-5 permitirán que la mayoría de las aeronaves equipadas con sistemas RNAV sea capaz de atender los requisitos de aprobación. El empleo de la RNAV-5 no exige base de datos de navegación y no especifica el cumplimiento de la ARINC 424 “leg types”. La Especificación de Navegación RNAV-5 no atiende a los requerimientos para operaciones RNAV en TMA complejas.

El empleo de la RNAV-5 será posible por encima de la MSA, dependiendo de los requerimiento de espaciamiento entre trayectorias en las TMA involucradas. El objetivo de los requisitos RNAV-5 es establecer la capacidad RNAV lo más pronto posible, sin que sea necesario cambios significativos en los equipos de bordo para la mayoría de las aeronaves.

En lo que respecta a esta tarea, en la Cuestión 3 de la Reunión SAMIG/3 se decidió que la misma será realizada por el Proyecto RLA/06/901. Un estudio inicial fue presentado en la Nota de Estudio 4 de la Reunión SAMIG/3.

Asimismo, se ha enviado a la Oficina Regional SAM de la OACI la recopilación de datos sobre movimientos de aeronaves para el estudio de los flujos de tránsito aéreo en la FIR Montevideo, con vistas a la optimización de las Rutas en la Región SAM.

Capítulo 2

2. Desarrollar un plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.

La Gestión de Tránsito Aéreo basada en Performance se estructura en función de las expectativas de la comunidad ATM y por medio de la cuantificación de esas necesidades. Deberá ser, entonces, establecido un conjunto de objetivos, metas y indicadores de performance, que permita justificar, de forma objetiva, los proyectos que se orientan a la implantación de mejoras de performance del sistema de gestión de tránsito aéreo.

El estimado de la performance futura del sistema ATM será fundamental para orientar el proceso de planificación de las mejoras que serán implementadas. Las iniciativas de investigación y desarrollo deben ser organizadas a fin de propiciar el análisis del riesgo para las siguientes situaciones:

- a) consecuencias de mantener el status actual del sistema ATM, sin efectuar cualquier cambio. En ese caso, el sistema ATM estaría sujeto a los cambios fuera del campo de actuación del proveedor del servicio, tales como: crecimiento del tránsito aéreo, cambios en la composición de la flota, etc.; y
- b) consecuencias de la implantación de cambios que no proporcionen la mejora pretendida en la performance del sistema, dejando de atender las metas establecidas de performance.

En el caso de implantaciones sencillas, como es el caso de una ruta RNAV, las Áreas de Performance Principales (KPA) involucradas son la seguridad operacional, la eficiencia y la protección al medio ambiente. La seguridad operacional puede ser medida de una manera cualitativa, por medio de un “caso de seguridad operacional” (safety case). La eficiencia y la protección al medio ambiente están intrínsecamente relacionadas, teniendo en cuenta que un aumento en la eficiencia normalmente resulta en una reducción en el consumo de combustible, propiciando una reducción en la cantidad de emisiones de gases en la atmósfera. Como mínimo, la implantación de las rutas RNAV deben medir la expectativa de ahorro de tiempo de vuelo y de combustible.

Asimismo, es importante resaltar que no siempre la implantación de una ruta RNAV resultará en una reducción en el tiempo de vuelo, teniendo en cuenta que el objetivo de su implantación puede ser, por ejemplo, la simplificación de los flujos de entrada y salida de una TMA, propiciando una menor carga de trabajo para los controladores de tránsito aéreo y, en consecuencia, una mayor capacidad ATC. En ese caso puede ser posible también que una ruta

más larga propicie las condiciones necesarias para el empleo de los procedimientos “de aproximación de descenso continuo” (Continuous Descent Approach) (CDA).

En las implantaciones más complejas, por ejemplo, una completa reestructuración de la red de rutas, la evaluación de la performance normalmente dependerá del empleo de herramientas específicas, tales como la Simulación en Tiempo Acelerado (FTS), porque será necesaria una evaluación completa del sistema, de forma integrada, que dificultaría una evaluación “manual”. Así, en caso que el SAM/IG decida realizar la completa reestructuración de la red de rutas en la región SAM, será necesario el análisis de alternativas para emplear las herramientas de evaluación necesarias.

Como mínimo, la implantación PBN debe considerar el ahorro en términos de tiempo de vuelo y consumo de combustible, así como la reducción de emisión de gases nocivos en la atmósfera. IATA ha desarrollado una planilla de cálculo de ahorro de combustible, que puede ser aplicado para medir la performance del sistema. Esta planilla puede ser obtenida en la Página WEB de la Oficina SAM de la OACI.

2.1 Preparación de un Plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia

Esta tarea está a cargo del Proyecto RLA/06/901 y se espera completar la misma para la Reunión SAMIG/5.

Paralelamente se hacen estudios en nuestro Estado para la optimización de la Red de Rutas.

Capítulo 3

3. Evaluación de la seguridad operacional

- 3.1. Determinar qué metodología será usada para evaluar la seguridad en el espacio aéreo y espaciamiento de rutas, dependiendo de la especificación de la navegación, considerando el modelo de espacio aéreo, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.

La metodología de evaluación de seguridad del espacio aéreo puede ser cuantitativa o cualitativa. Los métodos cuantitativos son basados en Modelo de Riesgo de Colisión (CRM) y necesitan del empleo de expertos en áreas específicas, tales como Estadística y Matemática. La evaluación de la seguridad para la aplicación de la PBN en Ruta estará a cargo de la CARSAMMA para la región SAM. Sin embargo, esa evaluación de seguridad solamente se justificaría en caso de grandes cambios en el espacio aéreo, tales como una completa reestructuración de la red de rutas en un volumen significativo de espacio aéreo.

Para la implantación de rutas aisladas sería más conveniente una evaluación cualitativa, basada en el juicio operacional. Ese tipo de evaluación debe ser documentada, a través de un “safety case”, basado en la metodología SMS. Un ejemplo de empleo sistematizado de esa metodología es el Doc. 9859, Manual de Gestión de la Seguridad Operacional de la OACI y el Doc. CAP 760 del Reino Unido (Guidance on the Conduct of Hazard Identification, Risk Assessment and the Production of Safety Cases). Este último documento puede ser encontrado en la siguiente dirección de la WEB: <http://www.caa.co.uk/docs/33/CAP760.PDF>

Otro tema a ser considerado es la necesidad de cálculo del “espaciamiento de rutas” basado en las características específicas de un determinado espacio aéreo, tales como la “frecuencia de paso” (passing frequency), volumen de tránsito aéreo, desvíos laterales, etc. Ese método es basado en métodos cuantitativos, empleándose CRM.

Luego de estudios del impacto en la implantación de Rutas RNAV-5 la Reunión SAMIG/3 definió inicialmente la aplicación de una metodología cualitativa basada en el SMS para la aplicación de la RNAV-5.

- 3.2. Preparar un programa de recolección de datos para la evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo.

Para la preparación del programa de recolección de datos, el SAM/IG deberá decidir por la estrategia de evaluación de seguridad, teniendo en cuenta si la evaluación será cuantitativa o cualitativa. En el caso de una completa reestructuración de la red de rutas, CARSAMMA deberá

indicar los datos necesarios para la evaluación de seguridad y/o determinación del espaciamiento de rutas aplicable en la Región SAM. Esta tarea fue eliminada en la Reunión SAMIG/3 para la aplicación de la RNAV-5.

3.3. Preparar evaluación preliminar de la seguridad operacional en el espacio aéreo.

La evaluación preliminar de la seguridad operacional deberá ser finalizada antes de la fecha de implantación, a fin de garantizar las condiciones necesarias para el inicio de la fase pre-operacional, normalmente por un plazo de un año. Esta tarea fue eliminada en la Reunión SAMIG/3 para la aplicación de la RNAV-5.

3.4. Preparar evaluación final de la seguridad operacional en el espacio aéreo

La evaluación final de la seguridad operacional, normalmente es realizada un año después de la implantación, lo que garantizará el inicio de la fase operacional de una ruta o de la red de rutas. Esta tarea fue eliminada en la Reunión SAMIG/3 para la aplicación de la RNAV-5.

Capítulo 4

4. Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)

El proceso de toma de decisiones en colaboración tiene como objetivo garantizar que todos los actores involucrados en el proceso de implantación participen en las fases del proyecto, garantizando transparencia y adecuación a los intereses de todos los usuarios y proveedores de servicio.

El Grupo de Implantación PBN de la DINACIA, planifica realizar las tareas que a continuación se detallan con término para la Reunión SAMIG/5.

4.1. Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, aeropuertos, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares.

Las reuniones SAM/IG coordinan la mayoría de las necesidades de planificación e implementación, teniendo en cuenta la participación de la mayoría de los actores que deben participar del proceso. Sin embargo, los Estados participantes deben asegurar que los intereses de los actores que no son representados en las reuniones SAM/IG sean también considerados en la planificación y implantación, por ejemplo, aviación general, vuelos militares, proveedores de servicio de navegación aérea (cuando los representantes en el SAM/IG involucren solamente reguladores), etc.

4.2. Establecer fecha de implementación

La fecha de implantación es uno de los principales aspectos a ser considerado en el proyecto, teniendo en cuenta que debe ser, eventualmente, ajustado a los intereses de los diversos actores involucrados.

4.3. Establecer formato de documentación en sitio web CAR/SAM RNAV/RNP

La WEB es un mecanismo importante de divulgación de la documentación PBN para todos los actores involucrados en su implantación. La reunión SAM/IG ya posee un sitio web para la PBN: <http://www.lima.icao.int/submenu1.asp?Url=/ICAOSAMNET/AirNav-eDocumentsMenu.asp>.

La DINACIA incluirá en la WEB del Organismo la información necesaria para los usuarios.

4.4 Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente.

Los avances en la planificación e implementación a la Oficina Regional Sudamericana será realizada a través de los informes en las reuniones SAM/IG.

Capítulo 5

5. Sistemas automatizados ATC

5.1 Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la Enmienda 1 al PANS/ATM (FPLSG).

La implantación de cambios en el sistema automatizado ATC, en función de la implementación de la PBN, está intrínsecamente relacionada a la necesidad que el controlador de tránsito aéreo pueda diferenciar las aeronaves equipadas y no equipadas para operaciones con base en especificaciones de navegación RNAV y RNP. Esa diferenciación es particularmente importante en entornos operacionales donde la separación entre aeronaves depende de la aprobación PBN de las aeronaves. Los cambios en los sistemas automatizados pueden variar en el grado de complejidad, desde la inserción de letras o códigos en las fajas de progreso de vuelo y/o en los “targets” en la pantalla radar, hacia un cambio completo que involucre colores diferenciados o un análisis previo al ingreso del plan de vuelo en el sistema de procesamiento de plan de vuelo, para garantizar que solamente aeronaves aprobadas puedan llenar una ruta o procedimiento RNAV o RNP en el FPL.

Las modificaciones de los sistemas automatizados ATC deben considerar la Enmienda 1 al PANS/ATM, Doc. 4444 de la OACI resultado del trabajo del Grupo de Estudio sobre Planes de Vuelo de la Comisión de Aeronavegación de la OACI, cuya aprobación fue realizada en la 177 Sesión de la mencionada Comisión y entrará en vigencia en 15 de noviembre del 2012. La carta enviada a los Estados, informando la aprobación de la enmienda 1 al PANS/ATM fue la AN 13/2.1-08/50, del 25 de junio del 2008. La enmienda puede ser obtenida en el sitio WEB de la Oficina SAM.

La enmienda en cuestión involucra cambios significativos en la inserción de códigos alfanuméricos relativos a la aprobación RNAV y RNP, fundamentales para la implantación PBN. Considerando las limitaciones actuales del plan de vuelo, la mayoría de esos códigos serán insertados en la casilla 18. En resumen, los cambios relacionados a la PBN son los siguientes:

- a) El nombre de la casilla 10 del FPL pasa a ser “Equipos y Capacidades”;
- b) En la casilla 10, la letra “R” pasa a significar “Aprobación PBN”. Las especificaciones de navegación para las cuales la aeronave y operador son aprobados deben ser insertados en la casilla 18 del FPL, con los siguientes códigos:

- RNAV SPECIFICATIONS

- ✓ A1 - RNAV 10 (RNP 10)
- ✓ B1 - RNAV 5 all permitted sensors
- ✓ B2 - RNAV 5 GNSS
- ✓ B3 - RNAV 5 DME/DME
- ✓ B4 - RNAV 5 VOR/DME
- ✓ B5 - RNAV 5 INS or IRS
- ✓ B6 - RNAV 5 LORANC
- ✓ C1 - RNAV 2 all permitted sensors
- ✓ C2 - RNAV 2 GNSS
- ✓ C3 - RNAV 2 DME/DME
- ✓ C4 - RNAV 2 DME/DME/IRU
- ✓ D1 - RNAV 1 all permitted sensors
- ✓ D2 - RNAV 1 GNSS
- ✓ D3 - RNAV 1 DME/DME
- ✓ D4 - RNAV 1 DME/DME/IRU

- RNP SPECIFICATIONS

- ✓ L1 - RNP 4
- ✓ O1 - Basic RNP 1 all permitted sensors
- ✓ O2 - Basic RNP 1 GNSS
- ✓ O3 - Basic RNP 1 DME/DME
- ✓ O4 - Basic RNP 1 DME/DME/IRU
- ✓ S1 - RNP APCH
- ✓ S2 - RNP APCH with BARO-VNAV

- ✓ T1 - RNP AR APCH with RF (special authorization required)
- ✓ T2 - RNP AR APCH without RF (special authorization required)

- c) En la casilla 10, continúa siendo empleada la letra “G” para significar “Equipado con GNSS”. Las aumentaciones correspondientes deben ser insertada en la casilla 18 con el código NAV.

Se planifica llamar a licitación para la modificación del soporte lógico de gestión del Plan de Vuelo del sistema automatizado AIRCON 2100 de INDRA.

5.2 Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC

Los cambios en los sistemas automatizados ATC normalmente son procesos complejos, caros y demorados para la mayoría de los Estados. Así, solamente los cambios juzgados esenciales para la seguridad y eficiencia operacional deben ser implantados. En una implantación PBN en ruta, habría la posibilidad de dos escenarios principales:

- a) Mezcla de rutas RNAV y no RNAV – en ese escenario, el empleo del sistema Automatizado ATC serviría solamente para “fiscalizar” si la aeronave es efectivamente aprobada para volar en la ruta RNAV. Esa fiscalización podría ser hecha “offline”, a través de muestras de tránsito aéreo, comparadas con una base de datos de aeronaves aprobadas, de la misma manera que la CARSAMMA y los Estados hacen con las operaciones RVSM. Se considera en ese escenario que la separación entre aeronaves no es dependiente de la aprobación RNAV. En el caso de existencia de rutas RNAV en que la separación depende de la aprobación RNAV, sería necesario un mayor grado de automatización ATC, que indicase al controlador de tránsito aéreo las aeronaves aprobadas y no aprobadas RNAV.
- b) Espacios Aéreos RNAV excluyentes (con o sin excepciones especiales – Aeronaves de Estado, vuelos humanitarios, primera entrega, etc.) – en ese escenario, el espaciamiento de rutas será dependiente de la aprobación RNAV de las aeronaves y la automatización ATC será esencial para indicar el status de aprobación de las aeronaves al controlador de tránsito aéreo.

Esta tarea fue eliminada del Plan de Implantación RNAV-5, sin embargo se mantiene en este Plan PBN por considerar que la misma puede ser necesaria para las demás aplicaciones de la PBN relacionadas con las modificaciones de la Enmienda 1 del PANS ATM Doc.4444 de la OACI.

Capítulo 6

6. Aprobación de aeronaves y operadores

- 6.1 Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.

Esta tarea está siendo desarrollada por el Proyecto Regional RLA/99/901 en coordinación con el Proyecto RLA 06/901..

En relación a lo anterior, los trabajos realizados por el Sistema Regional de Vigilancia de la Seguridad Operacional (Proyecto RLA/99/901) en materia de la navegación basada en la performance fueron analizados por el Comité Técnico del Sistema Regional el cual desarrolló las siguientes CA:

- ✓ CA 91-008 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP APCH.

Esta CA establece los criterios para la aprobación de aeronaves y explotadores con respecto a las operaciones de aproximación de performance de navegación requerida (RNP APCH), actualmente designadas como RNAV_(GNSS) y GNSS (GPS). Estas aproximaciones son diseñadas con tramos rectos y con guía vertical o sin ella. De acuerdo con el Anexo 6 de la OACI, Parte I Capítulo 1 - Definiciones, cuando estas aproximaciones utilizan únicamente guía lateral se les clasifica como operaciones de aproximación que no son de precisión (NPA) y cuando utilizan ambos tipos de guía, tanto lateral como vertical, se les clasifica como operaciones de aproximación con guía vertical (APV), en virtud que no satisfacen los requisitos establecidos para las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión. Este documento provee únicamente los criterios de aprobación relativos a la navegación lateral. Los criterios correspondientes a la navegación vertical para las aproximaciones RNP APCH, cuando son diseñadas con esta aplicación, se encuentran descritos en la CA 91-010.

- ✓ CA 91-009 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP AR APCH.

Esta CA proporciona los criterios de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR APCH). La AIP debería claramente indicar que la aplicación de

navegación es RNP AR APCH y que una autorización obligatoria es necesaria. Actualmente, estos procedimientos son designados como RNAV_(RNP).

Este tipo de aproximación también utiliza guía lateral y vertical pero no satisface los requisitos establecidos para las operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión, por lo tanto, también son clasificadas como operaciones APV. Una aproximación RNP AR APCH es diseñada cuando una aproximación directa no es operacionalmente posible.

Existen tres elementos en los criterios de diseño de los procedimientos RNP AR APCH que únicamente deben ser utilizados en ocasiones donde hay una necesidad operacional específica o un beneficio. Como consecuencia, un explotador puede ser autorizado a todos o a cualquiera de los siguientes subconjuntos de estos tipos de procedimientos:

- habilidad para volar un arco publicado, también referido como tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramo RF).
 - área de evaluación de obstáculos reducida durante la aproximación frustrada, también referida como una aproximación frustrada que requiere un valor RNP menor que 1.0.
 - una aproximación RNP AR APCH que utilice una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o una aproximación frustrada que requiera un RNP menor que 1.0.
- ✓ CA 91-010 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones APV/baro-VNAV.

Esta CA provee los criterios de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica (APV/baro-VNAV). Esta CA sólo establece los criterios para la aprobación de la navegación vertical de las aproximaciones RNP APCH, cuando este tipo de navegación es requerido en dichas aproximaciones. Las aeronaves que son aprobadas según la CA 91-009 (RNP AR APCH) no requieren una nueva aprobación de acuerdo con la CA 91-010 (APV/baro-VNAV) ya que cumplen con todos los criterios relacionados con la navegación vertical.

Si bien los requisitos generales de aprobación de aeronaves y operadores para RNAV-5 están previstos en el Manual PBN, Volumen II, parte B, capítulo 2. Los documentos existentes para consulta en el ámbito del EUROCONTROL y de la FAA son los siguientes:

- a) EUROCONTROL - AMC 20-4 - Airworthiness Approval and Operational Criteria for the Use of Navigation Systems in European Airspace Designated for Basic RNAV Operations.
- b) FAA – AC 90-96A - Approval of U.S. Operators and Aircraft to Operate under Instrument Flight Rules (IFR) in European Airspace Designated for Basic Area Navigation (B-RNAV) and Precision Area Navigation (P-RNAV).

En relación a lo anterior también en el marco del Proyecto RLA 99/901 se desarrolló la Circular de Asesoramiento específica para la RNAV-5

- ✓ CA 91-002– Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5.

Esta circular de asesoramiento (CA) provee métodos aceptables de cumplimiento (AMC) respecto a la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para las respectivas Administraciones de Aviación Civil (AAC).

Esta CA también establece los criterios cuando se utilice un sistema mundial de determinación de la posición (GPS) autónomo como medio primario de navegación en operaciones RNAV 5 (cuando el equipo GPS autónomo provee la única capacidad RNAV instalada a bordo de la aeronave).

Nota: Las Circulares de Asesoramiento (CA) a las que se hace referencia en este Plan figuran en la página WEB de la DINACIA: www.dinacia.gub.uy

6.2 Publicar las regulaciones nacionales para implementar las especificaciones de navegación RNAV-5

Las especificaciones de navegación contenidas en el Manual PBN identifican los requerimientos para la aprobación operacional y de aeronavegabilidad para el empleo de aplicaciones RNAV o RNP. El proceso de comprobación de conformidad con esos requerimientos debe ser previsto en regulaciones operacionales nacionales y pueden requerir una aprobación operacional específica.

El proyecto RLA/99/901 está desarrollando las Regulaciones Latino Americanas (LAR), cuyo objetivo es armonizar el proceso de aprobación operacional y de aeronavegabilidad en Latino América. Se espera disponer a la brevedad de documentación regional proporcionada a través de las LAR. La coordinación entre ese proyecto y el proyecto RLA 06/901 es fundamental para evitar la duplicidad de esfuerzos y para facilitar el trabajo de los Estados involucrados.

Como mínimo, el proyecto RLA 99/901 podría ofrecer material guía para ser adoptado y publicado por los Estados.

Nota 1: Las Circulares de Asesoramiento (CA) a las que se hace referencia en este Plan figuran en la página WEB de la DINACIA: www.dinacia.gub.uy

Nota 2: se espera para la reunión SAMIG/4 el desarrollo de las siguientes Circulares de Asesoramiento:

CA 91-001 Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 10.

CA 91-004 Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 1.

CA 91-007 Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP1.

6.3. Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores

Con el objetivo de alcanzar la fecha establecida de implantación, los Estados deben iniciar el proceso de aprobación de aeronaves y operadores y el proyecto RLA 06/901 deberá verificar si todos los Estados efectivamente iniciarán tal proceso, a fin de armonizar las actividades de los Estados involucrados.

Esta tarea está en proceso de desarrollo.

6.4 Establecer y mantener actualizada una base de datos de aeronaves y operadores aprobados

El SAM/IG deberá establecer una estrategia de conformación de la base de datos de aeronaves y operadores aprobados para operaciones RNAV-5, teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

- a) En el caso de una completa reestructuración de la red de rutas, principalmente en el caso de un espacio aéreo excluyente, habrá una dependencia de un porcentaje mínimo de operaciones aprobadas RNAV-5. En ese sentido, la conformación de la base de datos es esencial para el análisis del porcentaje mínimo.
- b) Verificar si las aeronaves que vuelan en rutas RNAV son efectivamente aprobadas para operaciones RNAV-5.

La DIANCIA utilizará los datos para la base de Registro que sean aprobados por la Reunión SAMIG.

6.5. Verificar las operaciones con un programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)

La seguridad operacional debe ser asegurada con un programa continuo de verificación de las operaciones, a ser reglamentado por los Estados.

Esta tarea comenzará a aplicarse a partir de la implantación de la RNAV-5 en noviembre del 2010.

Capítulo 7

7. Normas y Procedimientos

7.1. Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación

La aplicación del GNSS es clave para todas las especificaciones de navegación PBN, teniendo en cuenta que algunas aeronaves sólo cuentan con ese equipo para satisfacer la performance establecida, así como hay algunas especificaciones que sólo son atendidas por el GNSS.

La cuestión principal es la política del Estado en la aplicación del GNSS como medio de navegación. Para una plena utilización del sistema, es necesario que los Estados regulen su empleo como medio de navegación primario, aunque que sea necesario imponer algunas restricciones operacionales, como, por ejemplo, exigir que el aeródromo de alternativa tenga aproximaciones “convencionales” (VOR, NDB, ILS). Otro aspecto que debe ser considerado es la necesidad del establecimiento de un modo de reversión de navegación, en caso de pérdida de la señal GNSS, exigiendo que la aeronave esté equipada con los sistemas “convencionales” de navegación aérea.

Los Estados de la Región ya publicaron algunas regulaciones para el uso del GNSS. La reglamentación para el uso del GNSS es esencial para todas las aplicaciones de navegación.

El empleo del GNSS, como un medio de navegación para cumplir con los requerimientos de la RNAV-5, es fundamental, teniendo en cuenta que existen aeronaves que solamente poseen ese tipo de equipo RNAV. Por lo tanto, los Estados SAM deben evaluar la reglamentación del uso del GNSS y hacer los cambios que se juzguen necesarios.

La DINACIA revisará las regulaciones actuales y publicará los ajustes necesarios.

7.2. Finalizar la implementación de WGS-84

En esta tarea, la DINACIA planifica efectuar la segunda revisión tomando en cuenta los ajustes de la Red SIRGAS.

7.3. Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN

La AIC notificando la implantación de la PBN ha sido elaborada en el marco del Proyecto RLA/06/901 con plazo suficiente para que los operadores de aeronaves obtengan una aprobación para operaciones RNAV-5.

7.4. Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN

Los Estados deben publicar la AIC que notifica la planificación de la implementación de la PBN, basándose en el modelo desarrollado por el Proyecto RLA 06/901.

Esta tarea ya ha sido completada y se ha publicado el 9 de abril del 2009 la AIC correspondiente a la implantación de la RNAV-5 en la FIR Montevideo.

7.5. Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes

El Suplemento AIP contendrá las normas y procedimientos operacionales específicos para la aplicación de la RNAV-5. El Proyecto RLA 06/901 desarrollará un modelo a ser considerado por los Estados, planificado para la reunión SAMIG/5.

7.6. Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.

Esta tarea se planifica completarla para la Reunión SAMIG/6.

7.6. Los Estados deben publicar el Suplemento AIP, basándose en el modelo desarrollado por el Proyecto RLA/06/901. Los Estados deberán publicarlo en una fecha común a ser establecida en las reuniones SAM/IG.

Esta tarea se planifica completarla para la Reunión SAMIG/6.

7.7. Revisar el Manual de Procedimientos de las dependencias ATS involucradas

El Manual de Procedimientos de las dependencias ATS detallan su modo de operación, buscando una armonización de procedimientos operacionales aplicados por los controladores de

transito aéreo. La aplicación de la RNAV-5 exigirá la revisión de esos procedimientos, considerándose, principalmente:

- a) Separación entre las aeronaves;
- b) Procedimientos de Contingencia;
- c) Nueva red de ruta o rutas implantadas, eliminadas y/o re-alineadas;
- d) Radioayudas esenciales al empleo de una determinada especificación de navegación;
- e) Nuevos modelos de encaminamiento del transito aéreo (Nueva circulación aérea), incluyendo rutas unidireccionales y bi-direccionales y la “alimentación” de las TMA.

Esta tarea se planifica completarla para la Reunión SAMIG/6.

7.8. Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS

Las cartas de acuerdo entre unidades ATS deberán ser actualizadas (entre ACC o entre ACC y APP), a fin de reflejar la nueva estructura de espacio aéreo implantadas y los procedimientos mencionados en el párrafo anterior.

En la Reunión Multilateral entre las Administraciones de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay realizada en Lima Perú entre el 14 al 18 de setiembre del 2009, se actualizaron las Cartas de Acuerdo ATS entre dependencias ATC incluyendo los planes de contingencia con las Administraciones de Argentina y Brasil y paralelamente se acordaron nuevos procedimientos RPL con Argentina, Brasil y Paraguay.

7.9 Desarrollar enmienda a la documentación regional, si fuera necesario

Las reuniones SAM/IG deberán evaluar si serán necesarias enmiendas a la documentación regional, en función de la implantación de la PBN para operaciones en ruta. Sin duda, la implantación, eliminación y realineación de ruta RNAV exigen enmienda al Plan Regional de Navegación Aérea –Volumen I –Básico (Doc. 8733). Sin embargo, la inserción de un capítulo específico para la aplicación de la RNAV-5 para operaciones en ruta, en los Procedimientos Suplementarios Regionales (Doc. 7030 – SUPPS) deberá ser evaluada, caso sea decidido una completa reformulación de la red de rutas, con la implantación de la RNAV-5.

7.10. Encaminar propuesta de enmienda al Doc. 7030, de ser necesario.

La Oficina Regional Sudamericana de la OACI encaminará las propuestas de enmienda al Doc. 7030, de ser necesario, en tiempo para que la fecha de implantación sea cumplida.

7.11 Revisar prácticas y procedimientos para mejorar la gestión de consumo de combustible y cuidado ambiental

Ese debe ser un objetivo a ser perseguido siempre durante las reuniones SAM/IG, en función de la política ambiental de la OACI y de los Estados SAM. Esta tarea está asignada al Proyecto RLA/06/901 como tarea permanente, sin embargo se mantiene una vigilancia permanente en este sentido por parte de nuestra Administración atendiendo las solicitudes de los usuarios, y coordinado con el proveedor de servicios aeroportuarios mejores prácticas.

Capítulo 8

8. Capacitación

8.1. Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento).

La documentación y capacitación que llevan a la aprobación operacional del operador de aeronaves normalmente hace parte del proceso de certificación operacional, que garantiza el empleo de una Aplicación de Navegación Aérea. Todo operador de aeronave debe desarrollar un programa de entrenamiento, a ser aprobado por la Autoridad de Aviación Civil, a fin de posibilitar su aprobación para el empleo de una Aplicación de Navegación Aérea.

El proyecto 99/901 desarrollará un modelo de documento de capacitación de los operadores.

8.2. Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS

El proyecto RLA/06/901 desarrollará un modelo de documento de capacitación de los controladores de tránsito aéreo y operadores AIS.

8.3. Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)

Los Estados deben ofrecer el entrenamiento necesario a los inspectores de seguridad operacional de la aviación para que sean capaces de fiscalizar el cumplimiento de las normativas de aplicación de una especificación PBN.

Esta tarea está a cargo del Grupo de Implantación PBN de la DIANCIA.

8.4. Conducir programas de capacitación

Los Estados, Proveedores de Servicios y Operadores de Aeronaves deben conducir los programas de capacitación necesarios, dentro del plazo estipulado, a fin de garantizar la implantación en la fecha establecida.

Esta tarea está a cargo del Grupo de Implantación PBN de la DIANCIA.

8.5. Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados

La realización de seminarios orientados a los operadores tiene la intención principal de instarlos a equipar sus aeronaves, en conformidad con las especificaciones de navegación establecidas, en un plazo adecuado, a través de la presentación de los objetivos y beneficios que serían alcanzados con la implantación planificada.

Esta tarea está planificada para el año 2010.

Capítulo 9

9. Decisión de implantación

En este punto del Plan de Acción, es necesario contestar tres preguntas básicas:

- a) Los operadores de aeronaves están listos para la implantación?
- b) El Proveedor del Servicio de Tránsito Aéreo está listo para la implantación?
- c) La implantación es segura ?

Deberá ser realizada una reunión específica para evaluar esos tres puntos principales y tomar una decisión final de implementación.

Al llegar a la decisión final, cada Estado debe publicar la documentación ATS pertinente, incluyendo el Trigger NOTAM, siete días antes de la fecha prevista para implantación, a fin de confirmarla.

Este análisis estará a cargo del PBN/IG de la DINACIA.

9.1 Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)

Este análisis estará a cargo del PBN/IG de la DINACIA.

9.2 Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores aprobados

Este análisis estará a cargo del PBN/IG de la DINACIA.

9.3 Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional

Este análisis estará a cargo del PBN/IG de la DINACIA.

9.4 Publicar Trigger NOTAM

Este análisis estará a cargo del PBN/IG de la DINACIA.

Capítulo 10

10. Sistema de monitoreo de la performance

Después de la implantación de la Aplicación de Navegación, la Región SAM ingresará en la fase pre-operacional, por un plazo de 1 año. Al final de ese plazo, en caso que la evaluación sea positiva, será posible pasar a la fase operacional. En ese período debe ser establecido un programa de monitoreo post-implementación de las operaciones, con el objetivo principal de evaluar la seguridad operacional. Sin embargo, deberá ser implantado, también, un sistema de evaluación de la performance, conforme indicado en el ítem 2 del Plan de Acción. Tanto la evaluación de la seguridad como de la performance como un todo deberá ser ejecutado en forma permanente. Las reuniones SAM/IG deben discutir la viabilidad y la forma como implantar un programa de evaluación de la performance en base permanente.

10.1 Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta.

Este programa estará a cargo del Proyecto RLA/06/901.

10.2 Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta.

Esta tarea estará a cargo del PBN/IG de la DINACIA.

ADJUNTO A AL APENDICE A

PLAN DE ACCIÓN PBN EN RUTA (RNAV-5) A CORTO PLAZO (GPI 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 16, 21, 23)

1.	Concepto de espacio aéreo	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
1.1	Establecer y priorizar objetivos estratégicos (seguridad operacional, capacidad, medio ambiente, etc.)	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Completado
1.2	Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico en un espacio aéreo particular.	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Completado
1.3	Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves	Junio/2008	30/09/09	Jorge Álvarez	Completada
1.4	Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación	Agosto/2009	30/09/09	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901)) Carlos Acosta	Completada
1.5	Optimizar la estructura del espacio aéreo, reorganizando la red o implementando nuevas rutas basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	SAMIG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Reunión Multilateral En proceso

2.	Desarrollar plan de medición de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
2.1	Preparar un plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.	SAM/IG/2	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	En Proceso
2.2	Conducir plan de medición de la performance	Nov./2010	Permanente	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados, IATA	

3	Evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
3.1	Elaborar la evaluación de la seguridad operacional aplicando una metodología cualitativa mediante la aplicación del SMS.	SAM/IG/2	SAM/IG/5	CARSAMMA Proyecto RLA 06/901	Proyecto RLA 06/901 definió una metodología cualitativa con aplicación de SMS

4	Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
4.1	Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares	SAM/IG/2	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG DINACIA PBN/IG	En proceso
4.2	Establecer fecha de implementación	SAM/IG/1	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG DINACIA PBN/IG	Incluye operadores militares
4.3	Establecer formato de documentación en sitio WEB SAM PBN	SAM/IG/1	SAM/IG/2	Oficina Regional SAM	Completado
4.4	Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente	SAM/IG/2	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG DINACIA PBN/IG	NE a la SAMIG/5

5	Sistemas automatizados ATC	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
5.1	Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG).	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	No es requerimiento para la RNAV-5
5.2	Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC	SAM/IG/2	-----	-----	Tarea eliminada en SAMIG/3

6 Aprobación de aeronaves y operadores	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
6.1 Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.	Junio/2008	SAM/IG/2	Proyecto Regional RLA/99/901- Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional	Completada
6.2 Publicar las regulaciones nacionales para implementar la especificación de navegación RNAV-5 WEB DINACIA	Septiembre 2009	30/09/09	Jorge Álvarez	Completada
6.3 Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores	SAM/IG/4	SAM/IG/5	Jorge Álvarez	En Proceso
6.4 Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados	SAM/IG/4	Permanente	CARSAMMA Jorge Álvarez	En proceso
6.5 Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)	NOV/2010	Permanente	Grupo de Implantación PBN	

7	Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
7.1	Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	Completada
7.2	Finalizar la implementación de WGS-84	-----	-----	Juan González	2da Revisión
7.3	Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN	Marzo/ 2009	Abril/2009	Roberto Arca	Completada RNAV-5
7.4	Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN	Abril/2009	Abril/2009	Roberto Arca	Completada RNAV-5 AIC 04 del 09/04/2009
7.5	Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	En proceso
7.6	Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.	SAM/IG/5	SAM/IG/6	DINACIA PBN/IG	En proceso
7.7	Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas	SAM/IG/5	SAM/IG/6	DINACIA PBN/IG	En proceso
7.8	Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS	SAM/IG/5	SAM/IG/6	DINACIA PBN/IG	Completada en Reunión Multilateral Evaluar revisión por PBN
7.9	Desarrollar enmienda a la documentación regional, si necesario	SAM/IG/3	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
7.10	Encaminar propuesta de enmienda al Doc. 7030, de ser necesario.	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Oficina Regional SAM	
7.11	Revisar prácticas y procedimientos para mejorar la gestión de consumo de combustible y cuidado ambiental	SAM/IG/1	Permanente	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	

8. Capacitación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
8.1 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	Proyecto Regional RLA/99/901	
8.2 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de transito aéreo y operadores AIS	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
8.3 Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	DINACIA PBN/IG	
8.4 Conducir programas de capacitación	SAM/IG/5	SAM/IG/6	DINACIA PBN/IG	
8.5 Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados	SAM/IG/1	SAM/IG/5	DINACIA PBN/IG	

9. Decisión de implementación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
9.1 Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)	Julio/2010	Oct./10	DINACIA PBN/IG	
9.2 Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores (espacio aéreo no excluyente)	Julio/2010	Oct./10	DINACIA PBN/IG	
9.3 Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional	Julio/2010	Oct./10	DINACIA PBN/IG	
9.4 Publicar TRIGGER NOTAM	Nov/2010	Nov./10	DINACIA PBN/IG	

10. Sistema de monitoreo de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
10.1 Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
10.2 Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta	Nov/2010	Nov/2011	DINACIA PBN/IG	
Fecha de implementación PRE-operacional	Nov/2010	TBD		
Fecha Definitiva de implementación	Nov/2011	TBD		

ADJUNTO B AL APENDICE A

PLAN DE ACCIÓN PBN APROXIMACIÓN GPI 1, 12, 16, 21, 23

1. Concepto de espacio aéreo	Inicio	Fin	Observaciones
1.1 Establecer y priorizar los objetivos estratégicos (Seguridad operacional, capacidad, Medio ambiente, etc.)			Completado
1.2 Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves que opera en el aeropuerto			Completado
1.3 Analizar medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación	5/9/09	1/10/2009	Completado
1.4 Diseñar los procedimientos de aproximación por instrumentos (RNP APCH/APV Baro-VNAV o RNP AR), basados en el objetivo estratégico del concepto del espacio aéreo, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	3/05/2010	4/10/2010	Fase 1 SULS RWY 26

2. Desarrollar un plan de medidas de performance	Inicio	Fin	Observaciones
2.1 Preparar un plan de medidas de performance, incluyendo la emisión de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.	01/05/09	06/08/10	A PARTIR DE CREACION DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL
2.2 Aplicar el plan de medidas de performance	07/10/10	08/11/10	

3. Procedimiento de evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Fin	Observaciones
3.1 Determinar la metodología que será empleada para la evaluación de la seguridad operacional, dependiendo de la especificación de la navegación, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (aceleradas y/o en tiempo real), pruebas en vivo, etc.	01/04/10	30/04/10	Inspección en Vuelo Comparación con sistema actual. Simulación
3.2 Preparar un programa de recolección para la evaluación de la seguridad operacional del espacio aéreo	TBD	TBD	
3.3 Preparar evaluación preliminar de la seguridad operacional para la aplicación de lo (s) procedimiento (s)	TBD	TBD	

3. Procedimiento de evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Fin	Observaciones
3.4 Preparar evaluación final de la seguridad operacional para la aplicación de lo (s) procedimiento (s)	TBD	TBD	

4 Establecer proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	Inicio	Fin	Observaciones
4.1 Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicios de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronave y autoridades militares	01/09/09	01/10/10	PBN/IG
4.2 Establecer fecha de implementación	01/09/09	01/10/10	PBN/IG
4.3 Establecer formato y documentación de la pagina web PBN SAM	01/03/10	01/04/10	PBN/IG
4.4 Reportar avances de planificación e implementación a la Oficina Regional SAM	01/04/10	01/11/10	Roberto Arca

5 Sistemas automatizados ATC	Inicio	Fin	Observaciones
5.1 Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG).	10/03/09	10/02/10	José Pastoriza
5.2 Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC	11/02/10	11/06/10	José Pastoriza Antonio Lupacchino

6. Aprobación de aeronave y operador	Inicio	Fin	Observaciones
6.1 Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.	01/04/09	01/03/10	Jorge Álvarez
6.2 Publicar las regulaciones nacionales para implementar las especificación de navegación	01/04/09	01/03/10	Jorge Álvarez
6.3 Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores	01/04/09	01/08/10	Jorge Álvarez
6.4 Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados		01/08/10	Jorge Álvarez
6.5 Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)		01/08/10	Jorge Álvarez
7. Normas y procedimientos	Inicio	Fin	Observaciones
7.1 Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.	01/11/09	01/12/10	Carlos Acosta
7.2 Finalizar la implementación de WGS-84	01/10/09	01/07/10	Juan González
7.3 Validación en tierra y Inspección en Vuelo de los Procedimientos de Aproximación	TBD	TBD	PBN/IG
7.4 Establecimiento de Requerimientos y Procedimientos de Validación de la Base de Datos de Navegación	Agosto/09	03/09/10	Carlos Acosta
7.5 Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN			PBN/IG
7.6 Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN			PBN/IG
7.7 Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes			PBN/IG
7.8 Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.			PBN/IG

7. Normas y procedimientos	Inicio	Fin	Observaciones
7.9 Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas	01/02/10	01/07/10	Gustavo Turcatti José Pastoriza
7.10 Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS	TBD	01/07/10	Gustavo Turcatti José Pastoriza
7.11 Revisar prácticas y procedimientos para mejorar la gestión de consumo de combustible y cuidado ambiental	01/11/09	01/12/10	Carlos Acosta

8. Capacitación	Inicio	Fin	Observaciones
8.1 Desarrollar un programa de capacitación y la documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)	1er trim/10	3er trim./10	Jorge Álvarez
8.2 Desarrollar un programa de capacitación y la documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS	1er trim/10	3er trim./10	PBN/IG
8.3 Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional)	1er trim/10	3er trim./10	Jorge Álvarez
8.4 Conducir programas de capacitación	1er trim/10	3er trim./10	PBN/IG
8.5 Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados	1er trim/10	2do trim./10	PBN/IG

9. Decisión para la implementación	Inicio	Fin	Observaciones
9.1 Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)	Oct./10	Oct./10	PBN/IG
9.2 Evaluar el porcentaje de aeronaves y operaciones aprobadas (espacio aéreo no excluyente)	Set. /10	Set. /10	PBN/IG
9.3 Revisar los resultados de evaluación de la seguridad operacional	Set. /10	Set. /10	PBN/IG

10. Monitoreo de la performance del sistema	Inicio	Fin	Observaciones
10.1 Desarrollar un programa de monitoreo de las Operaciones de Aproximación post-implementación	TBD	TBD	PBN/IG
10.2 Ejecutar programa de monitoreo de las Operaciones de Aproximación post-implementación	TBD	TBD	PBN/IG
Fecha de implementación pre-operacional	TBD	PBN/IG	
Fecha definitiva de implementación	TBD	PBN/IG	

ADJUNTO C AL APENDICE A**Implantación PBN en la TMA Carrasco**

1 Concepto de espacio aéreo	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
1.1 Establecer y priorizar objetivos estratégicos (seguridad operacional, capacidad, medio ambiente, etc.)			PBN/IG	Completado
1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo en TMA	01/03/09	30/09/09	Carlos Acosta	En proceso
1.3 Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves en la TMA			Jorge Álvarez	En proceso
1.4 Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación	20/09/09	30/09/09	Carlos Acosta	En Proceso
1.5 Desarrollar nueva sectorización de la TMA Carrasco	-----	-----	-----	N/A
1.6 Desarrollar SID, STARS y procedimientos de aproximación, basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo	01/08/08	30/09/09	Carlos Acosta	Primera fase completa
1.7 Realizar Simulación en Tiempo Acelerado	01/08/10	15/08/10	José Pastoriza	
1.8 Realizar Simulación en Tiempo Real	16/08/10	30/08/10	José Pastoriza	
2. Desarrollar plan de medición de la performance			Responsable	Observaciones
2.1 Preparar plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.	30/03/09	30/09/09	Carlos Acosta	En proceso
2.2 Conducir plan de medición de la performance	01/03/10	01/03/11	PBN/IG	

3	Evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
3.1	Determinar que metodología será usada para evaluar la seguridad en el espacio aéreo y espaciamento de rutas, dependiendo de la especificación de navegación, considerando el “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	01/03/10	15/03/10	PBN/IG	
3.2	Preparar un programa de recolección de datos para la evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo	16/04/10	30/04/10	PBN/IG	
3.3	Preparar la evaluación preliminar de la seguridad operacional en el espacio aéreo	01/05/10	15/05/10	PBN/IG	
3.4	Preparar la evaluación final de la seguridad operacional en el espacio aéreo	15/05/10	30/05/10	PBN/IG	
4	Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
4.1	Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares	01/09/09	01/10/10	PBN/IG	
4.2	Evaluar fecha tentativa de implementación	01/09/09	01/10/10	PBN/IG	
4.3	Establecer formato de documentación en sitio web PBN DINACIA	01/03/10	01/04/10	PBN/IG	
4.4	Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente	01/04/10	01/11/10	Roberto Arca	
5	Sistemas automatizados ATC	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
5.1	Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG).	10/03/09	10/02/10	José Pastoriza	Lic. Prevista
5.2	Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC	11/02/10	11/06/10	José Pastoriza UGS	

6	Aprobación de aeronaves y operadores	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
----------	---	---------------	----------------	--------------------	----------------------

6.1	Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.	01/04/09	01/03/10	Jorge Álvarez	En proceso
6.2	Publicar las regulaciones nacionales para implementar las especificación de navegación RNAV-1	01/04/09	01/03/10	Jorge Álvarez	En proceso
6.3	Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores	01/04/09	01/08/10	Jorge Álvarez	En proceso
6.4	Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados		01/08/10	Jorge Álvarez	Permanente
6.5	Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)		01/08/10	Jorge Álvarez	Permanente

7	Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
7.1	Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.	01/11/09	01/12/10	Carlos Acosta	Revisar actual
7.2	Finalizar la implementación de WGS-84	01/10/09	01/07/10	Juan González	2da Revisión
7.3	Validación en tierra y Inspección en Vuelo de SID y/o STAR	TBD	TBD	PBN/IG	
7.4	Establecimiento de Requerimientos y Procedimientos de Validación de la Base de Datos de Navegación	Agosto/09	03/09/10	Carlos Acosta	
7.5	Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN			PBN/IG	
7.6	Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN			PBN/IG	
7.7	Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes			PBN/IG	
7.8	Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.			PBN/IG	
7.9	Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas	01/02/10	01/07/10	Gustavo Turcatti José Pastoriza	
7.10	Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS	TBD	01/07/10	Gustavo Turcatti José Pastoriza	Si fuera necesario

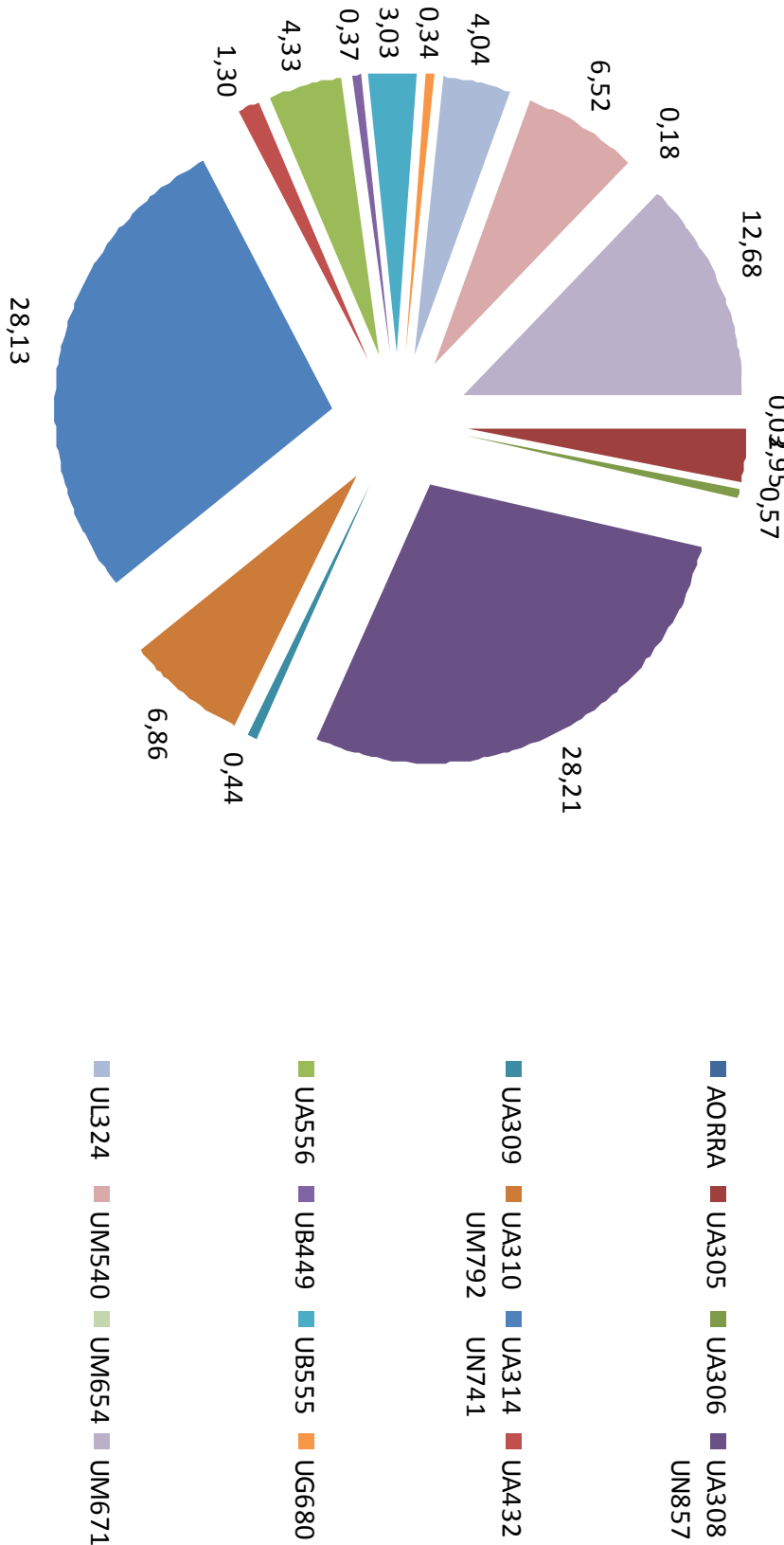
8 Capacitación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
8.1 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)	1er trim/10	3er trim./10	Jorge Álvarez	
8.2 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de transito aéreo y operadores AIS	1er trim/10	3er trim./10	PBN/IG	
8.3 Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)	1er trim/10	3er trim./10	Jorge Álvarez	
8.4 Conducir programas de capacitación	1er trim/10	3er trim./10	PBN/IG	
8.5 Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados	1er trim/10	2do trim./10	PBN/IG	
9 Decisión de implementación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
9.1 Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)	Oct./10	Oct./10	PBN/IG	
9.2 Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores aprobados (espacio aéreo no excluyente)	Set. /10	Set. /10	PBN/IG	
9.3 Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional	Set. /10	Set. /10	PBN/IG	
9.4 Publicar trigger NOTAM	Oct./10	Oct./10	PBN/IG	
10 Sistema de monitoreo de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
10.1 Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA	TBD	TBD	PBN/IG	
10.2 Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA	TBD	TBD	PBN/IG	
Fecha de implementación Pre operacional	TBD		PBN/IG	
Fecha Definitiva de implementación	TBD		PBN/IG	

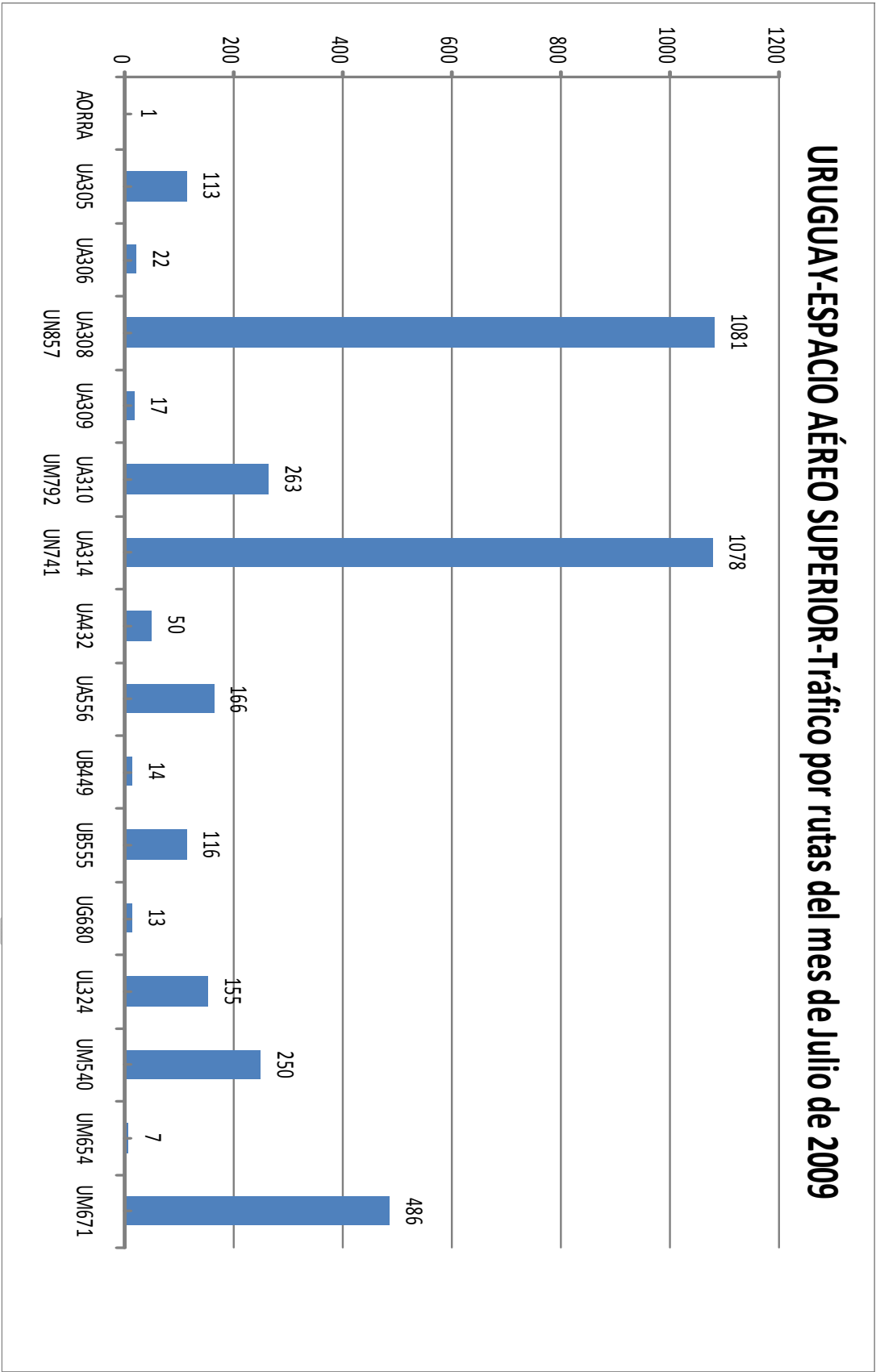
ADJUNTO D AL APENDICE A

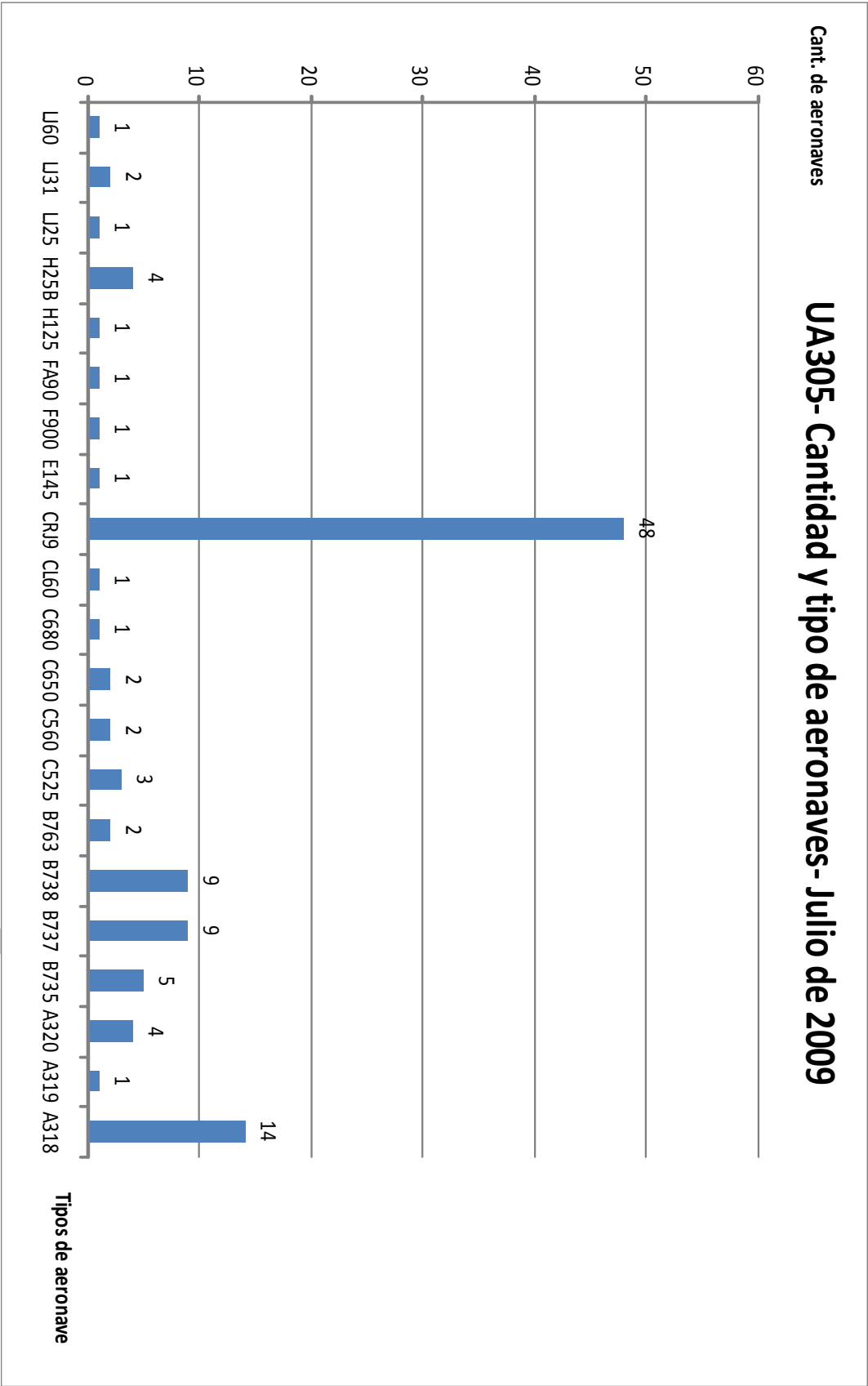
Graficas estadísticas de utilización de Rutas y Tipos de Aeronave en el espacio aéreo superior de la FIR Montevideo basado en los movimientos de tráfico aéreo durante el mes de julio del 2009

RUTA	VUELOS	PORCENTAJE
AORRA	1	0,03
UA305	113	2,95
UA306	22	0,57
UA308		
UN857	1081	28,21
UA309	17	0,44
UA310		
UM792	263	6,86
UA314		
UN741	1078	28,13
UA432	50	1,30
UA556	166	4,33
UB449	14	0,37
UB555	116	3,03
UG680	13	0,34
UL324	155	4,04
UM540	250	6,52
UM654	7	0,18
UM671	486	12,68

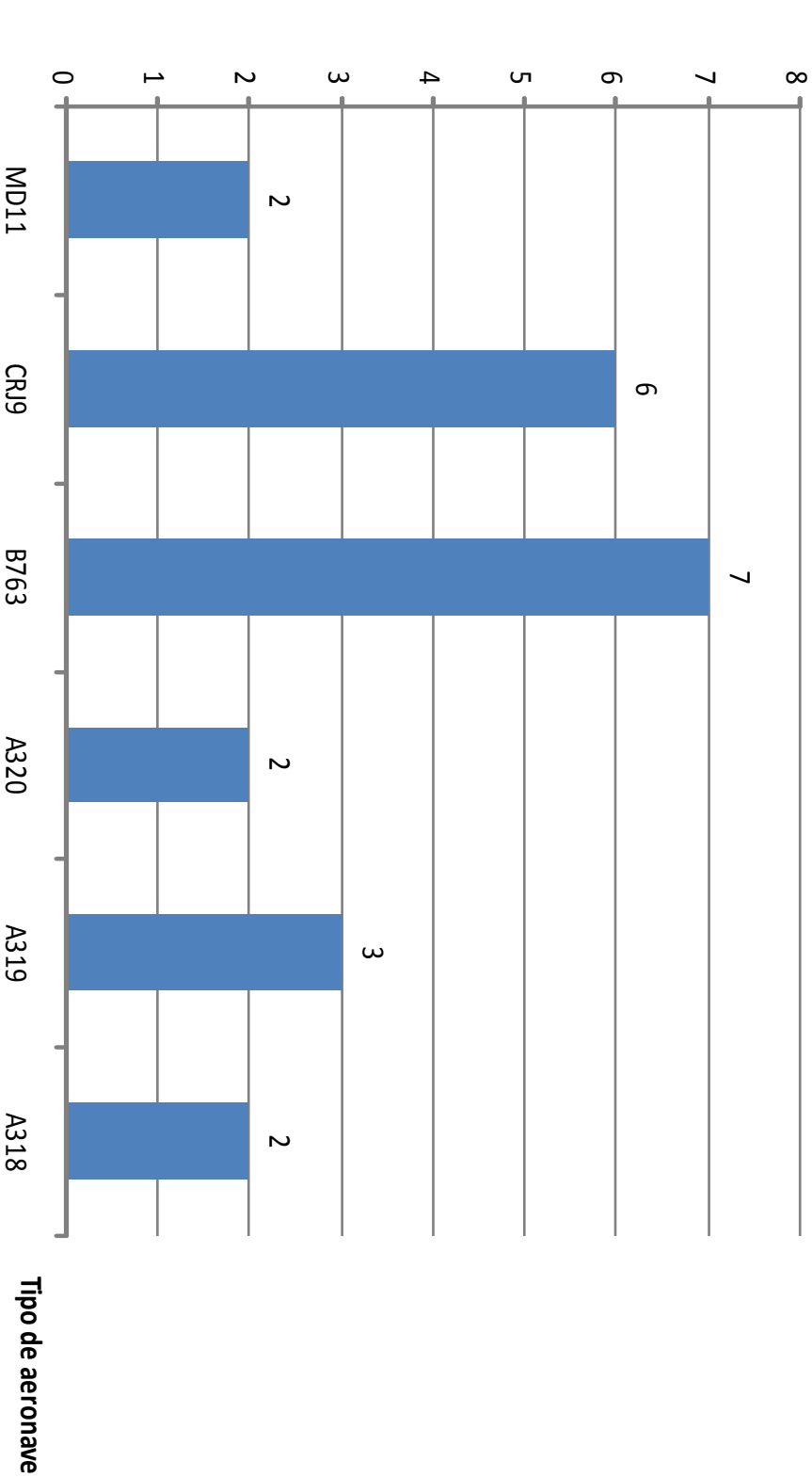
URUGUAY- ESPACIO AÉREO SUPERIOR- % DE DISTRIBUCIÓN DEL TRAFICO POR RUTAS - JULIO DE 2009

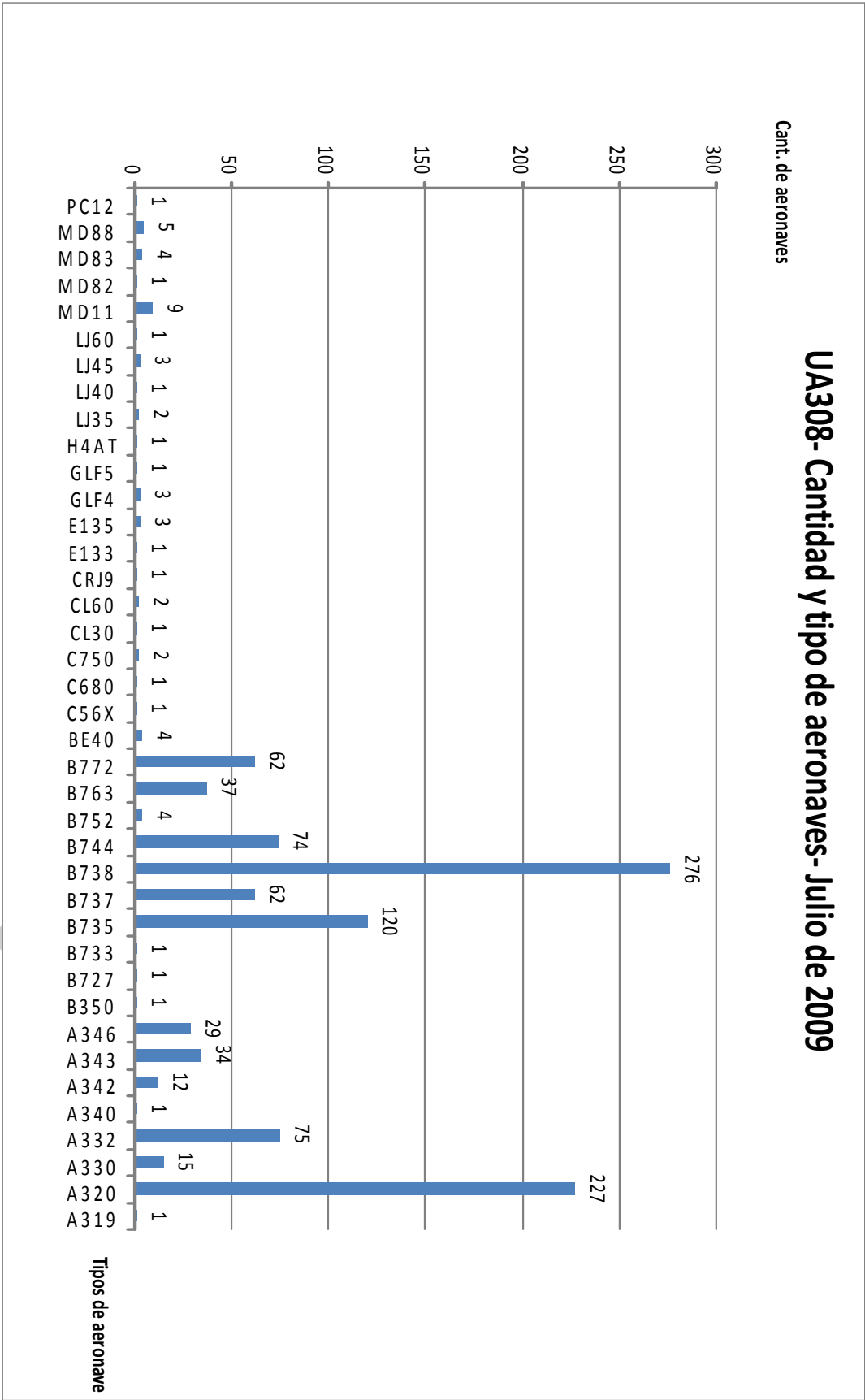


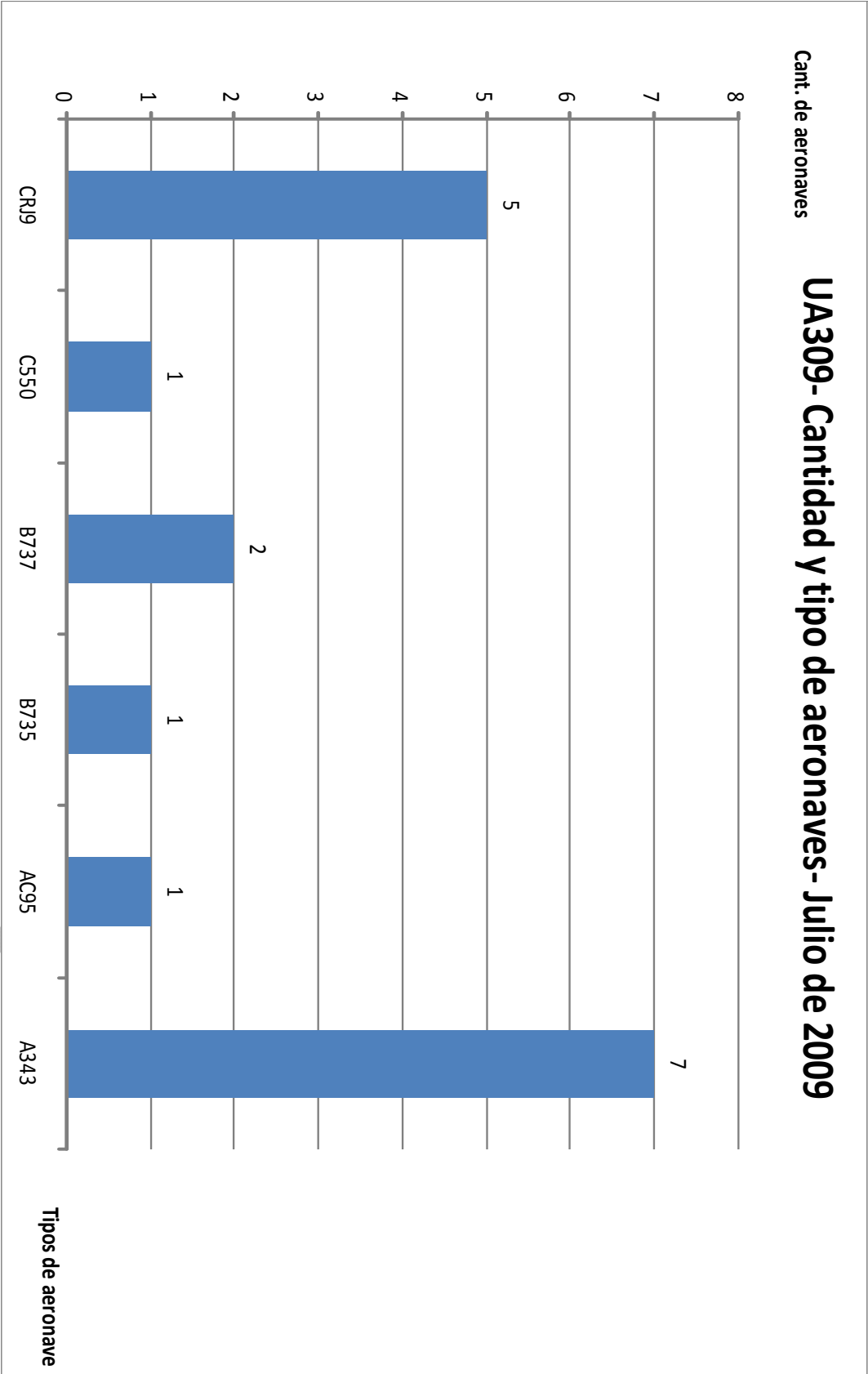


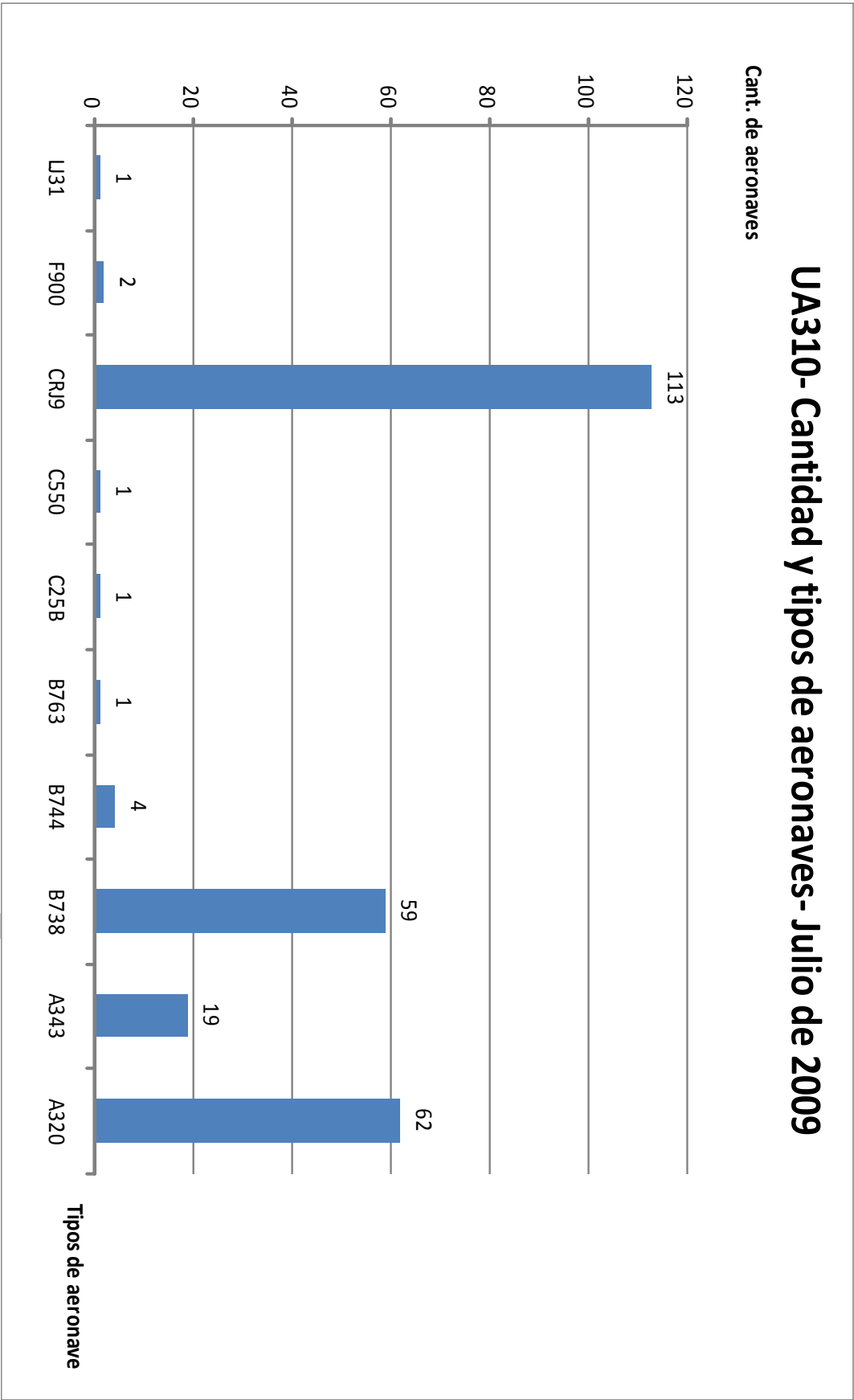


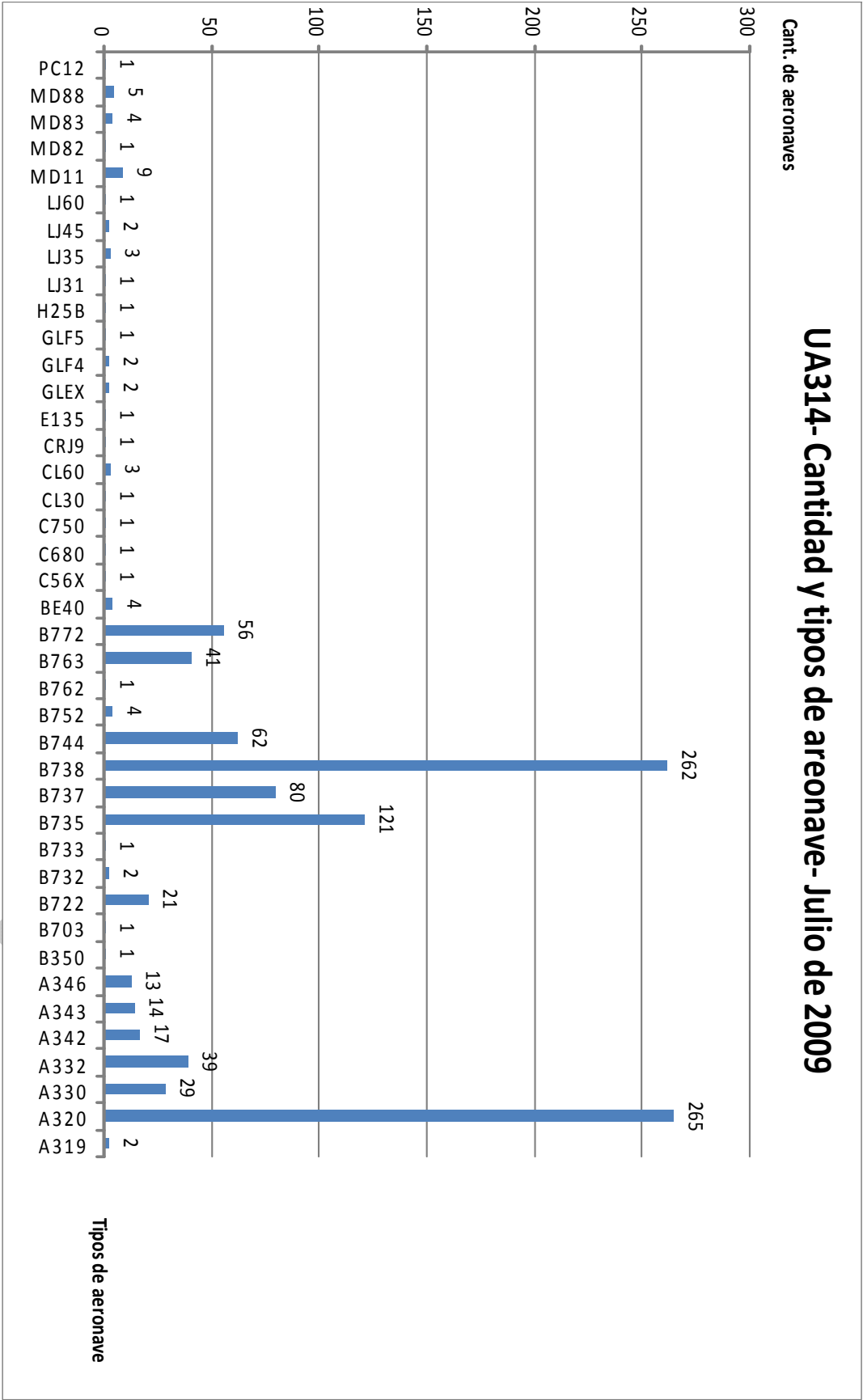
UA306- Cantidad y tipo de aeronaves- Julio de 2009

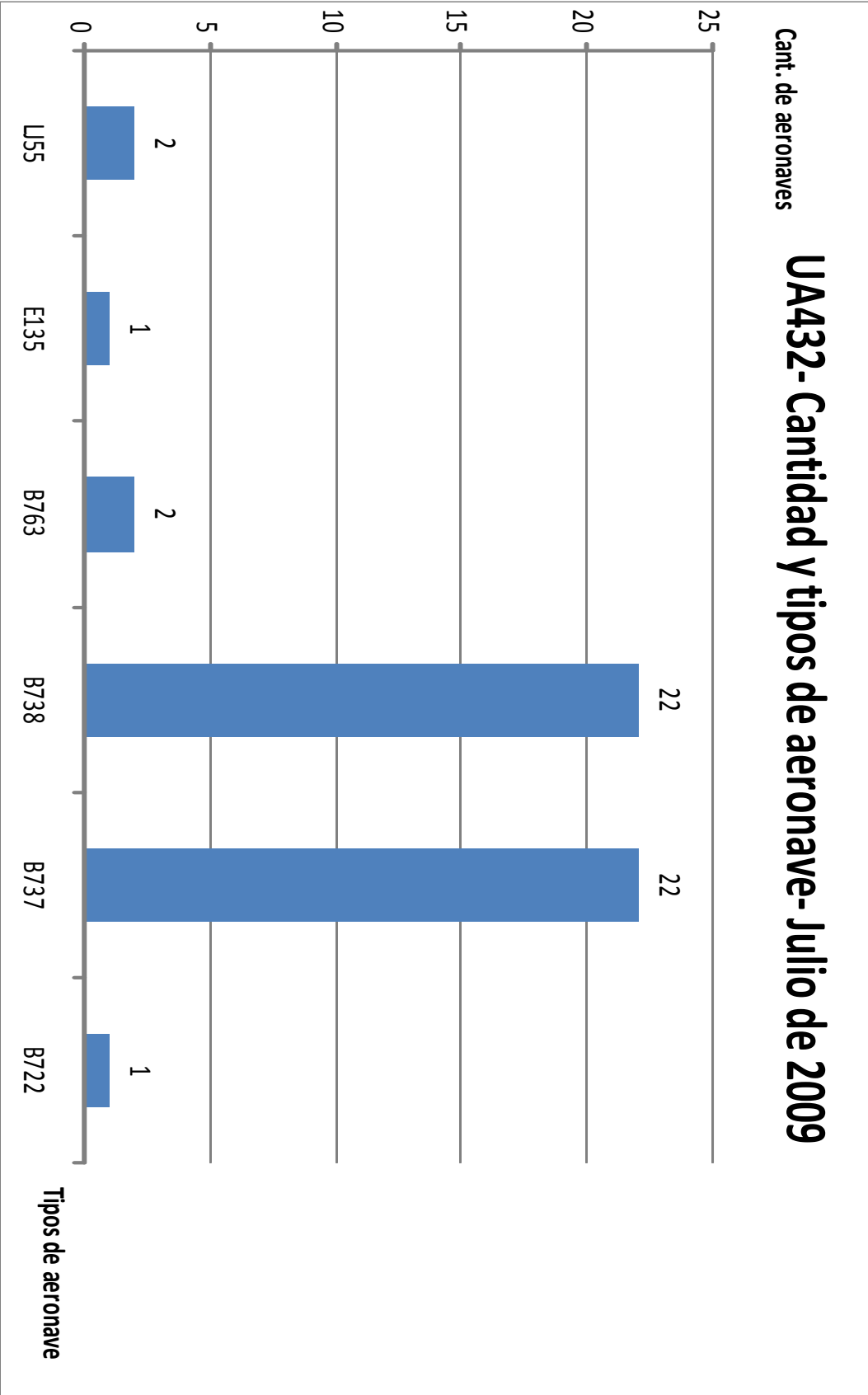


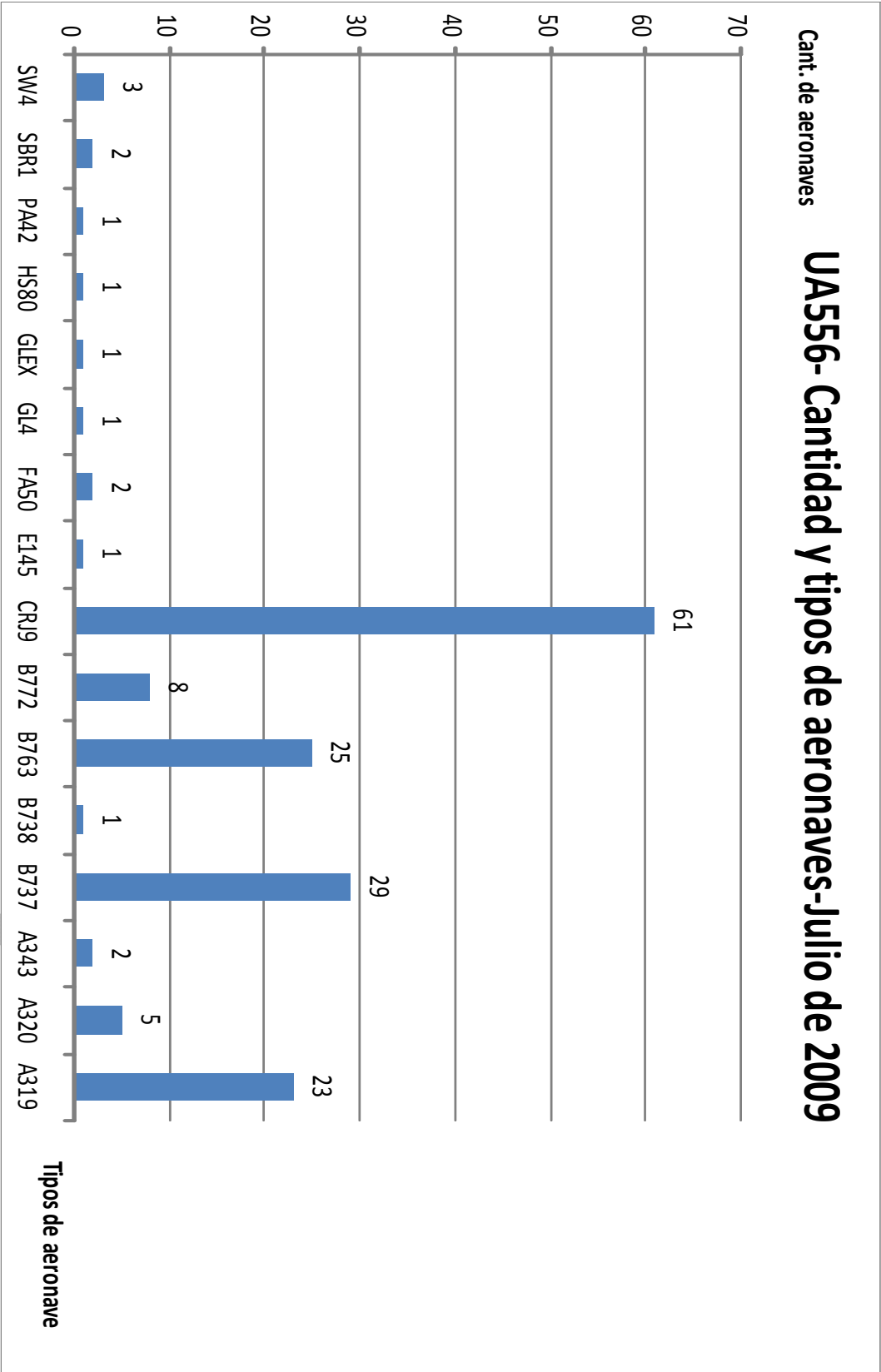


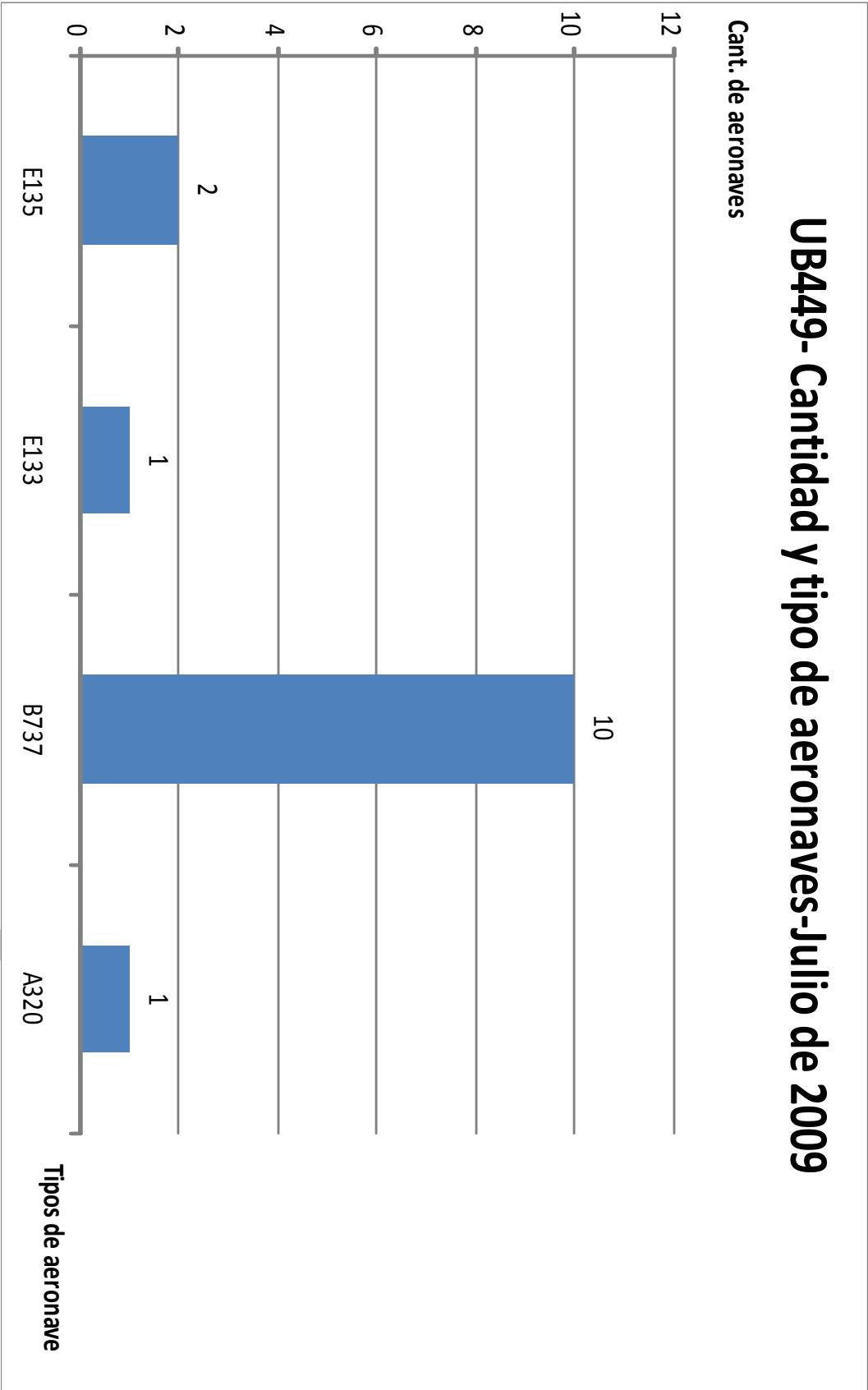




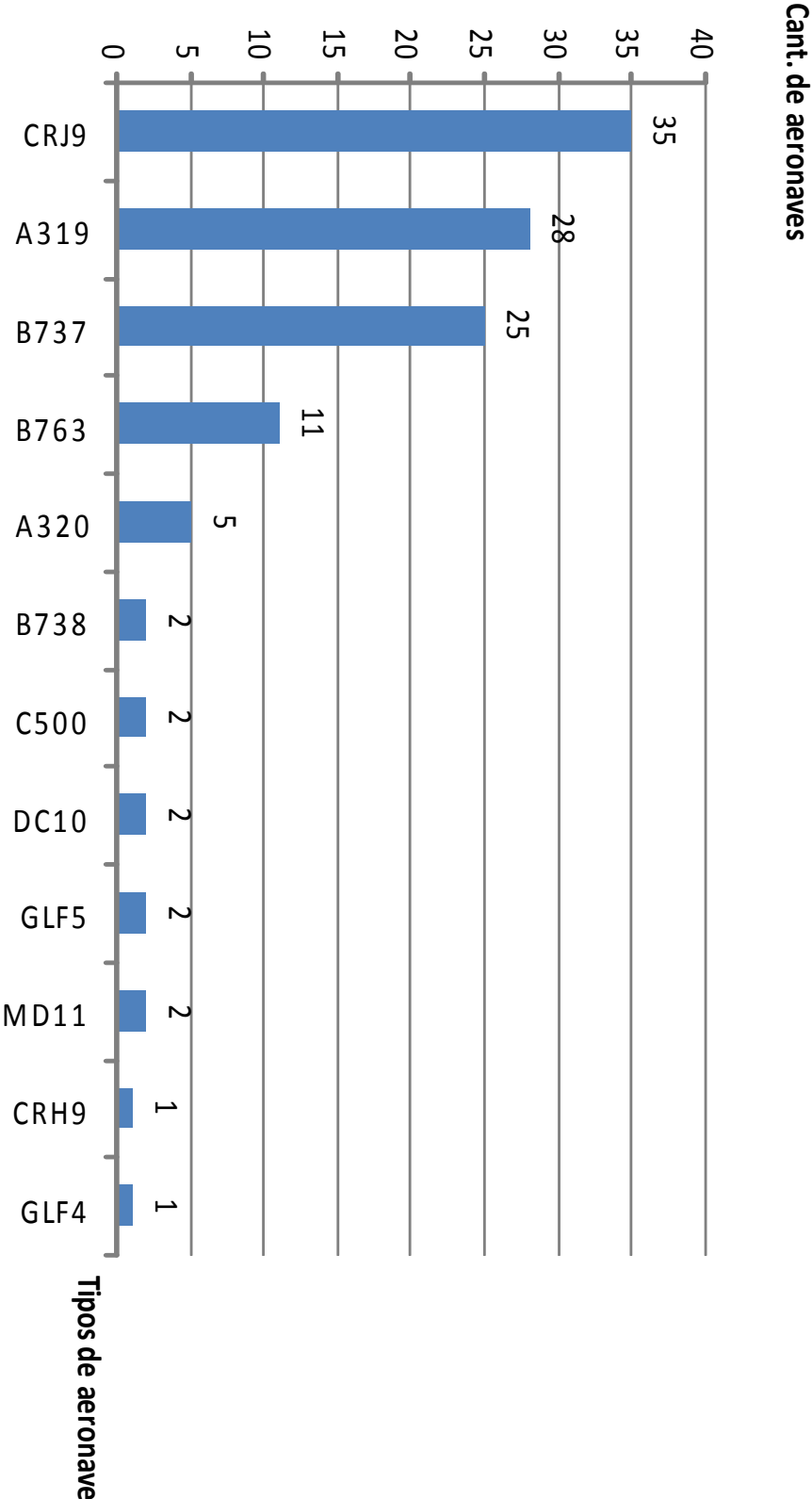






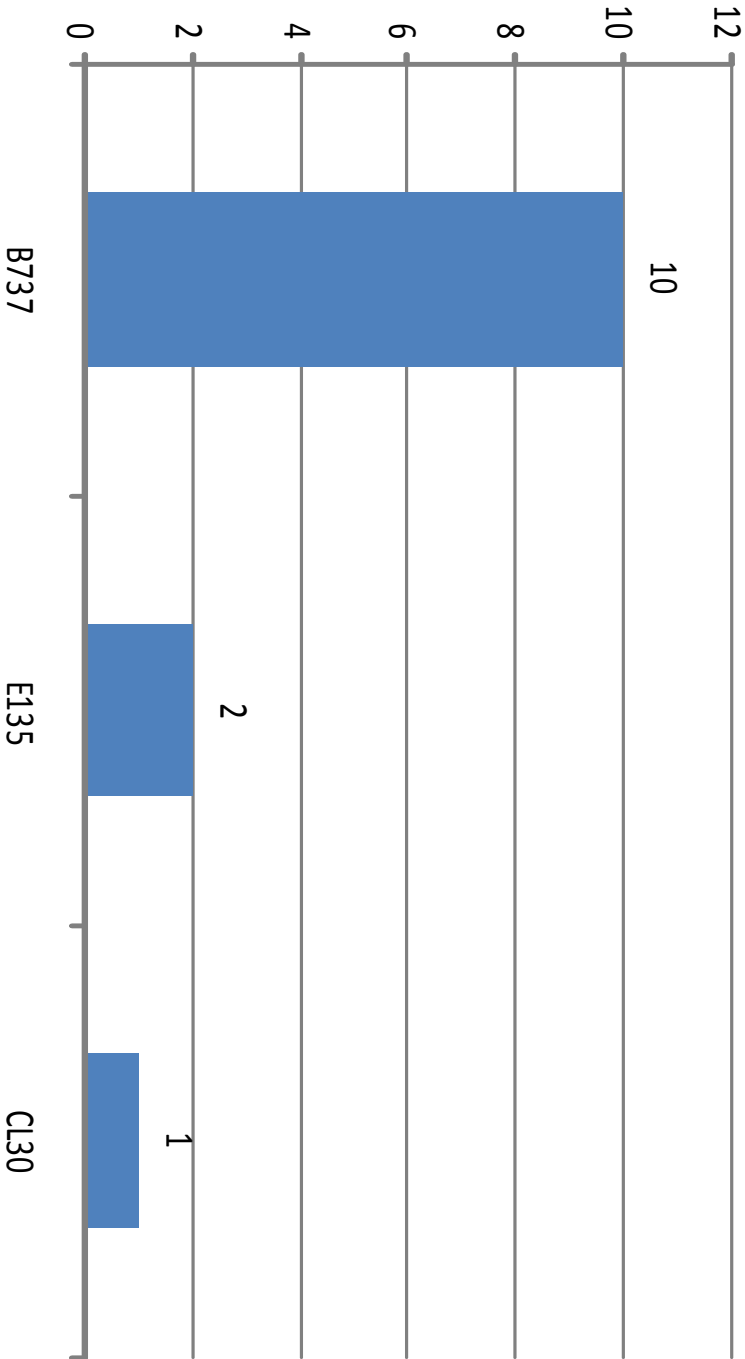


UB555- Cantidad y tipos de aeronave- Julio de 2009



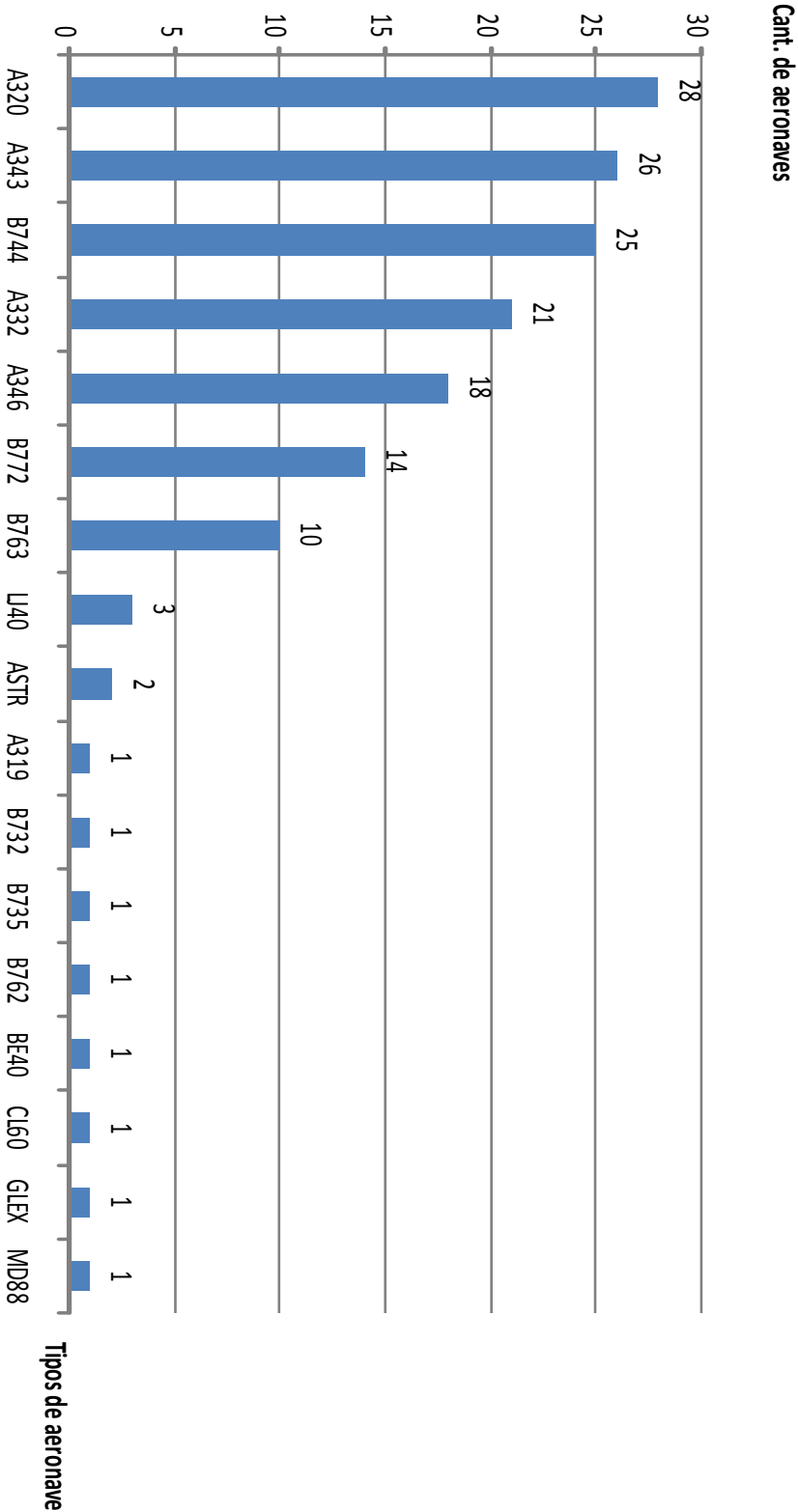
UG680- Cantidad y tipos de aeronaves- Julio de 2009

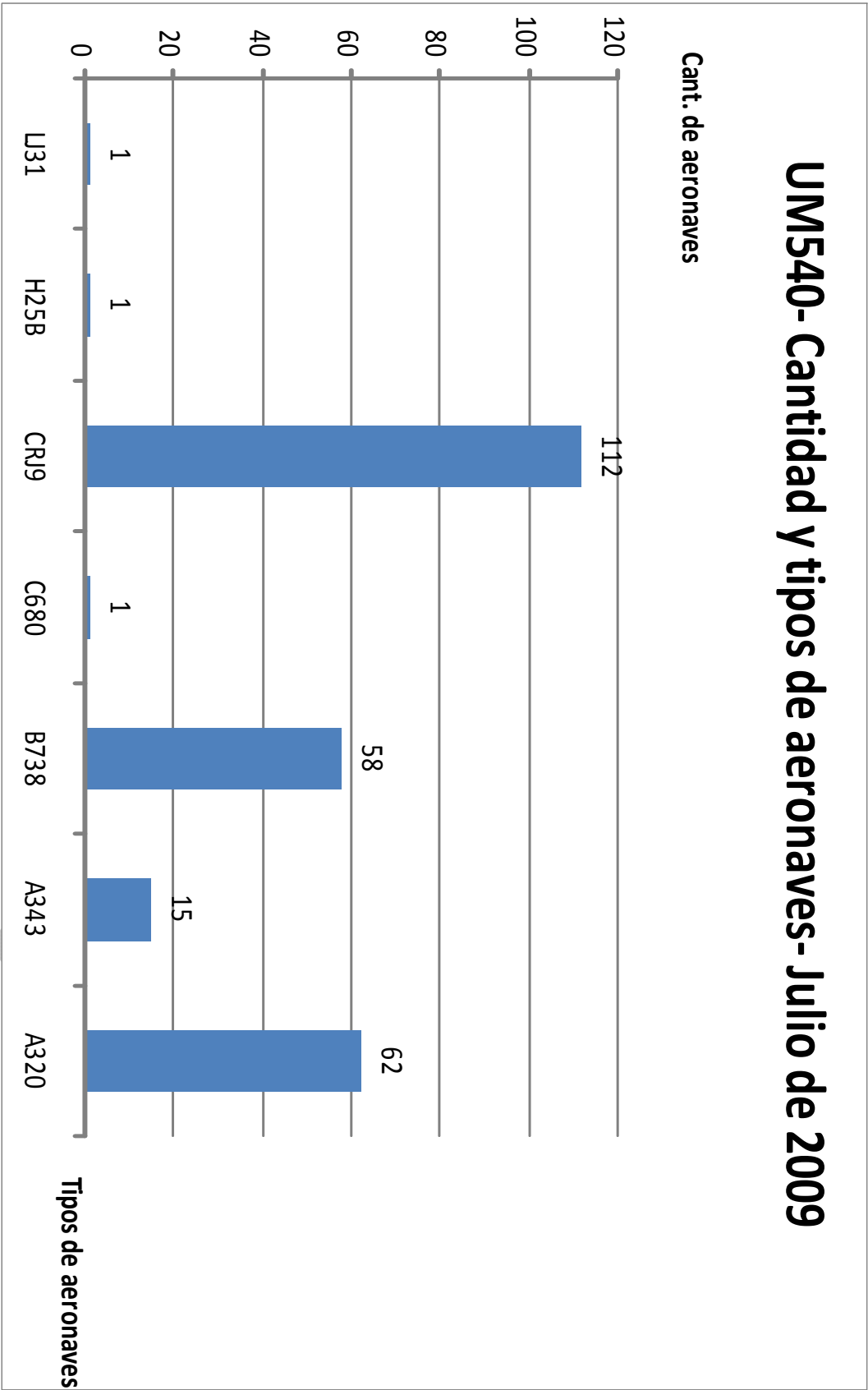
Cant. de aeronaves



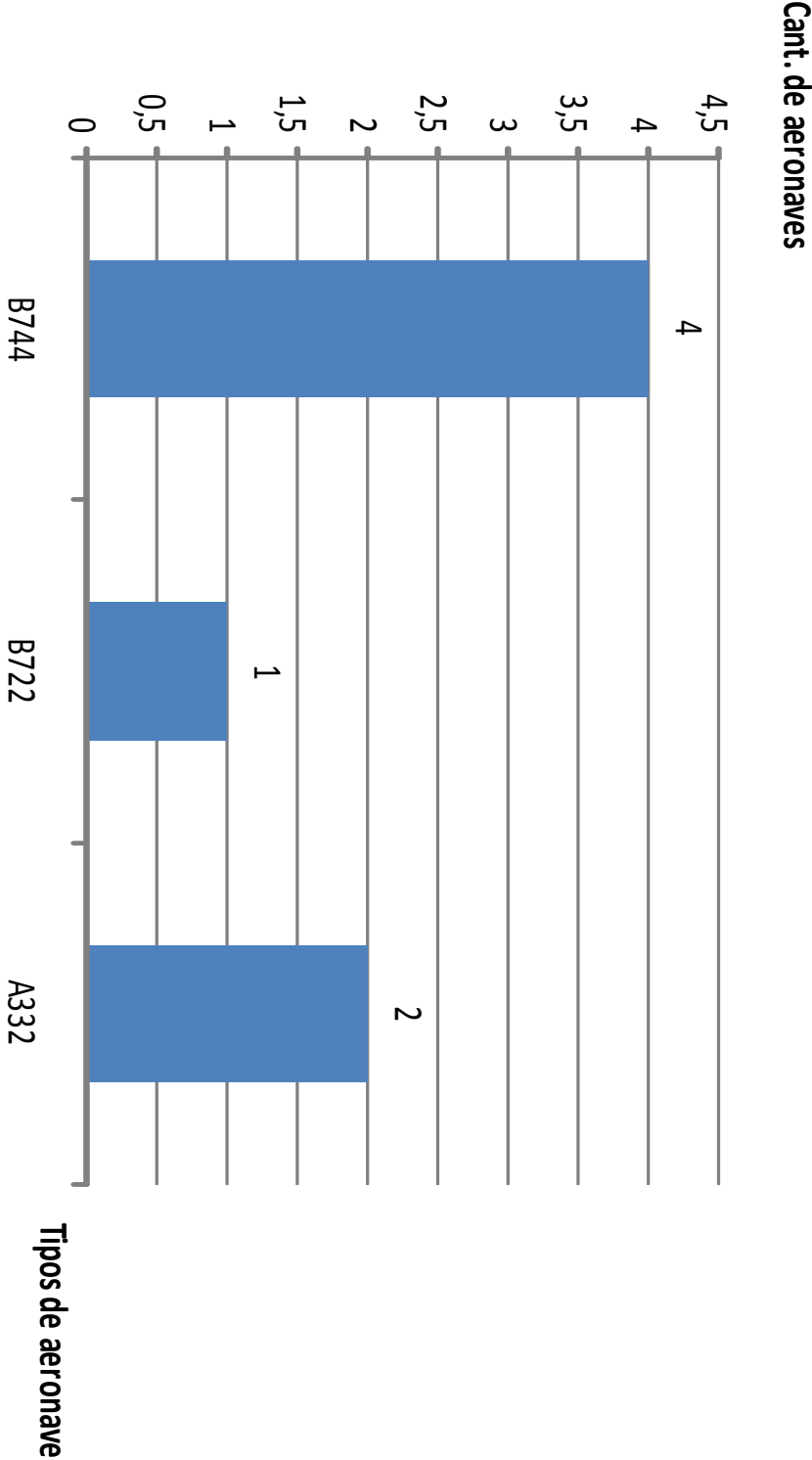
Tipos de aeronave

UL324- Cantidad y tipos de aeronave- Julio de 2009

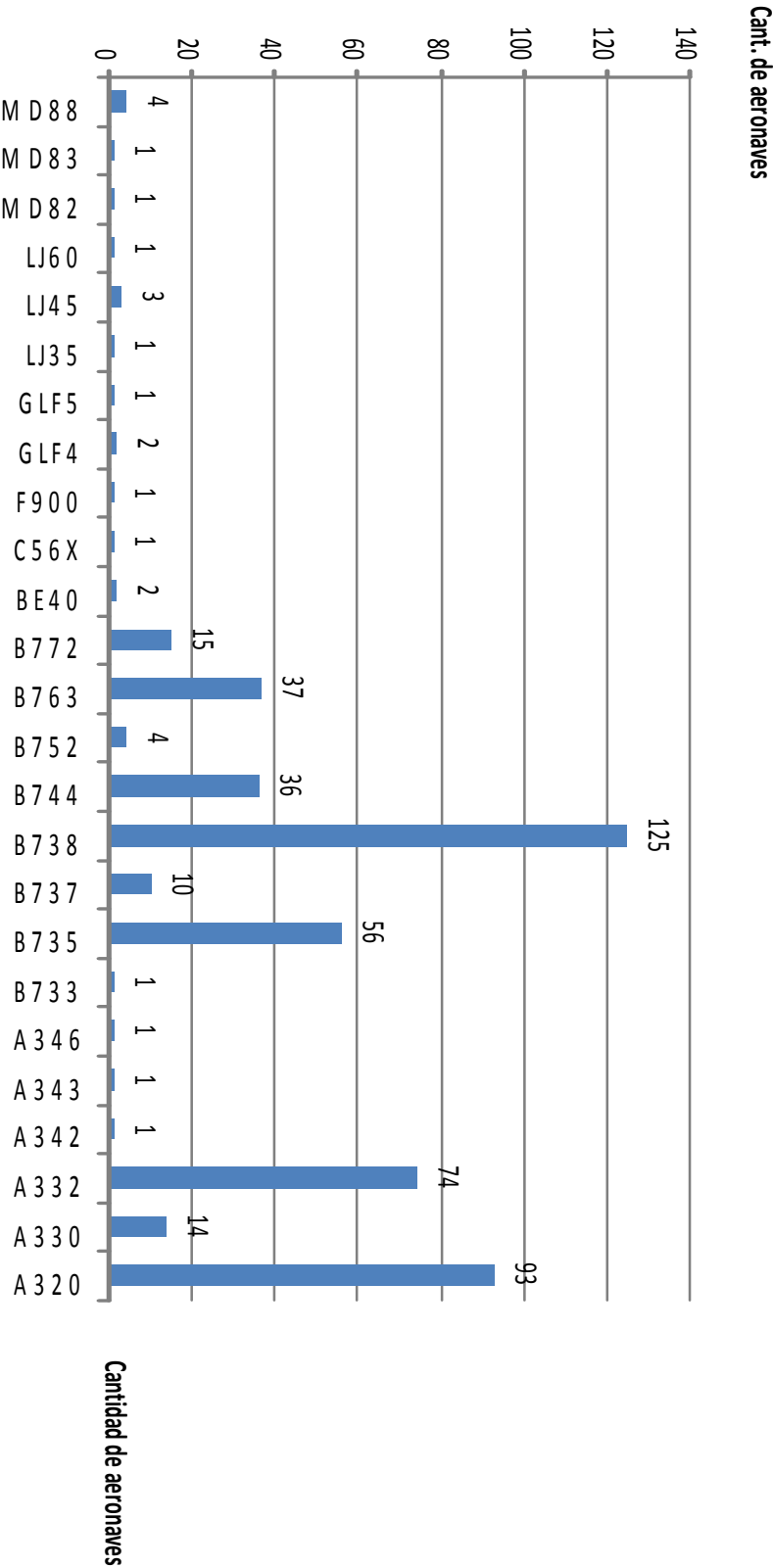




UM654- Cantidad y tipos de aeronave- Julio de 2009



UM671- Cantidad y tipo de aeronaves- Julio de 2009



ADJUNTO E1 AL APENDICE A

CAPACIDAD PBN DE LAS AERONAVES
PBN AIRCRAFT CAPACITY

EXPLOTADOR: **PLUNA S.A**
OPERADOR: **RAU 121**

10/1/2009

2. AERONAVE AIRCRAFT		3. Capacidad RNAV RNAV					4. Capacidad RNP					5. Baro-VNAV (AFM)	6. Sensores de Navegación Navigation Sensors				8. Integridad Integrity		9. FMS			
		Capacity (AFM)					RNP Capacity (AFM)						VOR/DME	DME/DME	INS o IRS	7. GPS Primario TSO C129A/C145A/C146						
Matrícula Register	Modelo Model	10 (RNP 10)	5	2	1	P-RNAV	4	2	1	RNP APCH	RNP AR APCH					Single	Dual	RAIM o AAIM	FDE	No	Single	Dual
CX CRA	CRJ 900	X	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X	X	X	SI	SI	X	SI	X	SI	SI	X	SI	X
CX CRB	CRJ 900	X	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X	X	X	SI	SI	X	SI	X	SI	SI	X	SI	X
CX CRC	CRJ 900	X	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X	X	X	SI	SI	X	SI	X	SI	SI	X	SI	X
CX CRD	CRJ 900	X	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X	X	X	SI	SI	X	SI	X	SI	SI	X	SI	X
CX CRE	CRJ 900	X	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X	X	X	SI	SI	X	SI	X	SI	SI	X	SI	X
CX CRF	CRJ 900	X	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X	X	X	SI	SI	X	SI	X	SI	SI	X	SI	X
CX CRG	CRJ 900	X	SI	SI	SI	SI	X	X	X	X	X	X	SI	SI	X	SI	X	SI	SI	X	SI	X

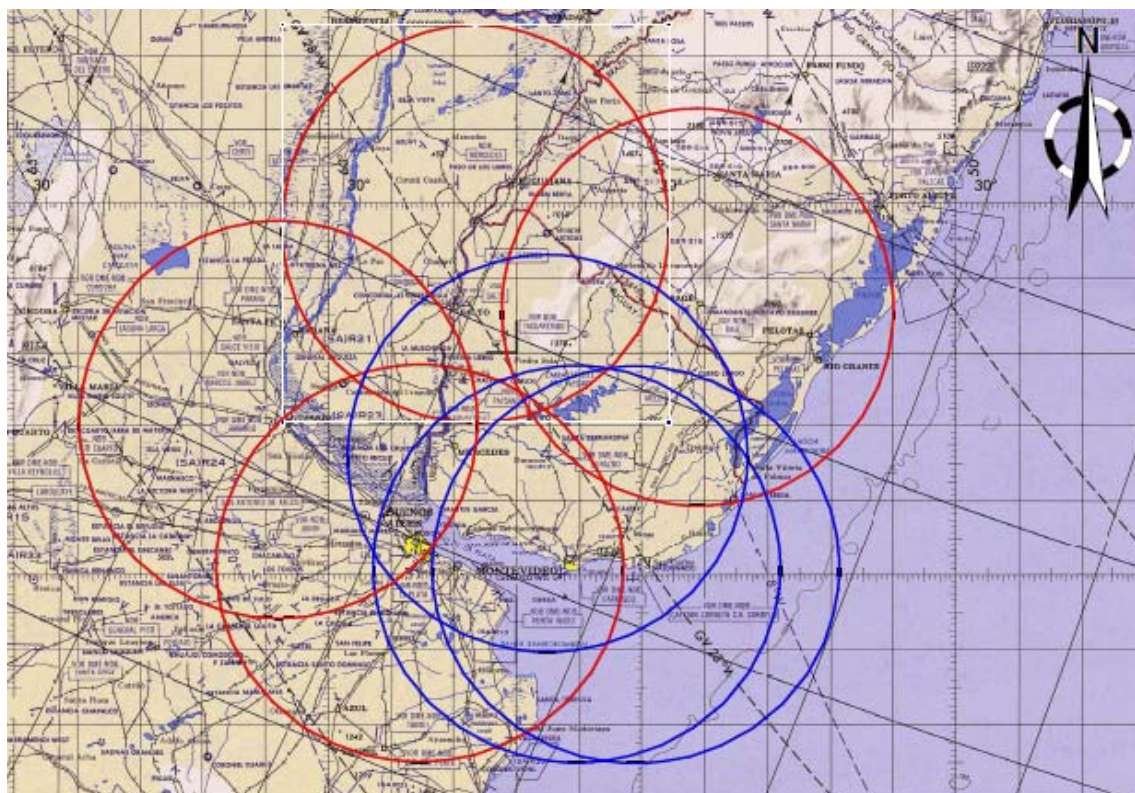
CAPACIDAD PBN DE LAS AERONAVES
PBN AIRCRAFT CAPACITY

10/1/2009

[illegible]

AF-1

Adjunto F al Apéndice A
Cobertura DME-DME



AF-2

Adjunto F al Apéndice A
Cobertura VOR-DME

