

PROYECTO DE IMPLANTACIÓN PBN

OPERACIONES EN RUTA

A CORTO PLAZO

REGIÓN SAM

Introducción

Este documento tiene como objetivo detallar las actividades del Proyecto de Implantación de la Navegación Basada en la Performance, Operaciones En Ruta, en la Región Sudamericana, en Corto Plazo, con la aplicación de la RNAV-5. Además, el documento especifica los resultados que deberán ser obtenidos en cada una de las actividades del plan.

Las actividades del proyecto PBN para Operaciones en Ruta, en la Región SAM, serán desarrolladas por el proyecto RLA 06/901, con el soporte de los Estados y Organismos Internacionales. El Proyecto 99/901 ofrecerá soporte en la parte relacionada a la capacidad de navegación de la flota, así como en la documentación de aprobación de aeronaves y operadores.

El Plan de Acción para Operaciones en Ruta en Corto Plazo se muestra en el **Adjunto 1**.

Implantación PBN – Operaciones en Ruta – Corto Plazo

1. Concepto de Espacio Aéreo

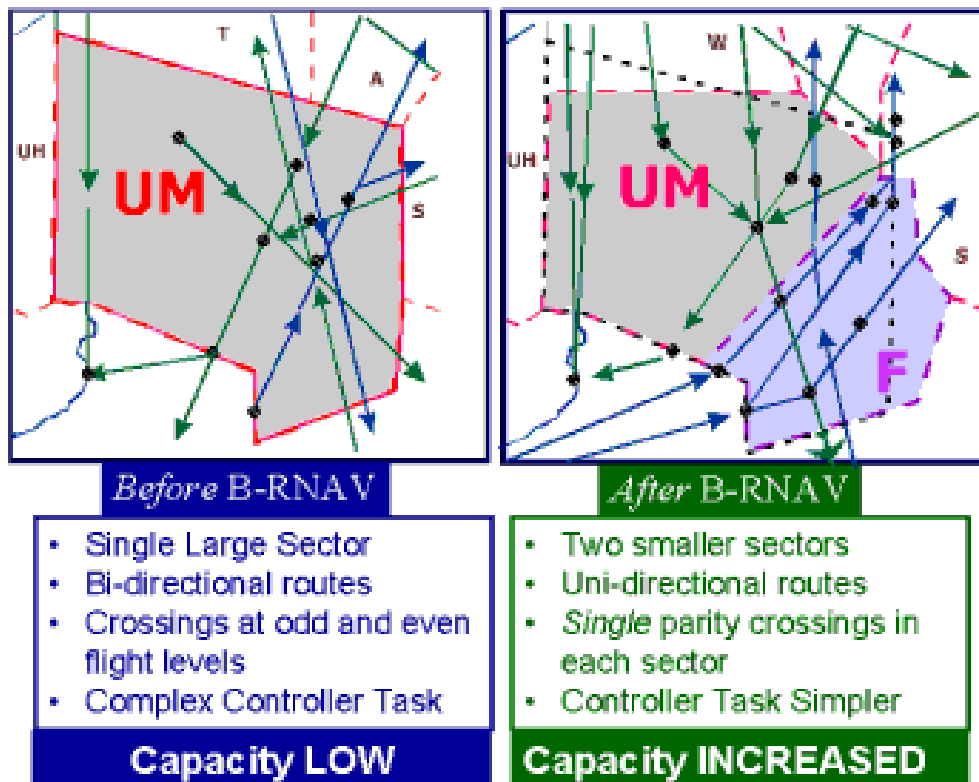
El Concepto de Espacio Aéreo proporciona el esquema de las operaciones dentro de un espacio aéreo y es desarrollado para satisfacer los objetivos estratégicos explícitos, tales como la mejora de la seguridad operacional, adecuación de los servicios suministrados al aumento del tráfico aéreo, la capacidad 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. Mayores detalles sobre Concepto de Espacio Aéreo pueden ser encontrados en el Manual PBN, Volumen I, capítulo 2.

1.1. Establecer y priorizar los objetivos estratégicos (seguridad operacional, eficiencia, medio ambiente, etc).

La implantación de la RNAV-5 en la Región SAM atenderá, principalmente, a 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:
 - ✓ Mejorías en la gestión del espacio aéreo, a través del re-posicionamiento de las intersecciones.
 - ✓ Mejor empleo del espacio aéreo disponible, por medio de un 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 flujos de tránsito principales ya son atendidos por rutas RNAV nacionales e 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. 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 el **Adjunto 2** se muestra las gráficas de la utilización de las principales rutas ATS en la Región, por FIR. En el **Adjunto 3** se presenta las gráficas de los pares de ciudades con la mayor cantidad de vuelos, por FIR. La muestra de tránsito aéreo empleada para la elaboración de las gráficas fue la correspondiente a la recopilación de datos de la CARSAMMA, en el período del 13 al 28 de Enero de 2008, para fin de la Evaluación de la Seguridad RVSM. De esa manera, solamente fueron considerados los vuelos entre FL 290 y 410. La información completa puede ser obtenida en la página WEB de la Oficina SAM.

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.

Para la conformación de la base de datos arriba mencionada, deberá ser realizada una encuesta, a fin de posibilitar que las Autoridades de Aviación Civil (AAC) obtengan las informaciones necesarias.

Las AAC deberán completar la encuesta por fases, teniendo en cuenta la complejidad de buscar información PBN de todas las aeronaves que operan en la Región SAM. 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/AC90-100compliance.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. Las gráficas de distribución del movimiento de tránsito aéreo, de los principales operadores y tipos de aeronaves, por FIR, se incluye como **Adjunto 5**. La información considerada también fue de la CARSAMMA, en el período de 13 al 28 de enero del 2008. La información completa puede ser obtenida en la página WEB de la Oficina SAM.

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.
- 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.

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. La información actualmente disponible no permite ese análisis. 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, sendo este último limitado a 2 horas de vuelo sin actualización del sistema.

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 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. 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 transito más importantes.

En el caso de una reestructuración completa de la red de rutas, el proyecto RLA 06/901 deberá considerar las siguientes herramientas:

- a) “airspace modeling”;
- b) Simulación en Tiempo Acelerado (FTS);
- c) Simulación en Tiempo Real (RTS);
- d) “live ATC trials”

Para modificaciones sencillas del espacio aéreo, por ejemplo: la implantación de una ruta RNAV, el empleo de esas herramientas 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. Mayores informaciones sobre esas herramientas pueden ser encontradas en el Manual PBN, Volumen I, parte “B”, punto 4.3.2.

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, será necesario contratar expertos para la evaluación necesaria o aplicar un análisis comparativo, por ejemplo, con otros espacios aéreos. En Europa, los estudios realizados llevaron a los siguientes valores de espaciamiento de ruta:

- a) Sin carga de trabajo adicional para el controlador de transito 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 la capacidad de intervención del ATC este disponible.
- c) Donde la aplicación de un espaciamiento reducido fue considerado, fue necesario obtener datos para establecer la performance RNAV en las rutas RNAV-5 en Europa.

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.

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 es estructurada en base al principio que las expectativas de la comunidad ATM podrán ser mejor atendidas 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). Esa posibilidad será mejor descrita en el punto específico de Evaluación de la Seguridad. 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. 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 por la completa reestructuración de la red de ruta, 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.

3. Evaluación de la seguridad operacional

3.1. Determinar qué metodología será usada para evaluar la seguridad en el espacio aéreo y espaciado 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. Un ejemplo de método cuantitativo es la evaluación de la seguridad aplicada a la implantación y post-implantación de la RVSM. Esos 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. 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. Ejemplos de Modelos de Riesgo de Colisión empleados en el análisis de seguridad pueden ser encontrados en el DOC 9689 – Manual sobre Metodología de Planificación para Determinación de Mínimas de Separación.

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 (Guidance on the Conduct of Hazard Identification, Risk Assessment and the Production of Safety Cases), del Reino Unido. 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 “espaciado 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.

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.

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.

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.

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.

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 deberá decidir el formato del sitio WEB, a fin de posibilitar la inserción de la documentación de soporte PBN. La Oficina Regional Sudamericana ya posee un sitio web para la PBN: <http://www.lima.icao.int/submenu1.asp?Url=/ICAOSAMNET/AirNav-eDocumentsMenu.asp>. Sin embargo, ese sitio web parece estar “escondido” y no facilita el acceso a los involucrados en la implantación Regional PBN.

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 realiza a través de los informes de las reuniones SAM/IG. Además, será necesario el establecimiento de un mecanismo que garantice la armonización de las implantaciones CAR y SAM. En la Sexta Reunión del Comité ATM del GREPECAS, algunos miembros de la Región CAR han indicado el interés de participar de las reuniones SAM/IG, a fin de realizar la implantación conjunta CAR/SAM, siguiendo el mismo modelo de la implantación RVSM. En ese sentido, la reunión SAM/IG/2 deberá evaluar la conveniencia de adopción de un mecanismo similar a la implantación RVSM para la implantación PBN en Ruta.

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 diferenciadas 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, 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 correspondiente deben ser insertada en la casilla 18 con el código NAV.

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 espaciado 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.

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.

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 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).

6.2. Publicar las regulaciones nacionales para implementar la especificación 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.

Una opción ya empleada por los Estados CAR/SAM es la adopción de documentos de otros Estados y Organismos Internacionales, caso de la Interim Guidance 91 (RVSM) y Order 8400-12 (RNP-10).

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.

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

De manera similar al efectuado con la implantación RVSM, 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 se las aeronaves que vuelan en rutas RNAV son efectivamente aprobadas para operaciones RNAV-5.

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

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

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. El status actual de esas regulaciones en la Región SAM se muestra en el **Adjunto 4**. 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.

7.2. Finalizar la implementación de WGS-84

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

La AIC notificando la implantación de la PBN con cerca de 2 años de antelación permitirá un 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. Los Estados deberán publicarla en una fecha común a ser establecida en las reuniones SAM/IG.

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, basándose en las deliberaciones de las reuniones SAM/IG, a ejemplo del que fue hecho en la implantación RVSM.

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

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.

7.8. 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 tránsito 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 realineadas;
- d) Radioayuda esenciales al empleo de una determinada especificación de navegación;
- e) Nuevos modelos de encaminamiento del tránsito aéreo (Nueva circulación aérea), incluyendo rutas unidireccionales y bi-direccionales y la “alimentación” de las TMA.

7.9. 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.

7.10. 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. Un ejemplo de esa documentación es el capítulo 17 de la parte

Europea del Doc. 7030 – SUPPS, que establece todos los procedimientos aplicables para el empleo de la BRNAV (RNAV-5).

7.11. 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.

7.12. 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.

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 Manual PBN, volumen II, parte B, contiene algunas orientaciones generales de entrenamiento para los Operadores de Aeronaves, para cada una de las Especificaciones de Navegación.

El Proyecto RLA/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 Manual PBN, volumen II, parte B, contiene algunas guías generales para el entrenamiento de controladores de tránsito aéreo, para cada una de las especificaciones de navegación.

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 un especificación PBN.

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.

- 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.

9. Decisión de implementación

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

- a) Los operadores de aeronaves están listos para la implantación? (9.1 y 9.2)
- b) El Proveedor del Servicio de Transito Aéreo está listo para la implantación? (9.1)
- c) La implantación es segura? (9.3).

Deberá ser realizada una reunión específica para evaluar esos tres puntos principales y llegar a 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.

- 9.1. Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)
- 9.2. Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores aprobados (equipamiento conjunto involucrado)
- 9.3. Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional
- 9.4. Publicar Trigger NOTAM

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

**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)	Finalizada
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)	Finalizada
1.3	Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves	Junio/2008	SAM/IG/7	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901)) Estados IATA	Vigente 95% de la flota de la Región SAM candidata a aprobación RNAV5. Los Estados deben continuar los esfuerzos para completar la base de datos (Conclusión SAMIG/4-3)
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	Junio/2008	SAM/IG/7	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901)) Estados	Vigente El trabajo será completado por medio de un Taller Marzo 2011 a fin de comprobar que cobertura y geometría corresponde para RNAV5. Se solicitará el apoyo del RLA 06/901 para la contratación de dos expertos y 1 beca por Estado participante
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.	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados IATA	Transferida La Reunión examinó esta tarea y decidió que era más apropiado que se incorporara al plan de acción del programa de optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM (2.2.5 del Plan de acción para la optimización de la red de rutas ATS SAM)

2	Evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
2.1	Elaborar la evaluación de seguridad operacional aplicando una metodología cualitativa mediante la aplicación del SMS.	SAM/IG/2	SAM/IG/6	CARSAMMA Proyecto RLA/06/901 Oficina Regional	Finalizada.

3 Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
3.1 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/6	SAM/PBN/IG Estados	Vigente Algunos Estados han publicado un AIC inicial. Otros Estados aún no lo han hecho. Se requiere un nuevo AIC informando sobre el cambio de fecha de la implantación
3.2 Establecer fecha de implementación	SAM/IG/1	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	Finalizada Se estableció como fecha tentativa el 18 de noviembre de 2009. Los Estados deben analizar la viabilidad de la fecha tentativa en coordinación con los operadores nacionales y autoridades militares
3.3 Establecer formato de documentación en sitio WEB SAM PBN	SAM/IG/1	SAM/IG/2	Oficina Regional SAM	Finalizada
3.4 Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente. Conclusión para que se presenten los planes nacionales en SAMIG4	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	Finalizada 8 Estados SAM presentaron un borrador de sus planes nacionales de implantación PBN y se acordó que para el 31 de diciembre de 2009 los Estados presentarán la versión final del plan. Se solicitó a la Secretaría que solicite a los Estados que aún no lo han hecho que envíen sus respectivos planes.

4 Sistemas automatizados ATC	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
<p>4.1 Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG).</p> <p>Nota: No es un requerimiento para la implantación RNAV5</p>	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	<p>Finalizada</p> <p>De acuerdo al programa presentado en las directrices de la OACI (NE09) no es un requerimiento para la implantación RNAV5. El Subgrupo CNS/ATM revisara este tema</p>
4.2 Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC	SAM/IG/2	TBD	Estados	Finalizada

5 Aprobación de aeronaves y operadores	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
5.1 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	Finalizada
5.2 Publicar las regulaciones nacionales para implementar la especificación de navegación RNAV-5	SAM/IG/2	SAM/IG/7	Estados	Vigente Existen Estados que aún están en el proceso de desarrollo de sus reglamentaciones, motivo por el que mantienen pendiente esta tarea. Tres Estados de la Región ya publicaron las regulaciones y 9 Estados informaron que esta tarea estaba en ejecución. No se dispone información de 2 Estados.
5.3 Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores	SAM/IG/3	SAM/IG/7	Estados	Vigente Este es una tarea continua que los Estados han comenzado y continuarán realizando a requerimiento de sus explotadores. Debería alentarse a los operadores a iniciar este proceso.
5.4 Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados	SAM/IG/3	Permanente	CARSAMMA Estados Oficina Regional	Vigente CARSAMMA aún no ha recibido información sobre aprobaciones. Esta es una actividad que se desarrolla en forma permanente por cada uno de los Estados requeridos para la base del registro.

5.5 Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)	NOV/2010	Permanente	Estados	Finalizada Esta es una actividad que se desarrolla en forma permanente por cada uno de los Estados y esta considerada en los planes de vigilancia
--	----------	------------	---------	---

6	Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
6.1	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	Finalizada
6.2	Finalizar la implementación de WGS-84	TBD	TBD	Estados	Finalizada Los Estados que no lo han hecho deben presentar la información.
6.3	Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada
6.4	Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN	SAM/IG/2	SAM/IG/4	Estados	Finalizada Los Estados deberían publicar el 9 de Abril de 2009
6.5	Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes	SAM/IG/4	Junio 2010	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada
6.6	Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.	SAM/IG/5	SAM/IG/7	Estados	Vigente Se aprobó un formato para publicar las rutas RNAV ENR 3.3
6.7	Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas	SAM/IG/5	SAM/IG/7	Estados	Vigente
6.8	Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS	SAM/IG/5	SAM/IG/7	Estados	Vigente Varios Estados han actualizado sus cartas de acuerdo. El proceso continua.
6.9	Desarrollar enmienda a la documentación regional, si necesario	SAM/IG/3	Junio 2010	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada
6.10	Encaminar propuesta de enmienda al Doc. 7030, de ser necesario.	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Oficina Regional SAM	Finalizada

7. Capacitación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
7.1 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	Proyecto Regional RLA/99/901	<p>Finalizada</p> <p>Las materias que deben ser incorporadas en cada uno de los programas de capacitación de los explotadores han sido incluidas en las Circulares de Asesoramiento respectivas</p>
7.2 Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	<p>Finalizada</p>
7.3 Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	RLA/99/901 Estados	<p>Finalizada</p> <p>El Comité técnico del SRVSOP ha propuesto un programa de instrucción orientado a las Autoridades</p>
7.4 Conducir programas de capacitación	SAM/IG/5	SAM/IG/7	Estados	<p>Vigente</p> <p>Solo algunos Estados han iniciado este proceso</p>
7.5 Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados	SAM/IG/1	SAM/IG/7	Estados	<p>Vigente</p> <p>Se tienen antecedentes que solo algunos Estados han iniciado el proceso de orientación a los explotadores, motivo por el que se insta a la totalidad de los Estados a implantar un programa de difusión entre dichos explotadores.</p>

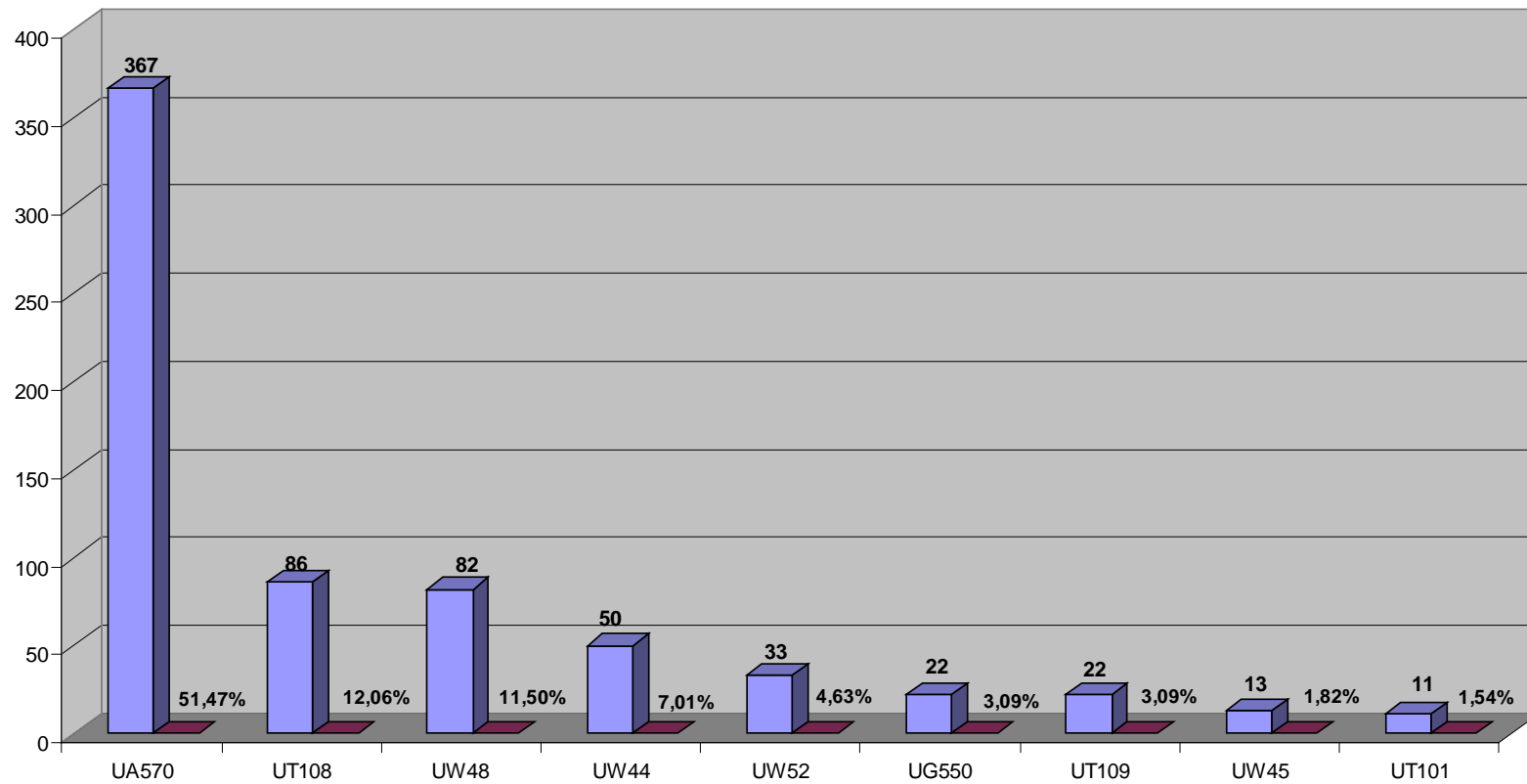
8. Decisión de implementación	Fecha	Responsable	Observaciones
8.1 Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)	SAMIG/7	Estados	Vigente
8.2 Evaluar el porcentaje de operaciones aprobadas RNAV5 (espacio aéreo no excluyente)	SAMIG/7	Estados	Vigente Se decidió realizar una nueva recopilación de datos de tráfico comprendida en el período 1-15 de julio de 2010. Se espera evaluar la recopilación de datos respecto a la cantidad de aeronaves aprobadas mediante la contratación de un expertos por el RLA 06/901
8.3 Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional	SAMIG/6	Estados	Finalizada
8.4 Publicar trigger NOTAM	SEP/2011	Estados	Vigente

9. Sistema de monitoreo de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
9.1 Desarrollar un programa de monitoreo post- implementación de operaciones en Ruta	SAM/IG/4	SAM/IG/6	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada
9.2 Ejecutar un programa de monitoreo post- implementación de operaciones en Ruta	SEP 2010	SEP 2011	Estados	Vigente
Fecha de implantación Pre-operacional	22 de septiembre de 2011	N/A		Vigente SAMIG/4 definió como fecha tentativa de implantación el 18 de noviembre de 2010. Durante la SAMIG/6 se decidió posponer la implantación para el 22 de septiembre de 2011 debido a que algunas tareas no han sido ejecutadas
Fecha definitiva de implantación	SEP 2012	N/A		

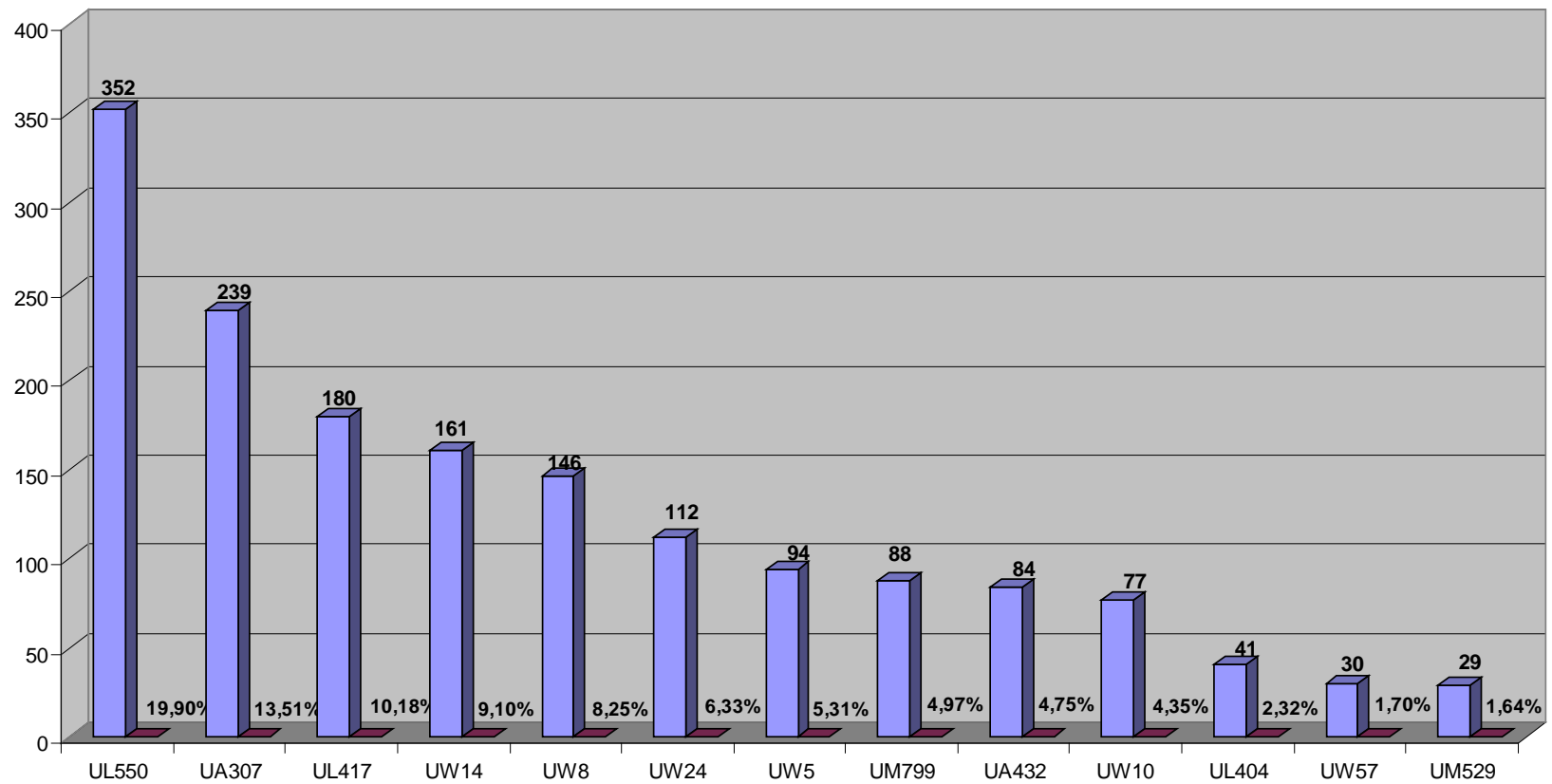
ADJUNTO 2 / ATTACHMENT 2

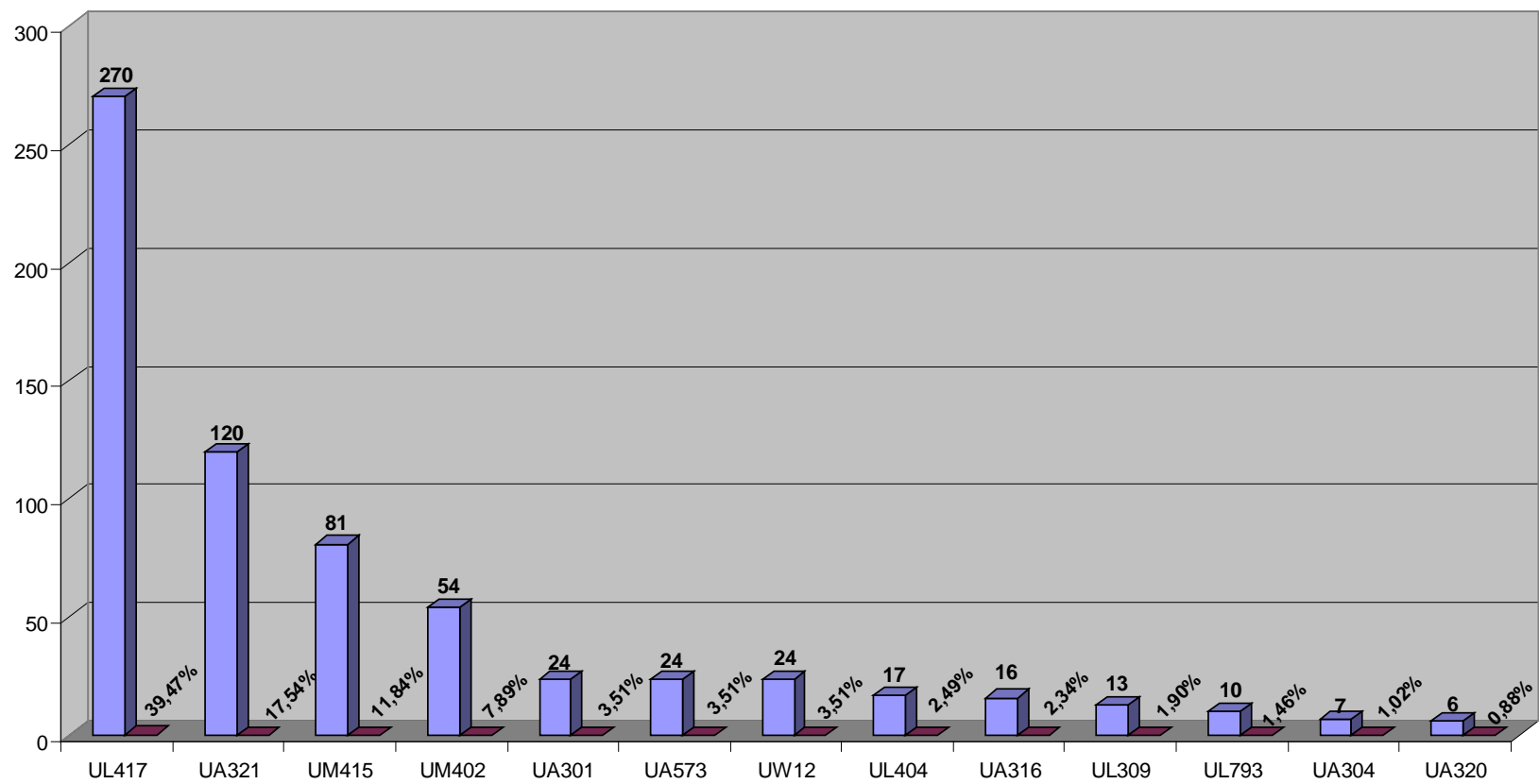
ATS ROUTES – SAM REGION / RUTAS ATS - REGIÓN SAM

ARGENTINA

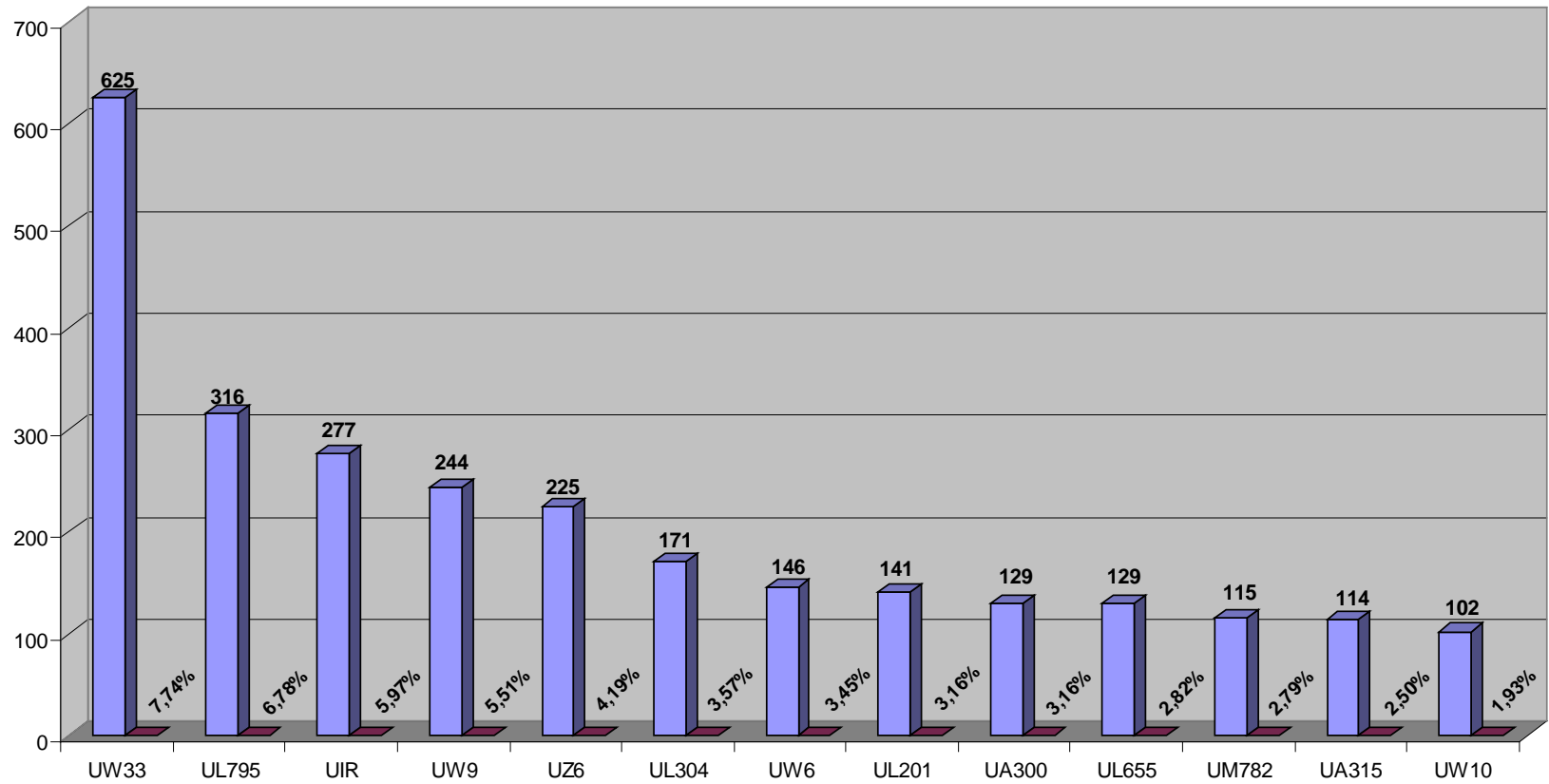
FIR COMODORO RIVADAVIA - RUTAS ATS
96% del tránsito de la muestra

FIR CORDOBA - RUTAS ATS
92% del tránsito de la muestra

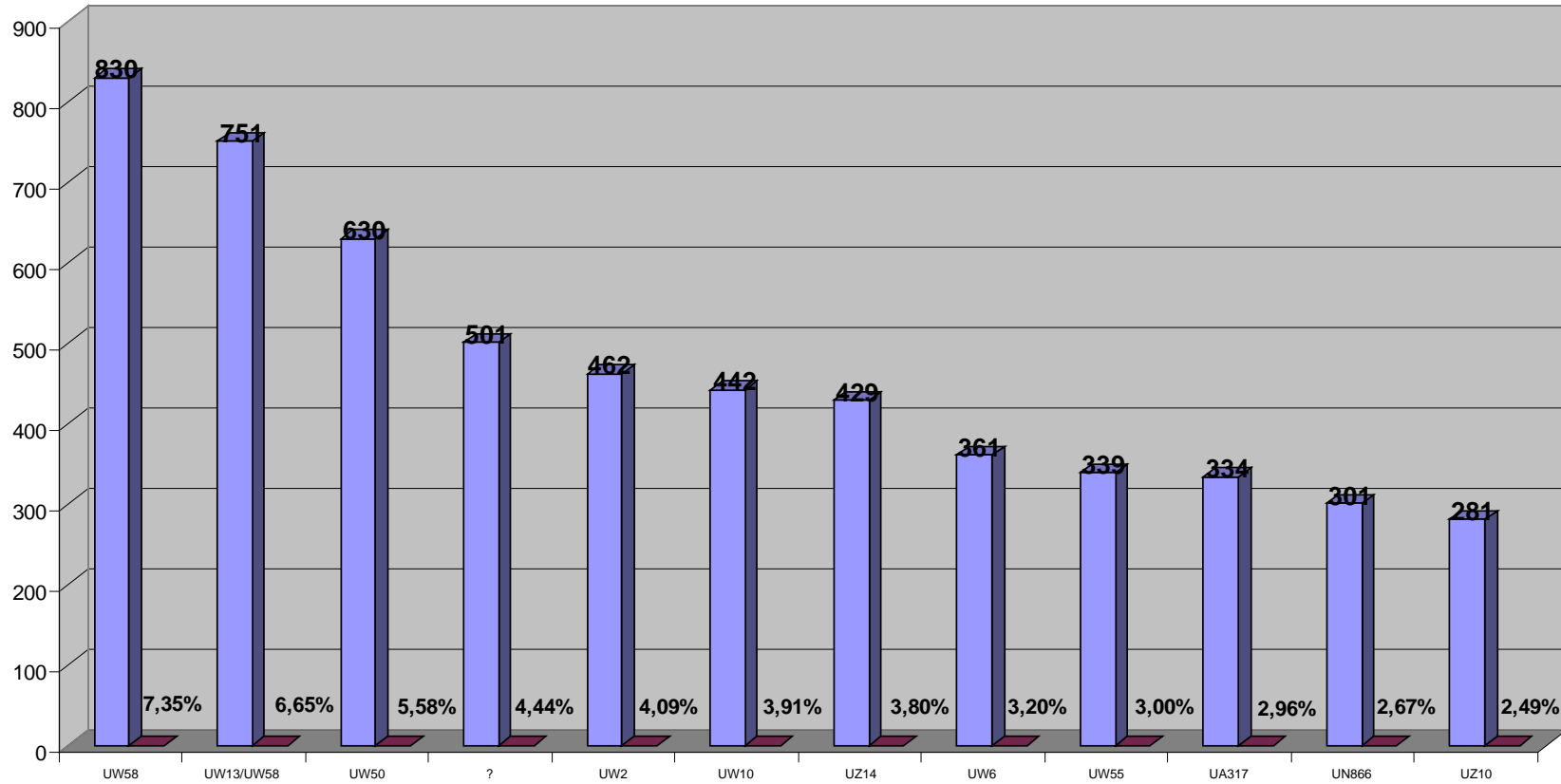


BOLIVIA**FIR LA PAZ - RUTAS ATS**
97% del tránsito de la muestra

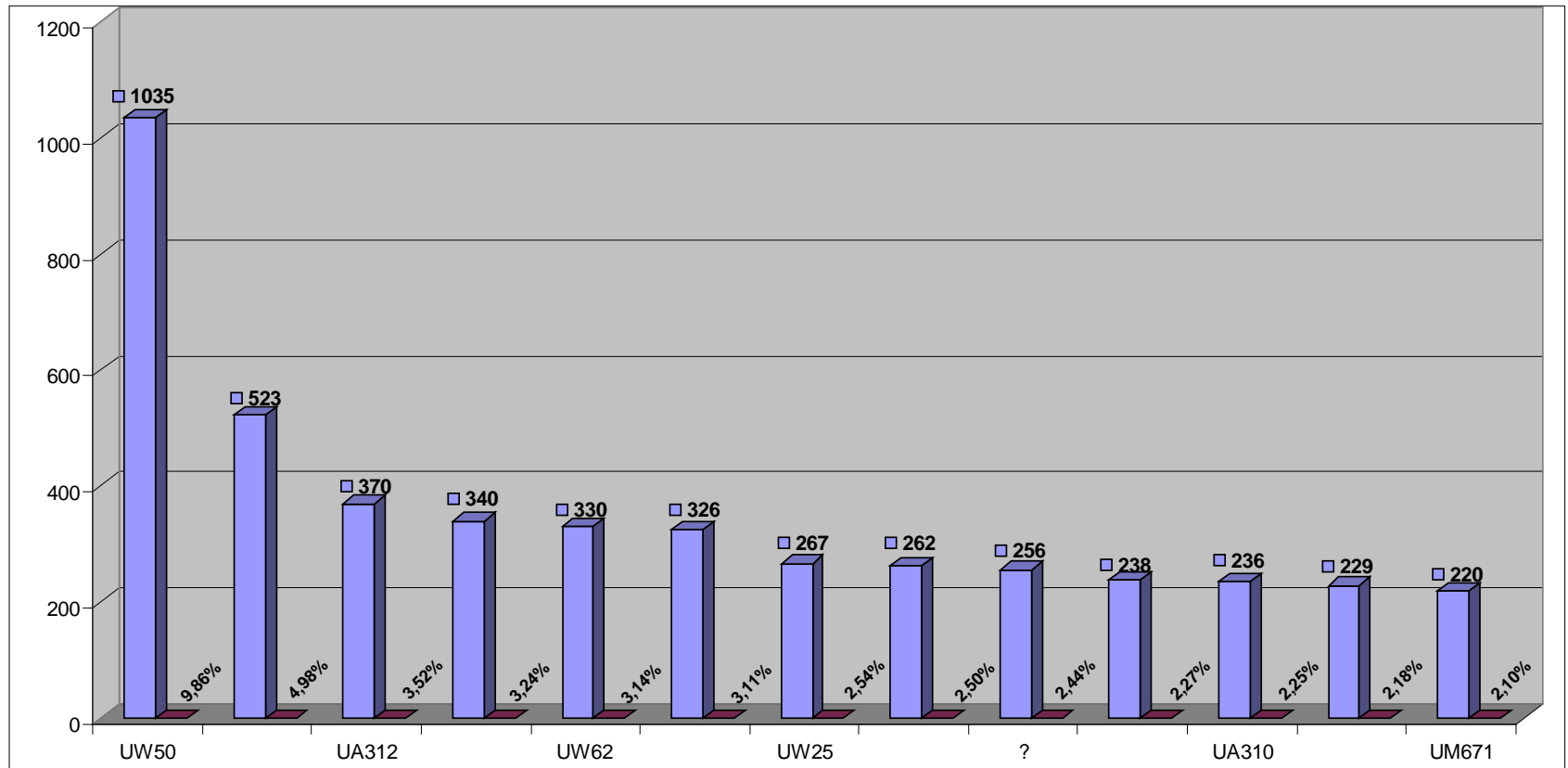
BRAZIL / BRASIL

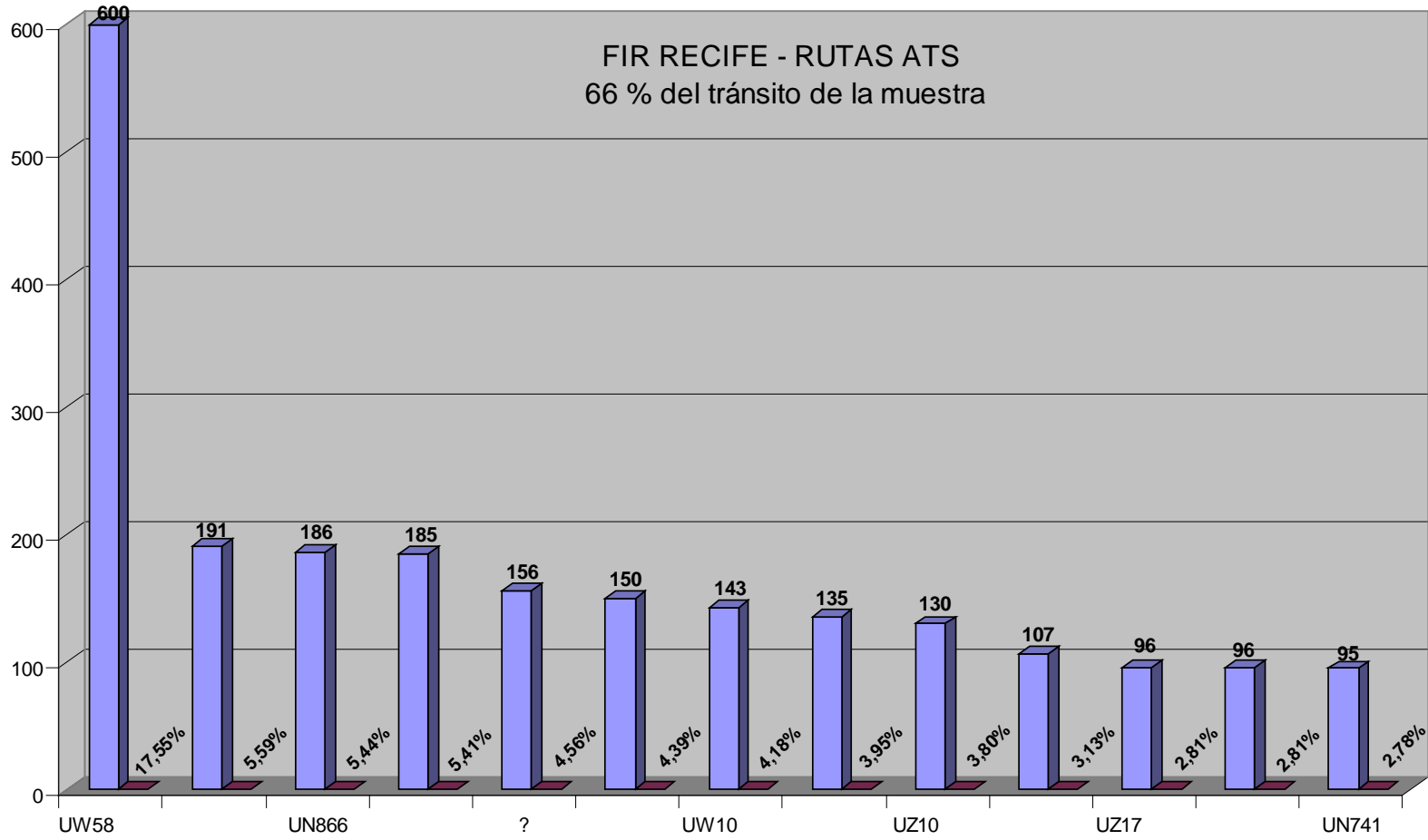
FIR Amazónica - RUTAS ATS
67 % del tránsito de la muestra

FIR BRASÍLIA - RUTAS ATS
50% del tránsito de la muestra

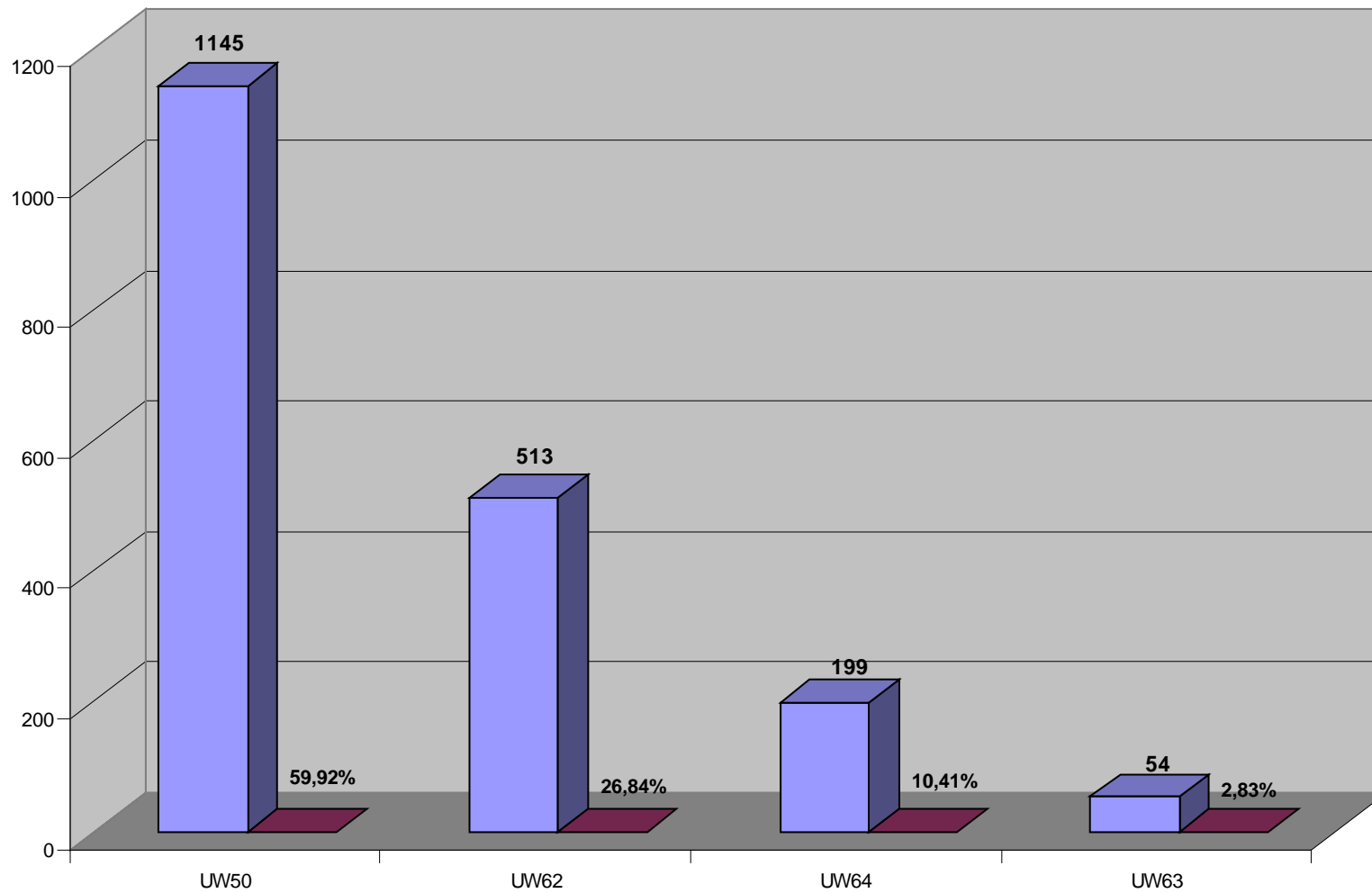


FIR CURITIBA - RUTA ATS
44% del tránsito de la muestra

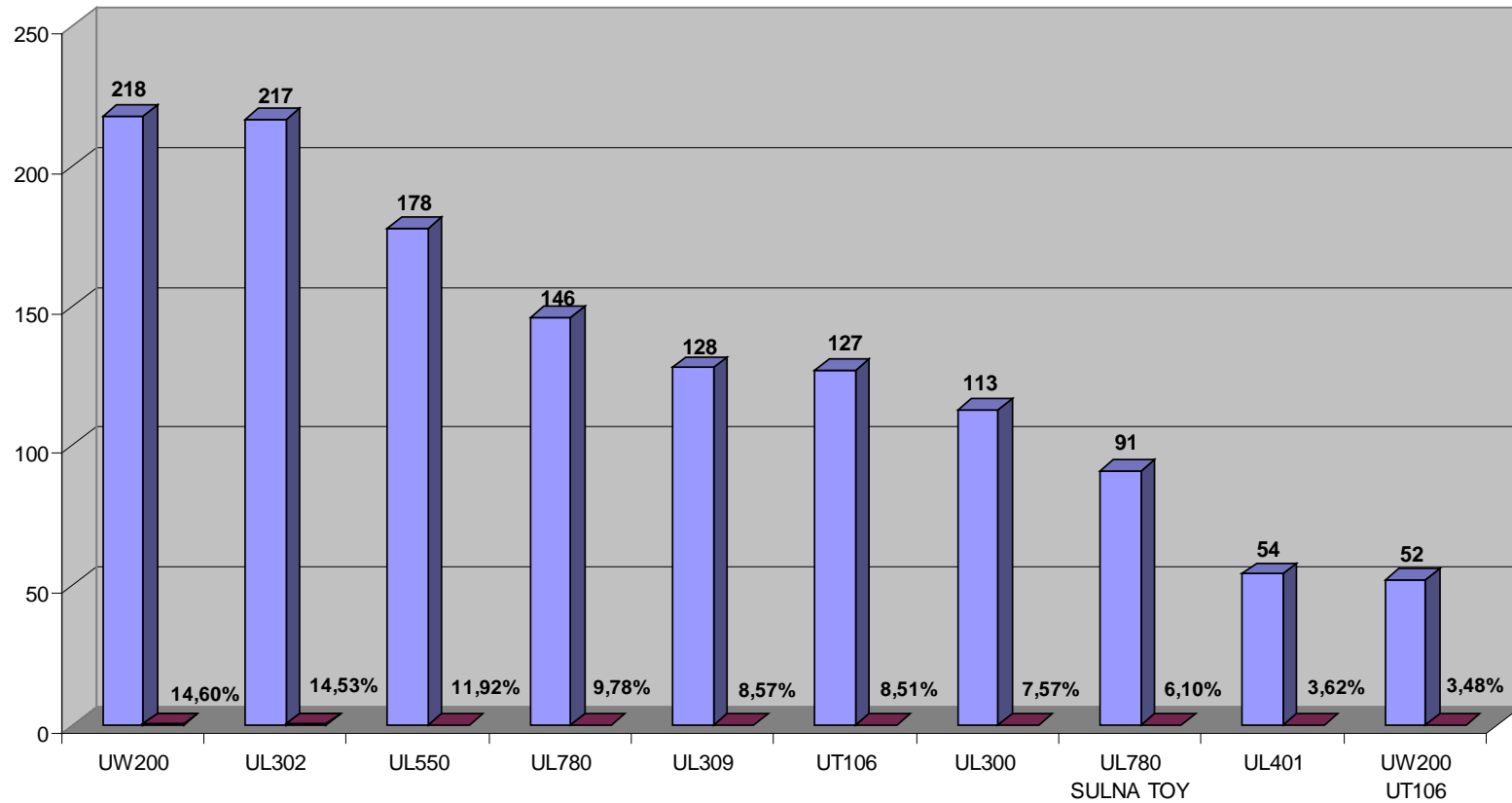




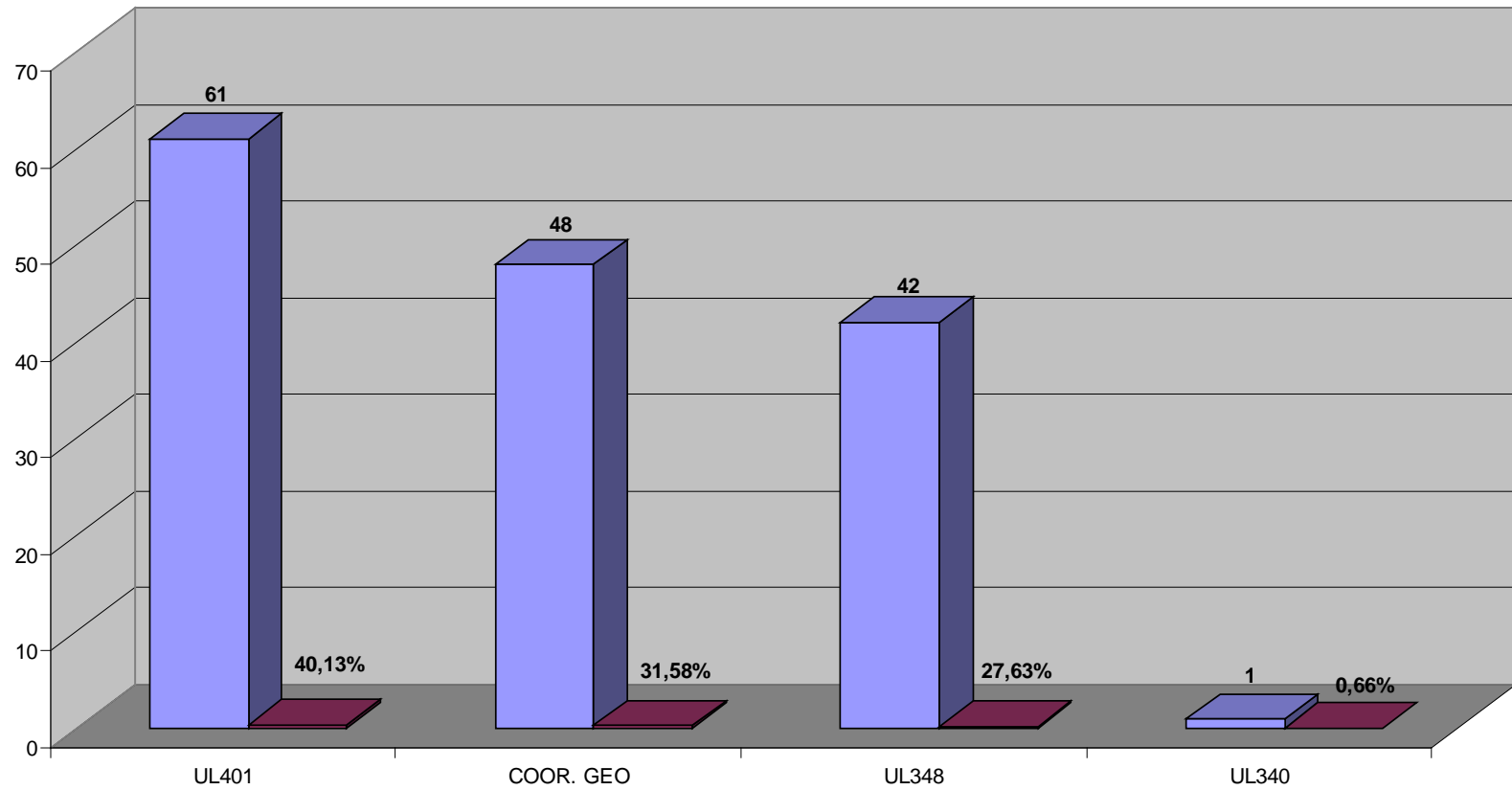
TMA SÃO PAULO - RUTAS ATS
100% del tránsito de la muestra



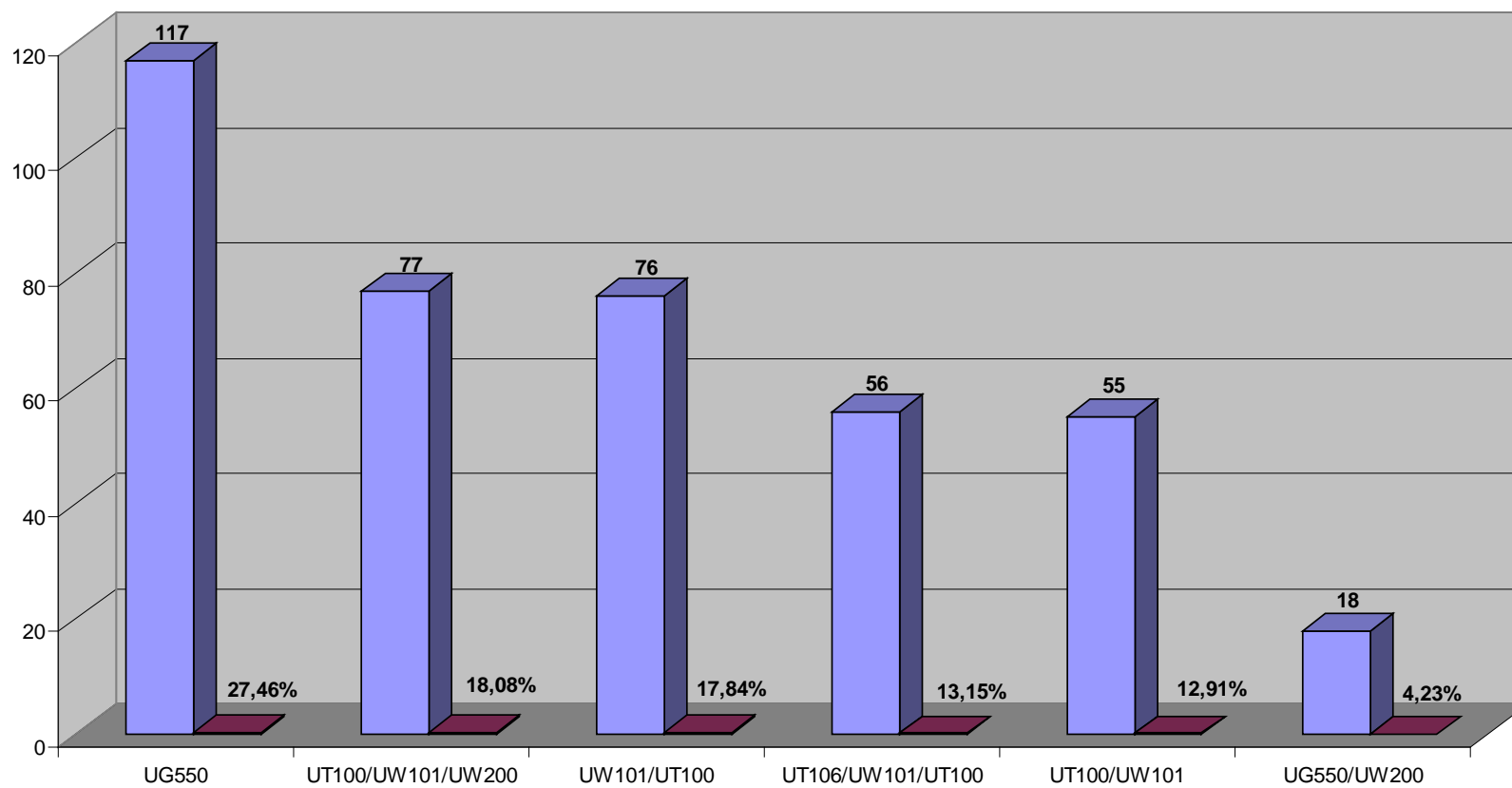
CHILE

FIR ANTOFOGASTA - RUTAS ATS
89% del tránsito de la muestra

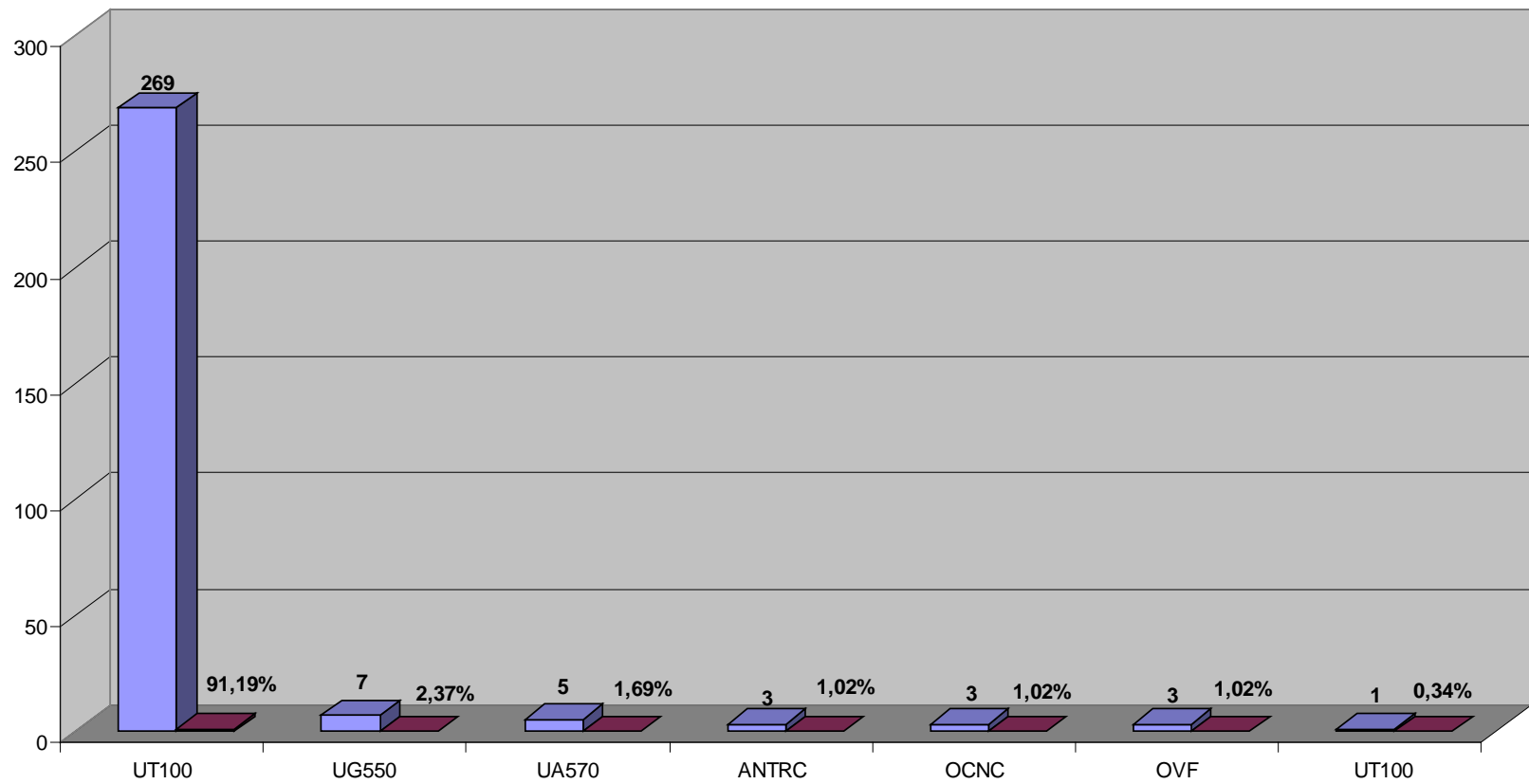
FIR PASCUA - RUTAS ATS
100% del tránsito de la muestra



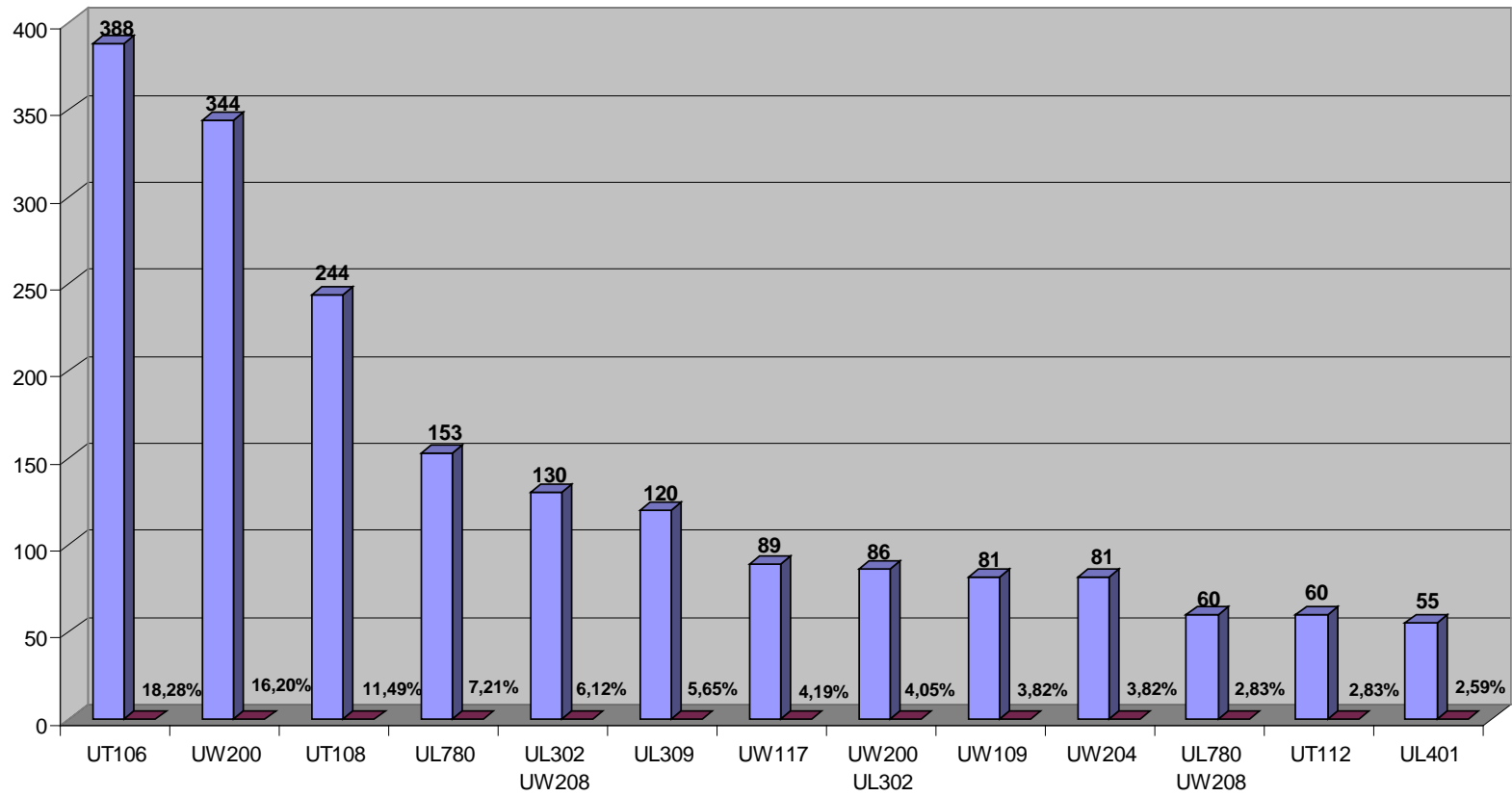
FIR PUERTO MONTT - RUTAS ATS
94% del tránsito de la muestra



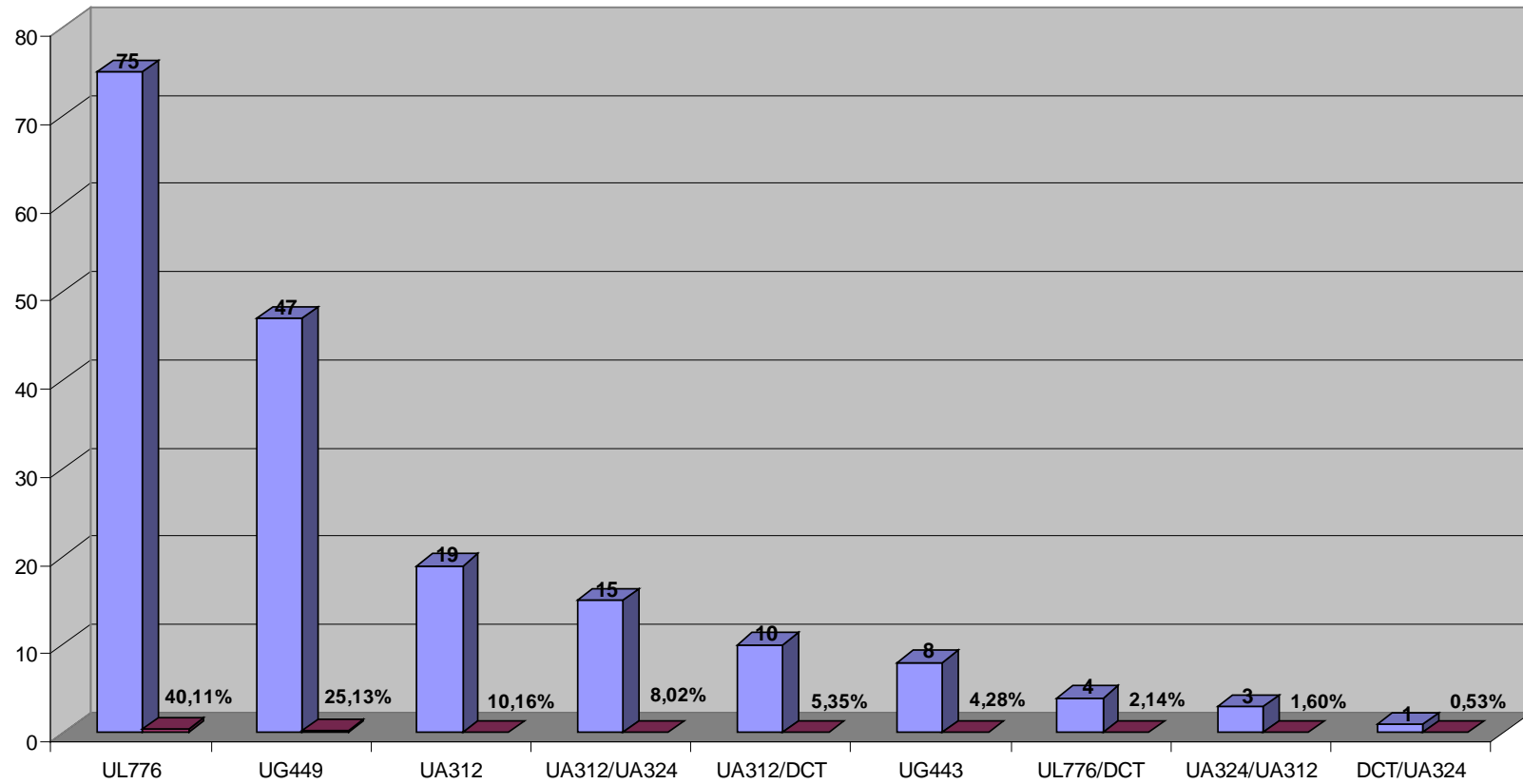
FIR PUNTA ARENAS - RUTAS ATS
98% del tránsito de la muestra



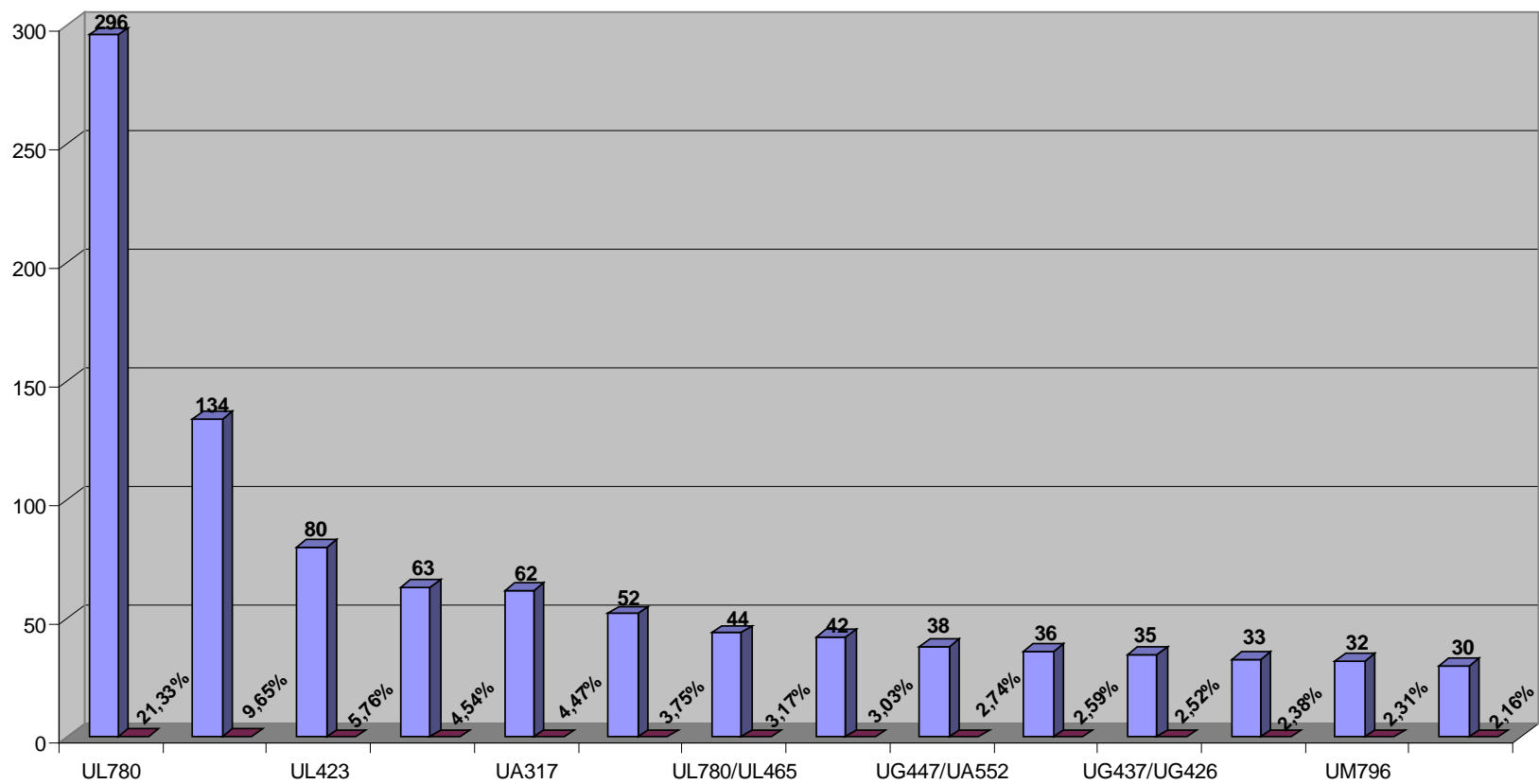
FIR SANTIAGO - RUTAS ATS
89% del tránsito de la muestra



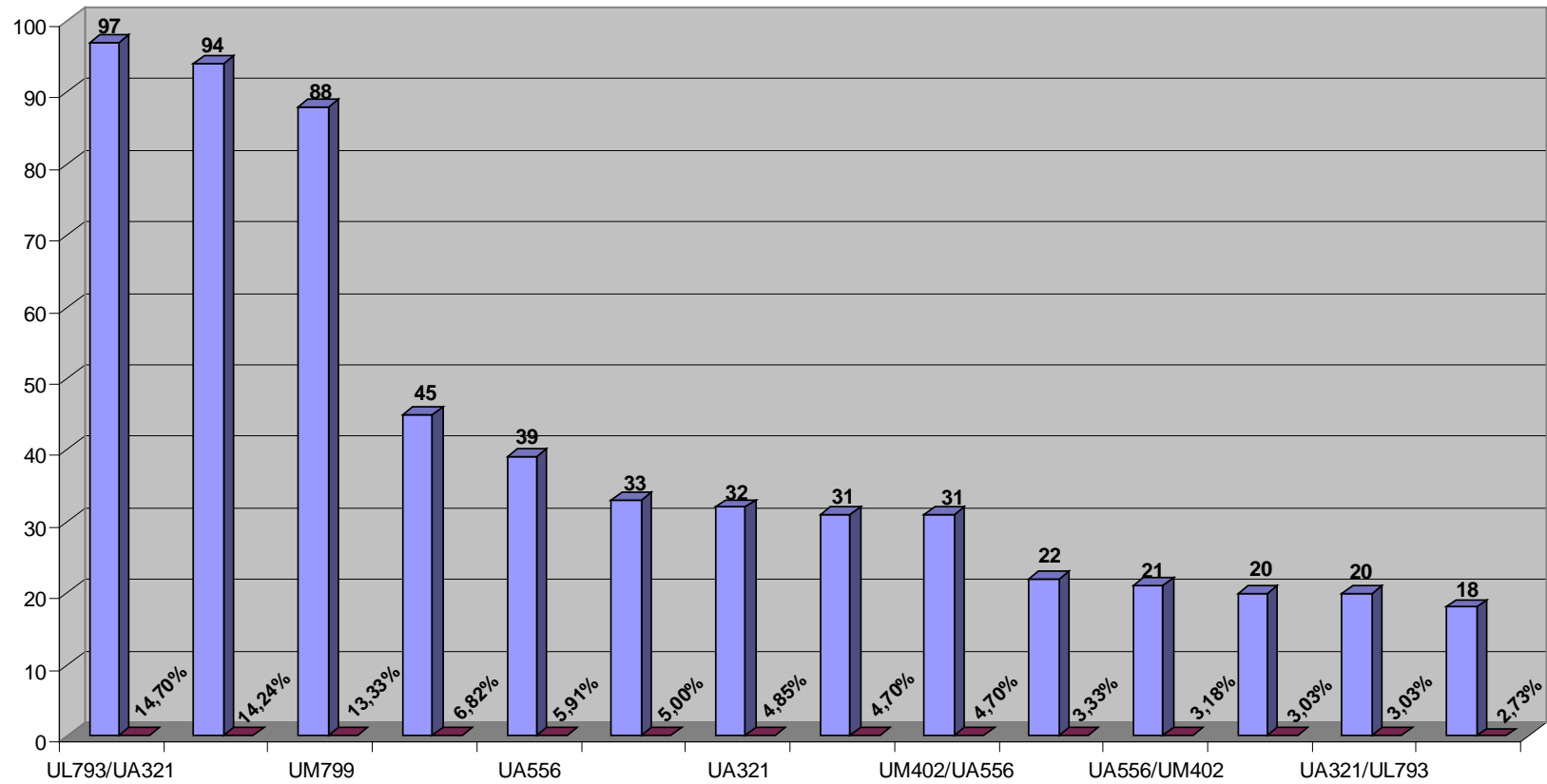
GUYANA

FIR GEORGETOWN - RUTAS ATS
97% del tránsito de la muestra

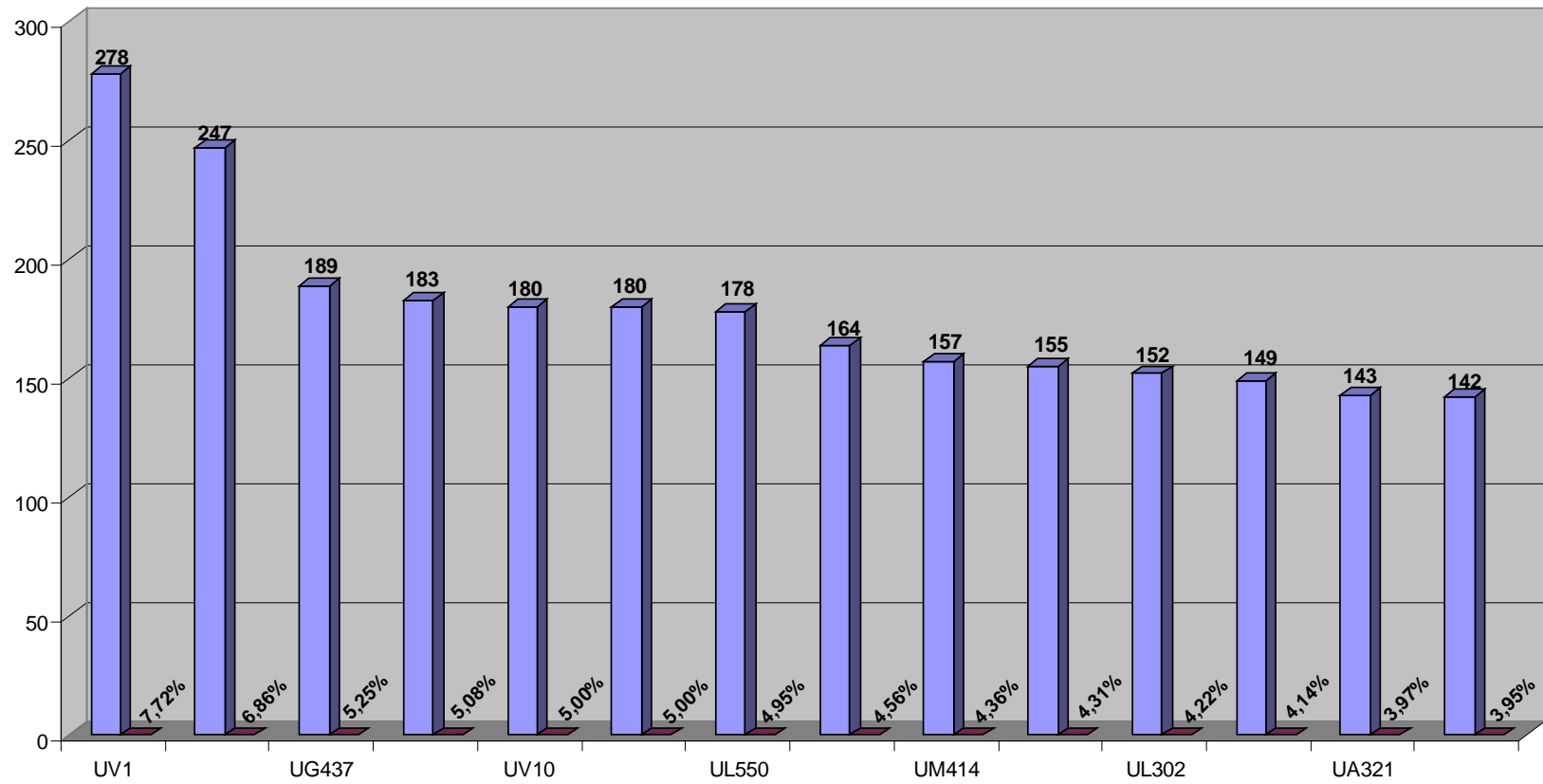
PANAMA

FIR PANAMA - RUTAS ATS
70% del tránsito de la muestra

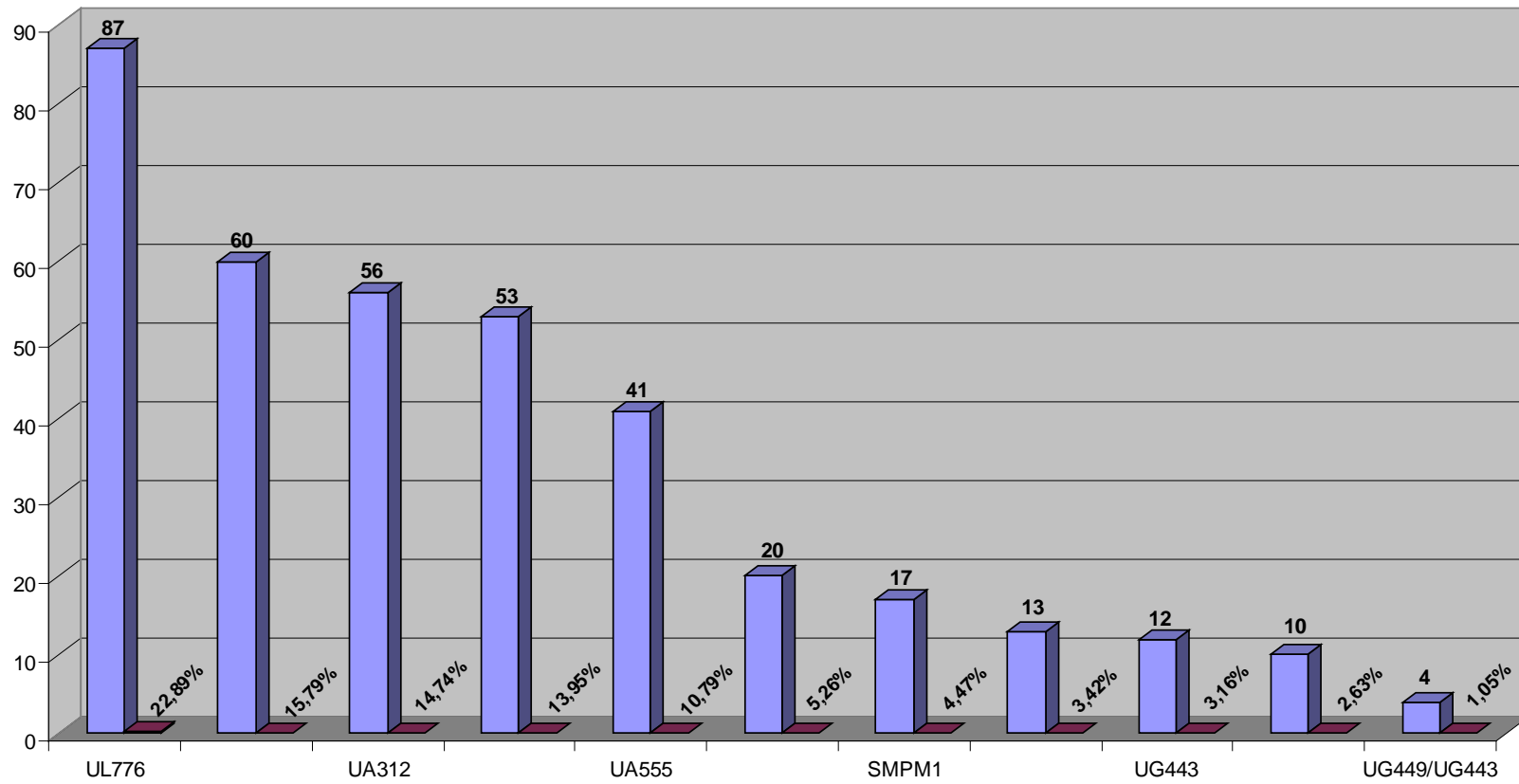
PARAGUAY

FIR ASUNCIÓN - RUTAS ATS
90% del tránsito de la muestra

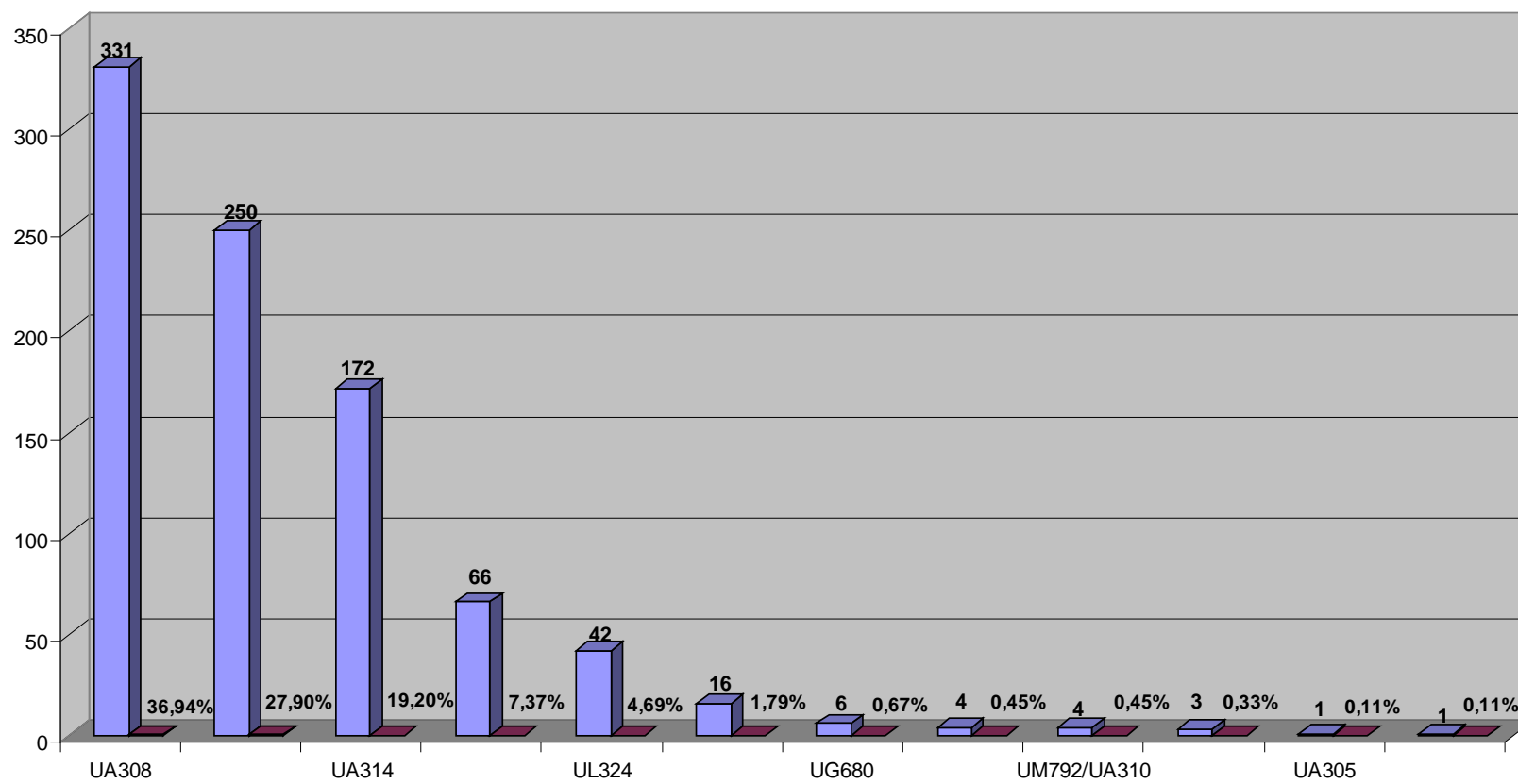
PERU

FIR LIMA - RUTAS ATS
69% del tránsito de la muestra

SURINAME

FIR PARAMARIBO - ROTAS ATS
98% del tránsito de la muestra

URUGUAY

FIR MONTEVIDEO - RUTAS ATS
100% del tránsito de la muestra

ADJUNTO 3 / ATTACHMENT 3

Región SAM
Pares de Ciudades

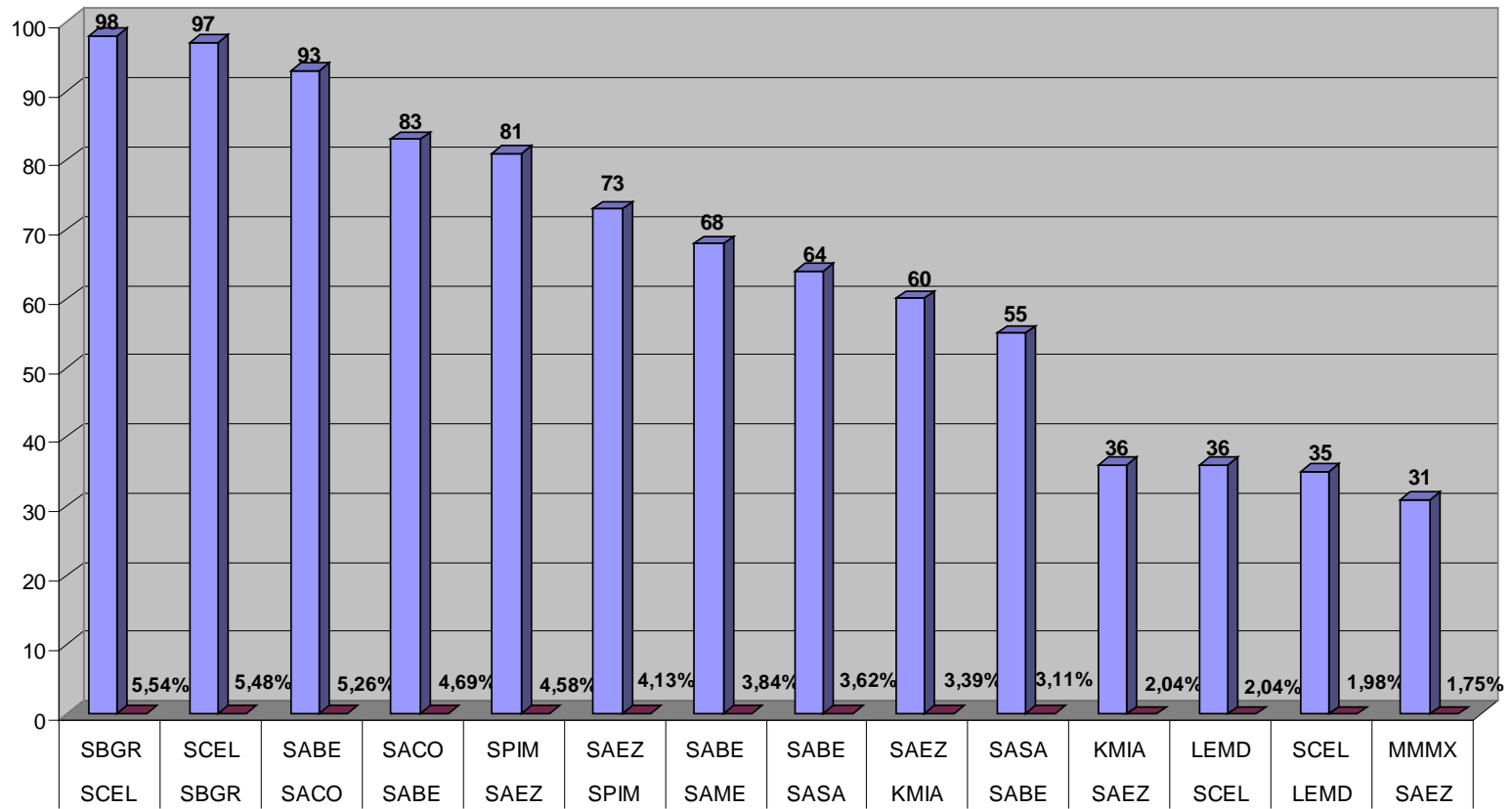
SAM Region
Pairs of Cities

ARGENTINA

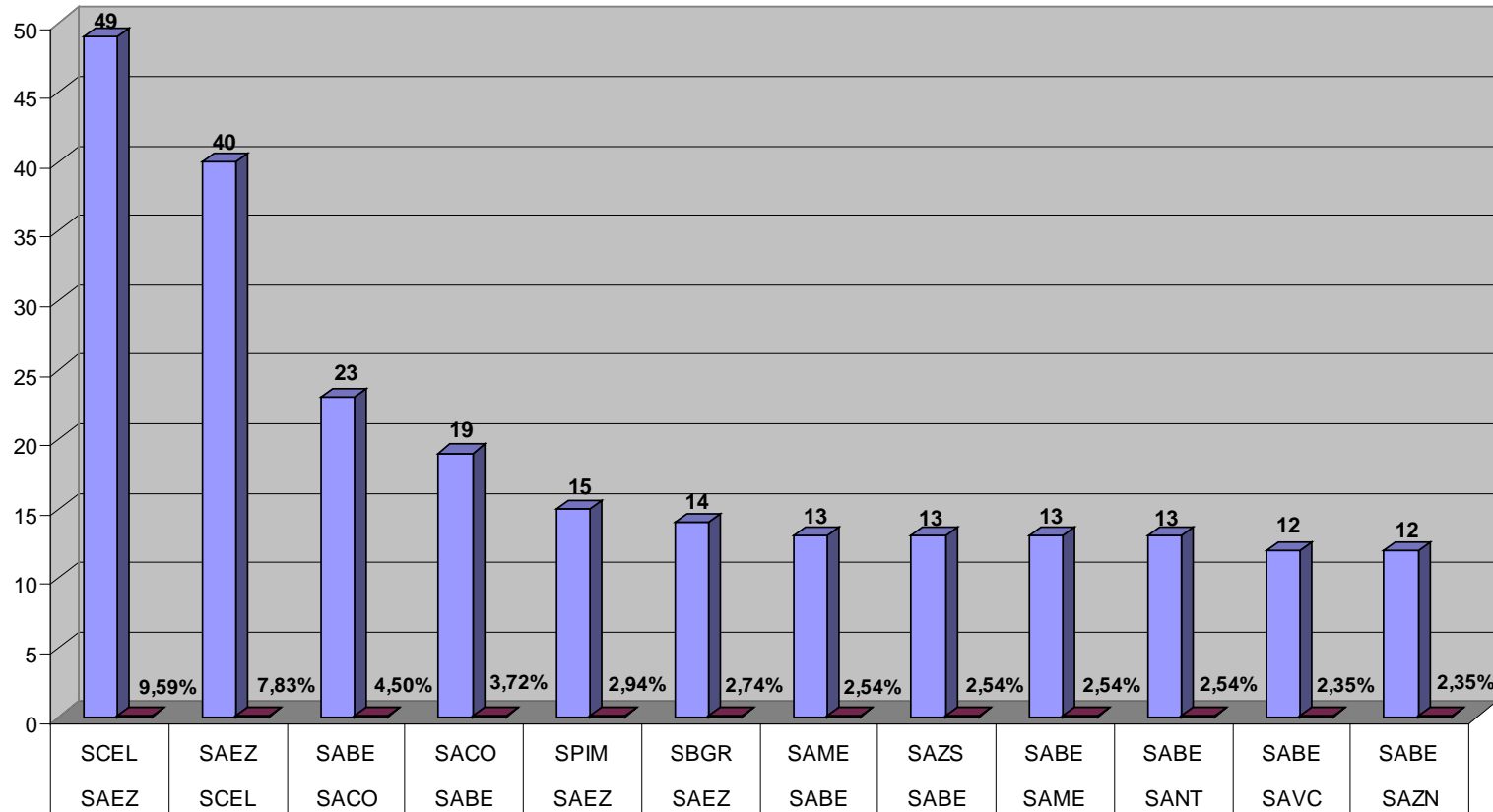
FIR COMODORO RIVADAVIA - Pares de Ciudades
65% del tránsito de la muestra



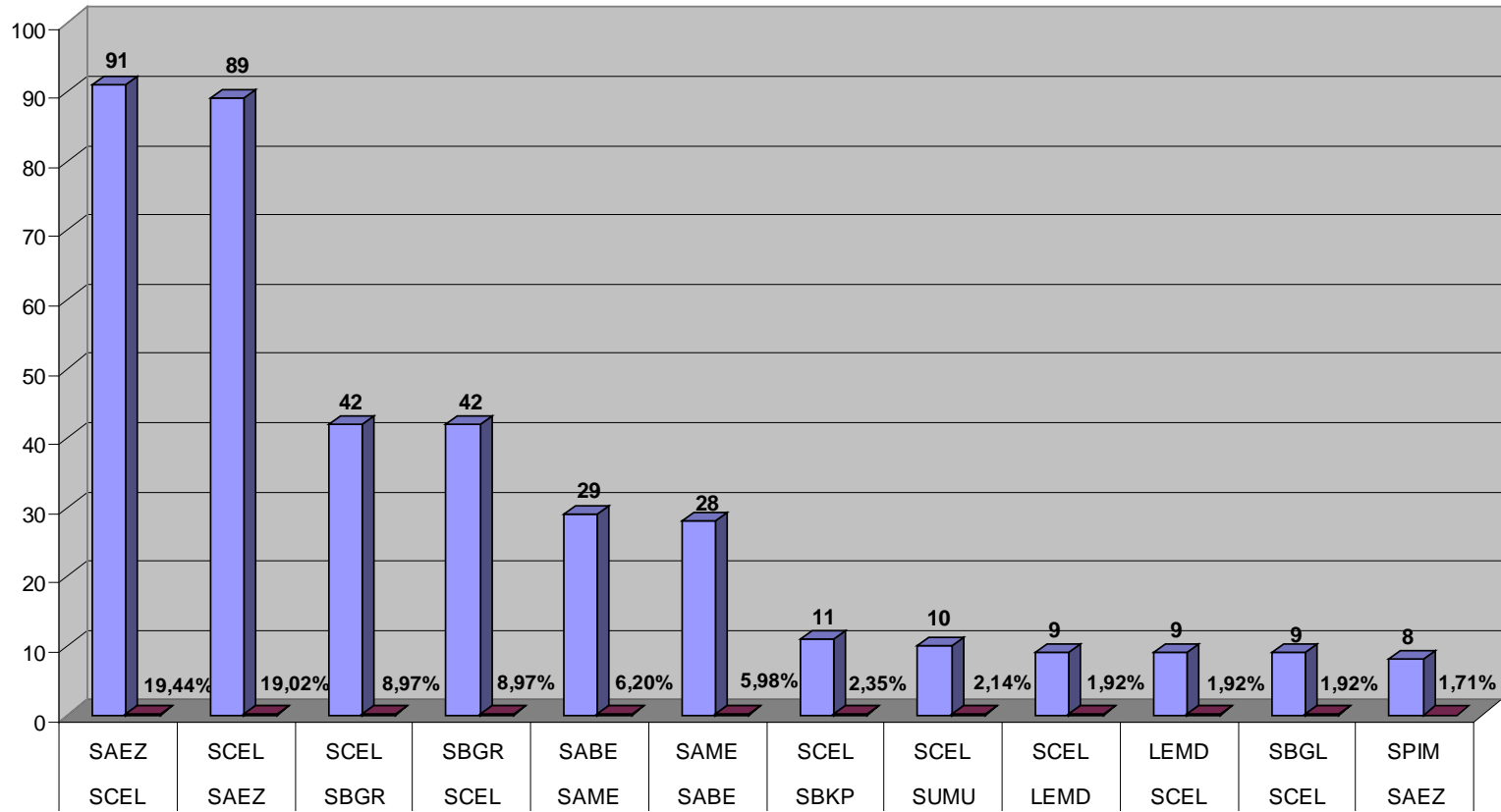
FIR CORDOBA - Pares de Ciudades
51% del tránsito de la muestra



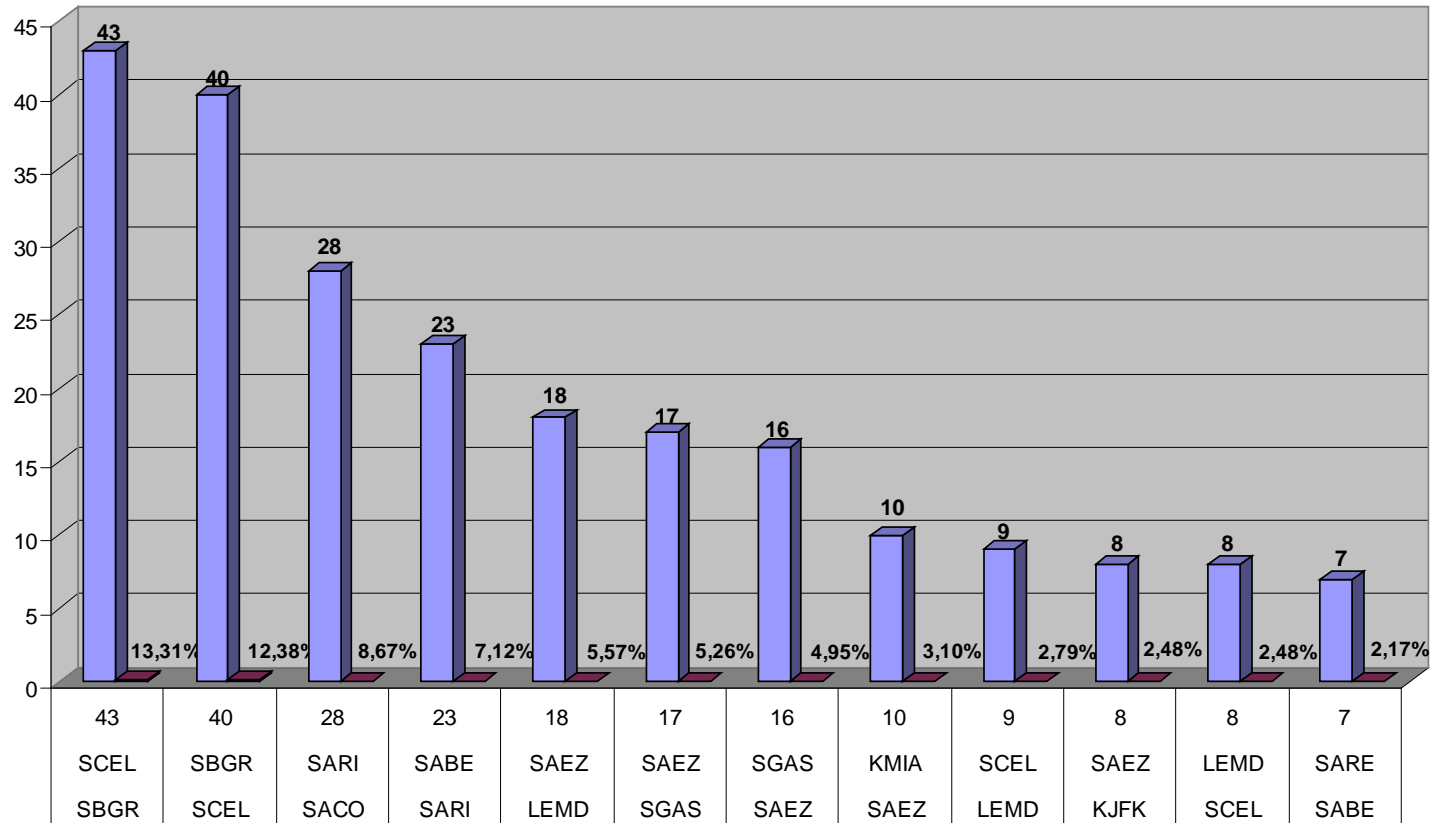
FIR EZEIZA - Pares de Ciudades
46% del tránsito de la muestra



FIR MENDOZA - Pares de Ciudades
80% del tránsito de la muestra

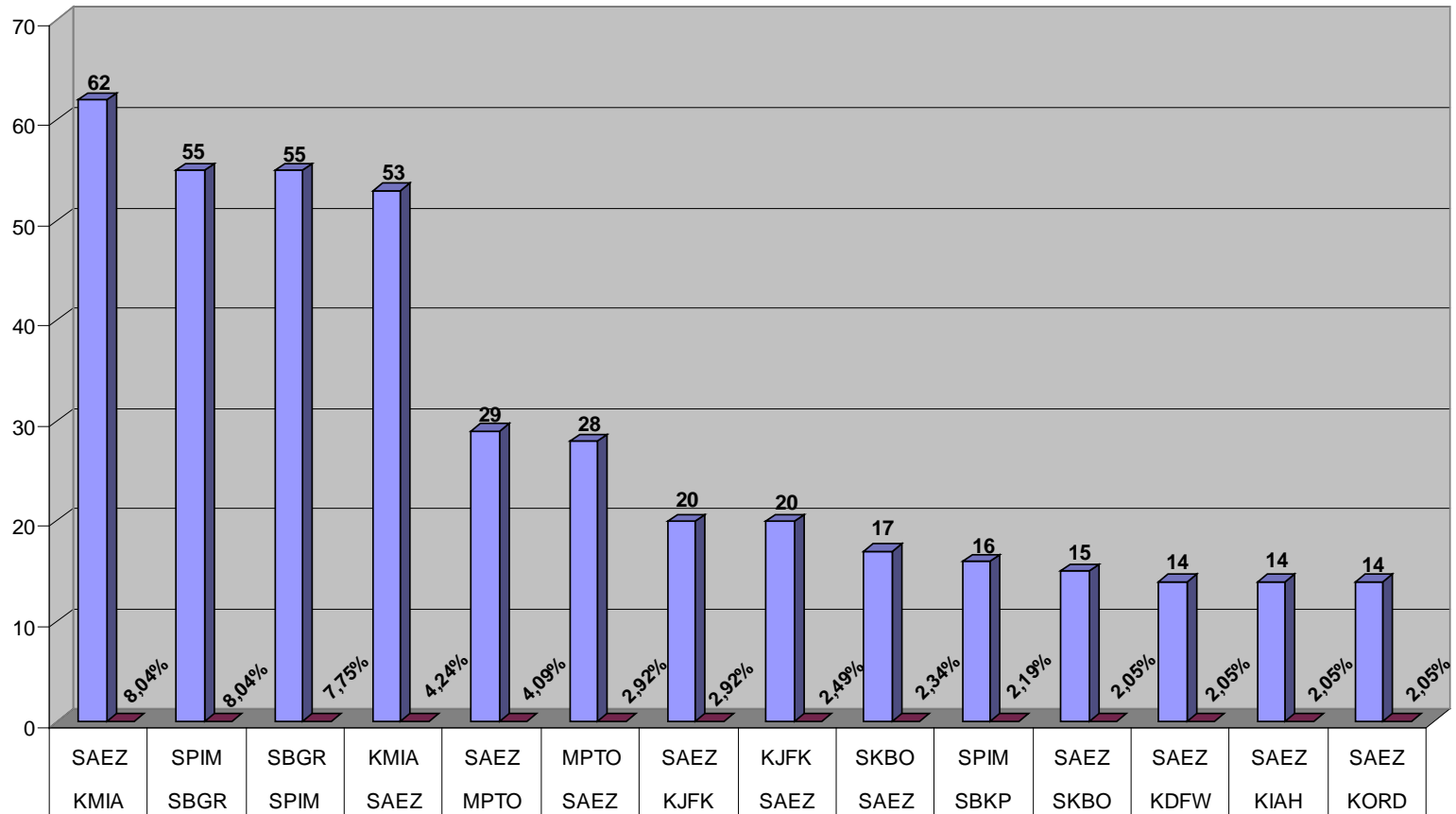


FIR RESISTENCIA - Pares de Ciudades
70% del tránsito de la muestra



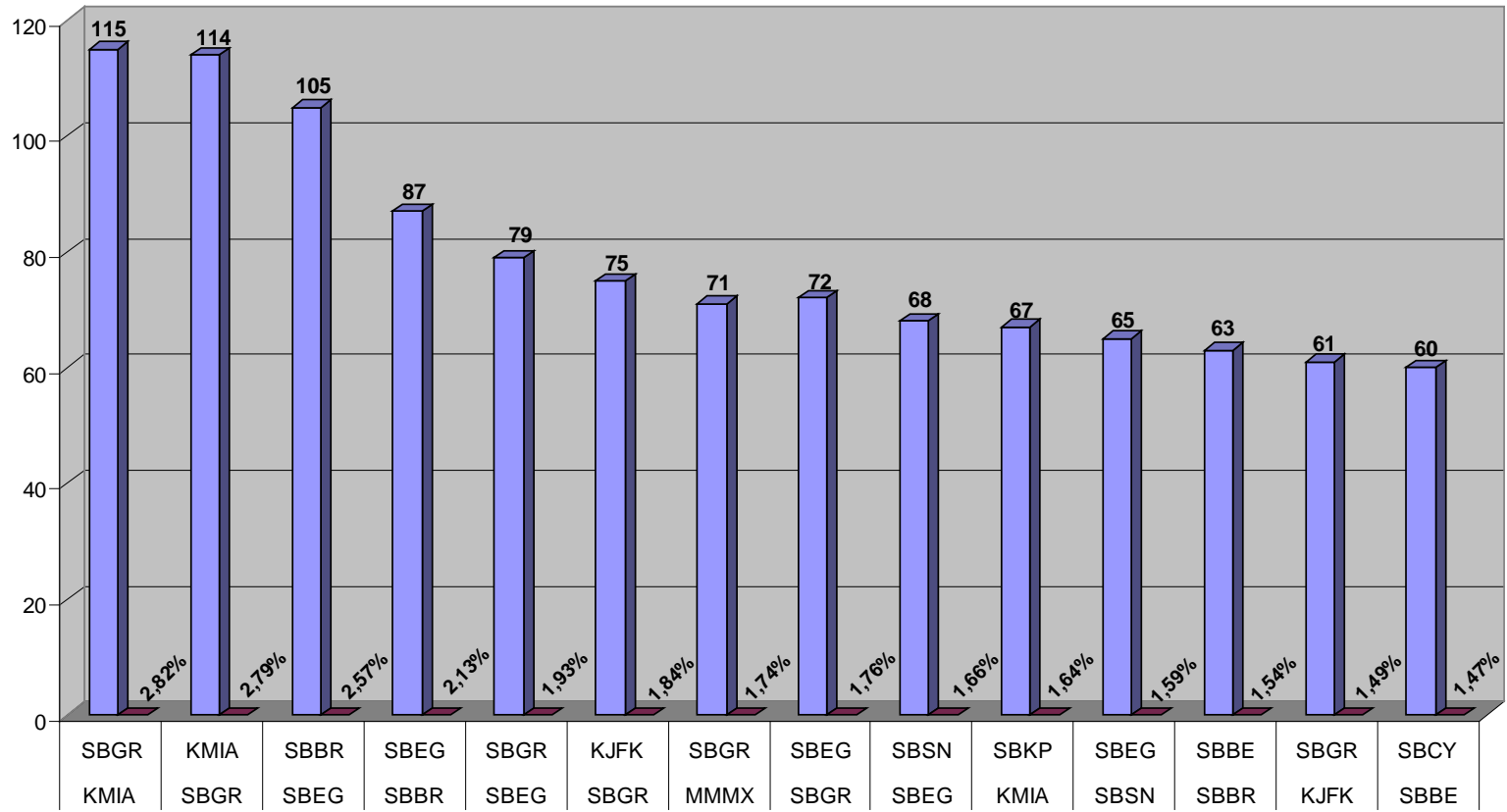
BOLIVIA

FIR LA PAZ - Pares de Ciudades
60% del tránsito de la muestra

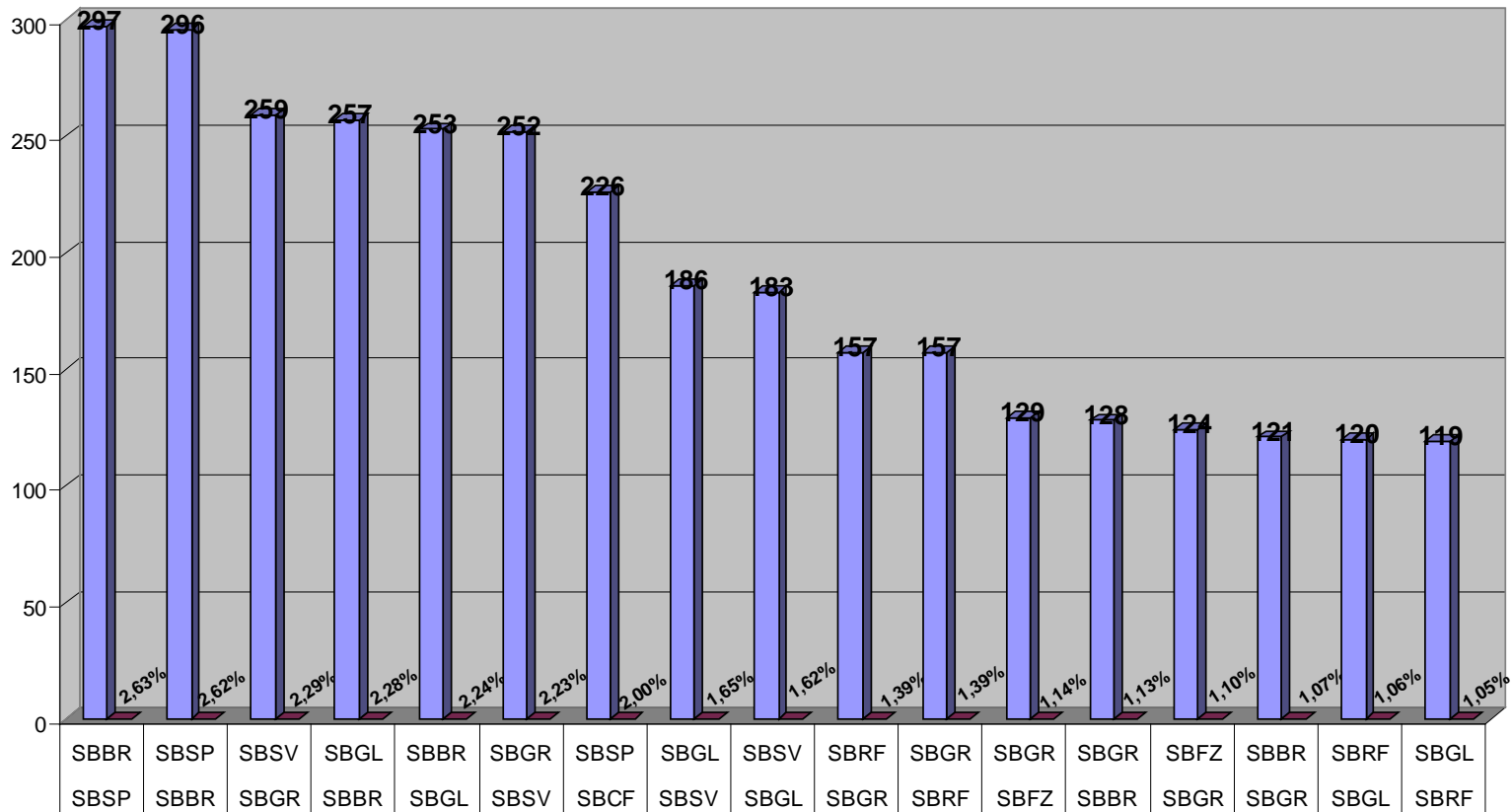


BRAZIL

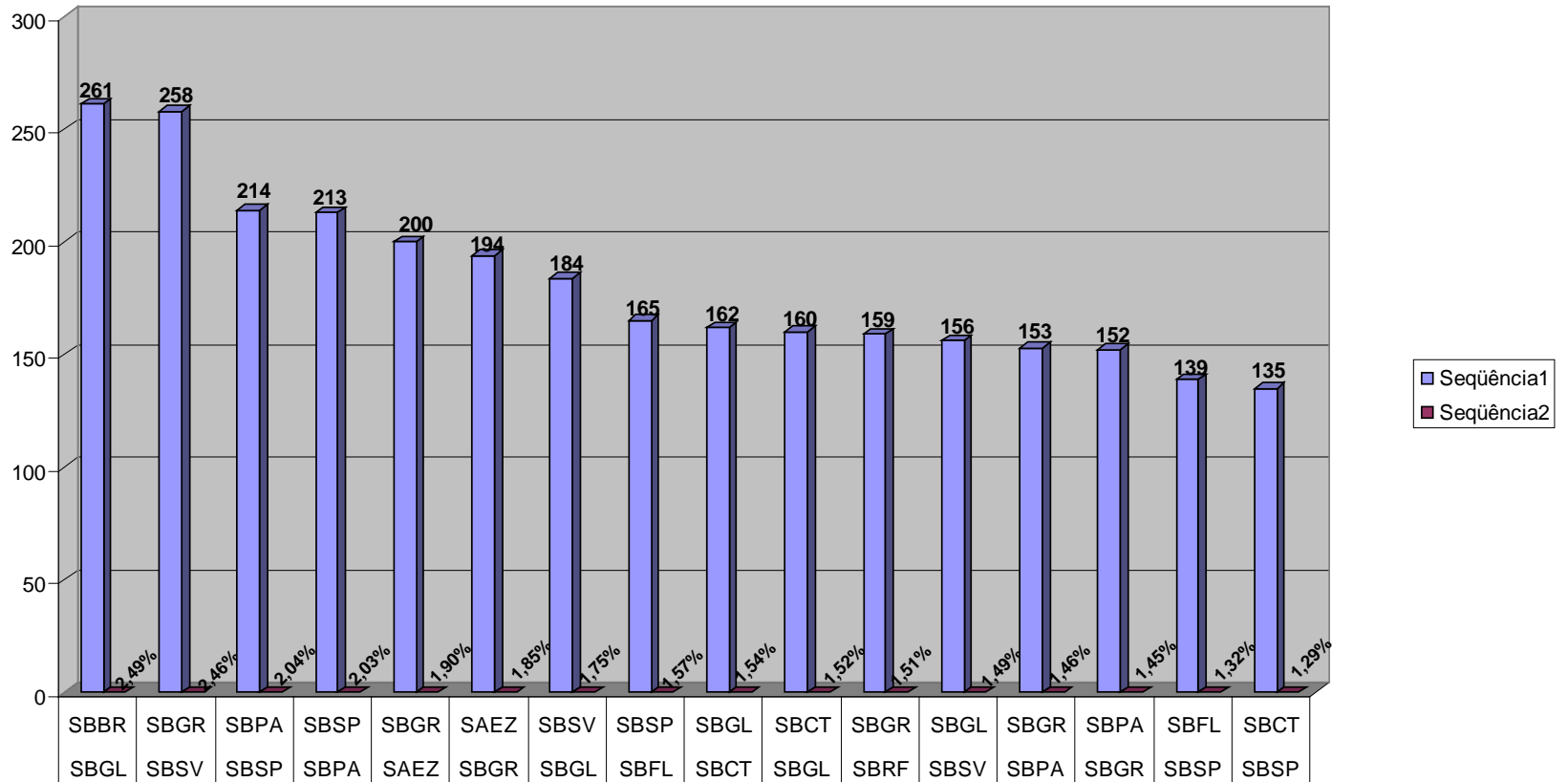
FIR AMAZONICA - Pares de Ciudades
27% del tránsito de la muestra



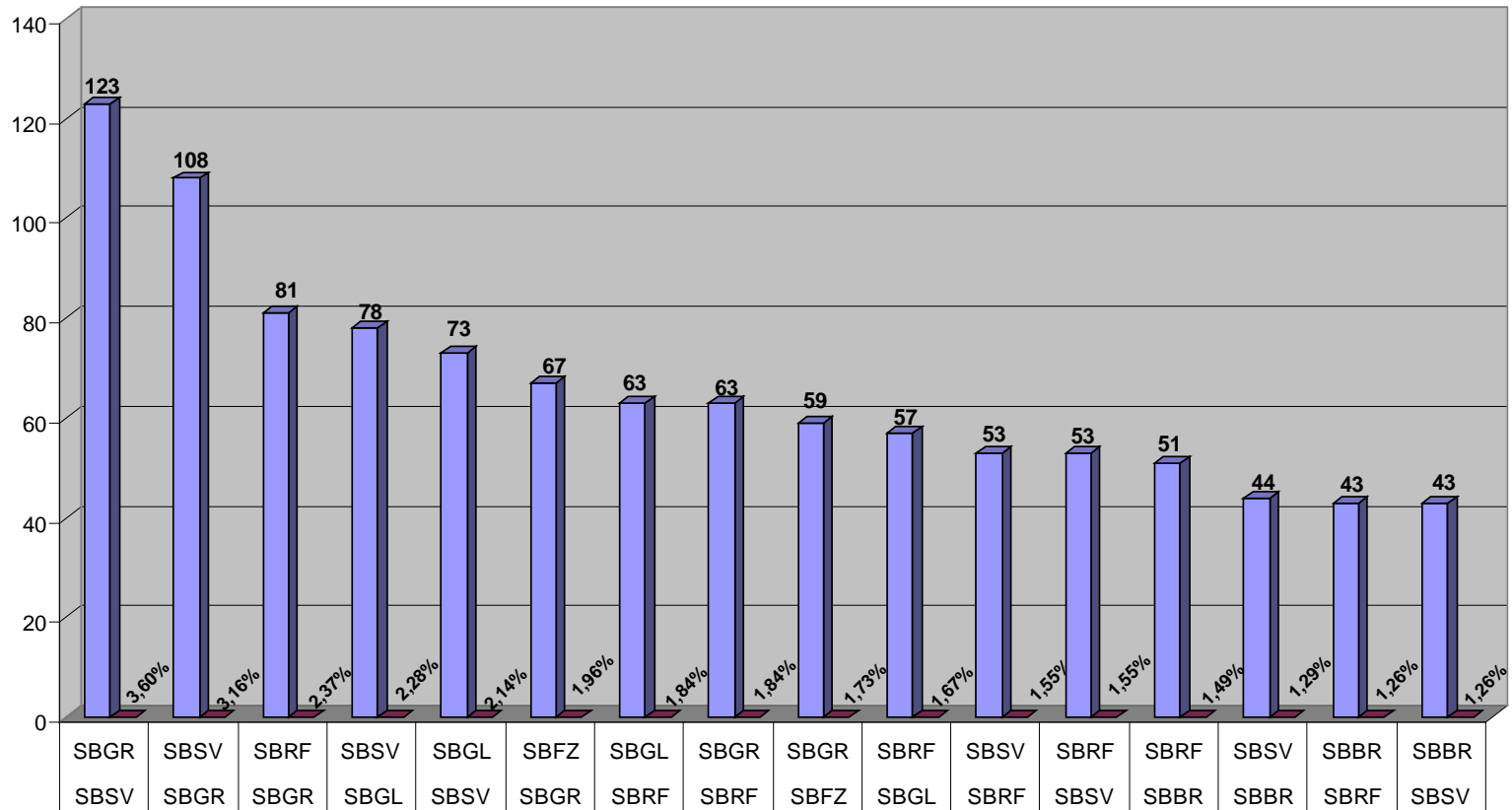
FIR BRASÍLIA - Pares de Ciudades
28% del tránsito de la muestra



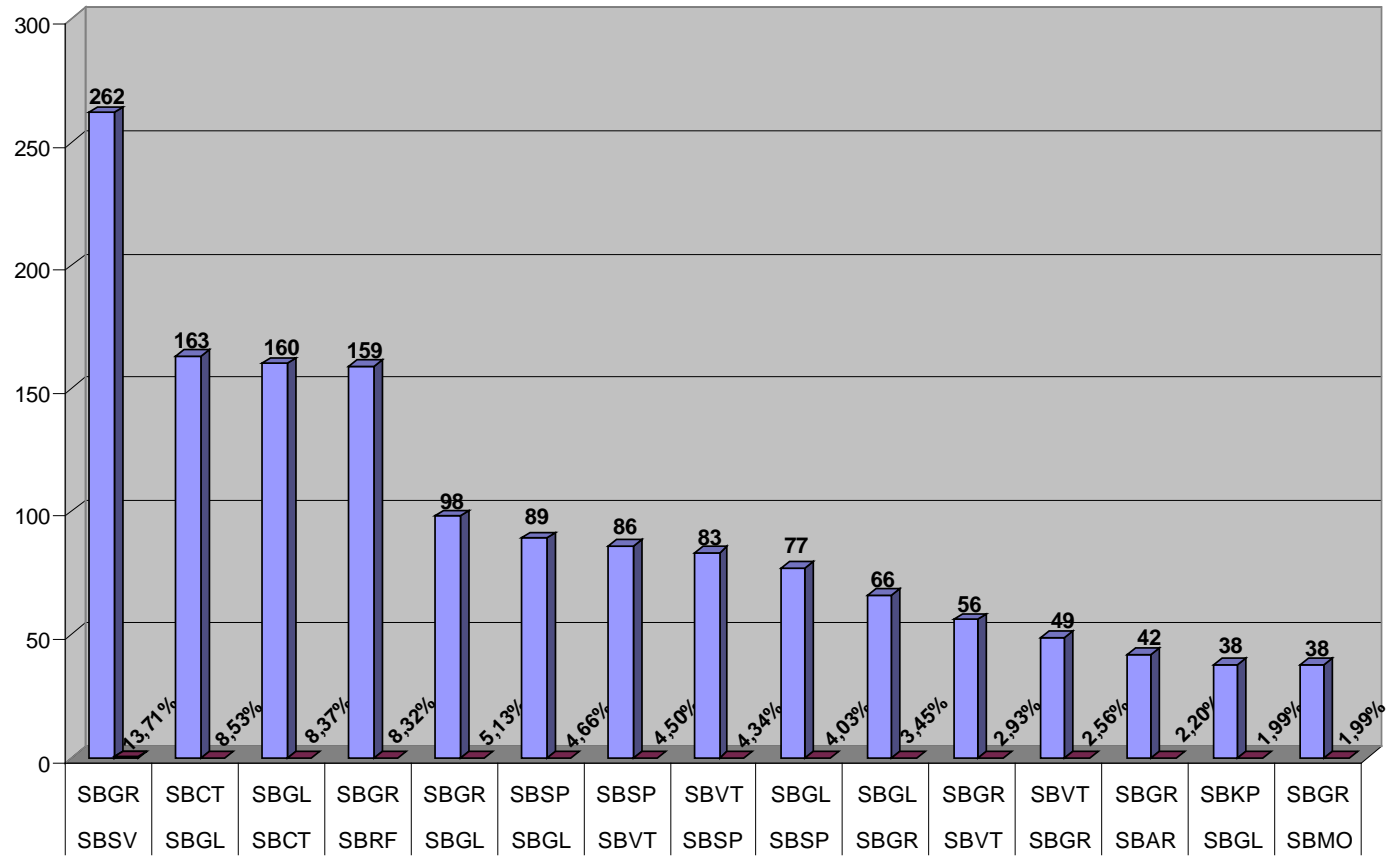
FIR CURITIBA - PARES DE CIUDADES
28% del tránsito de la muestra



FIR RECIFE - Pares de Ciudades
31% del tránsito de la muestra

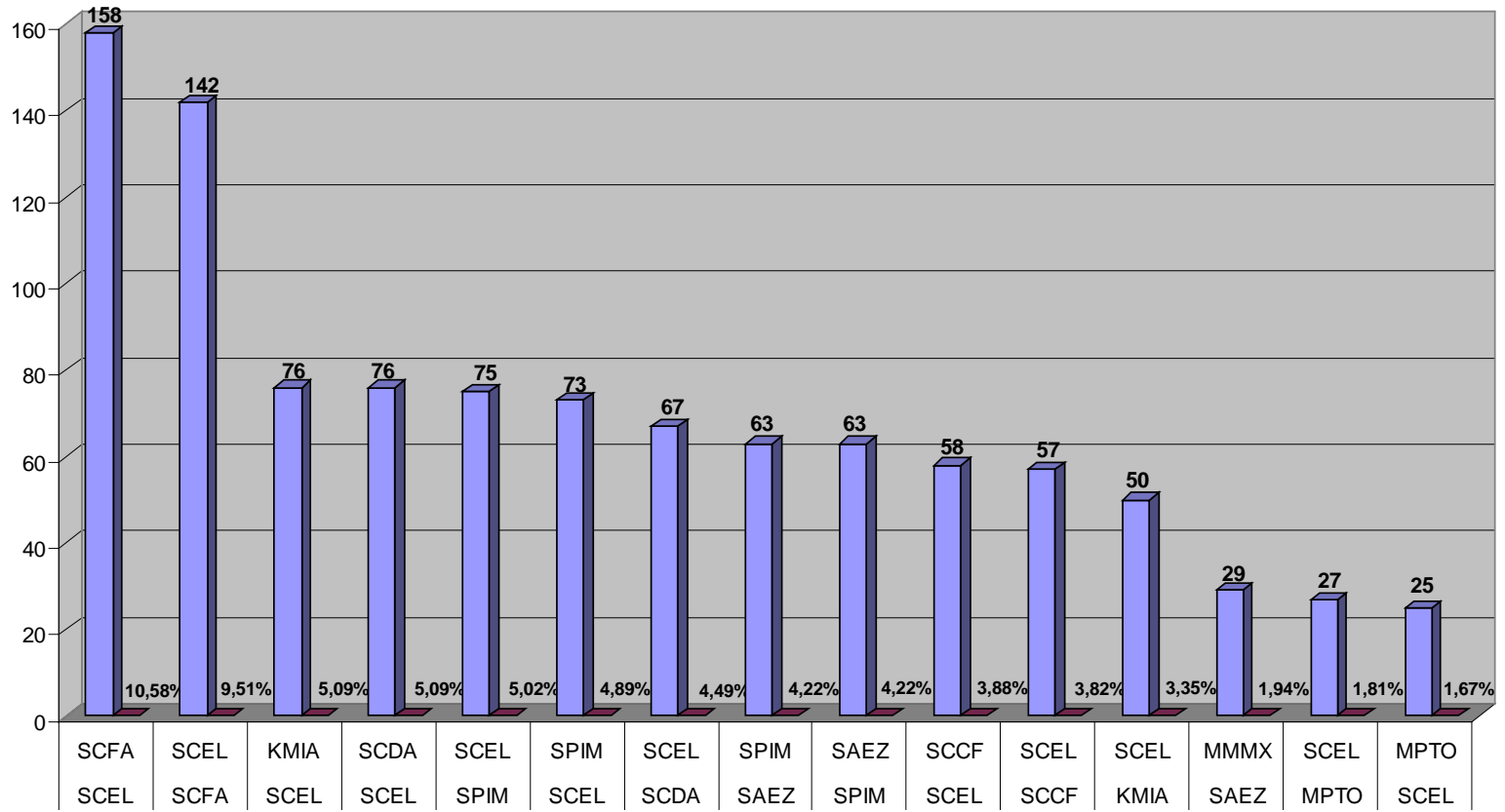


TMA SÃO PAULO - Pares de Ciudades
76% del tránsito de la muestra

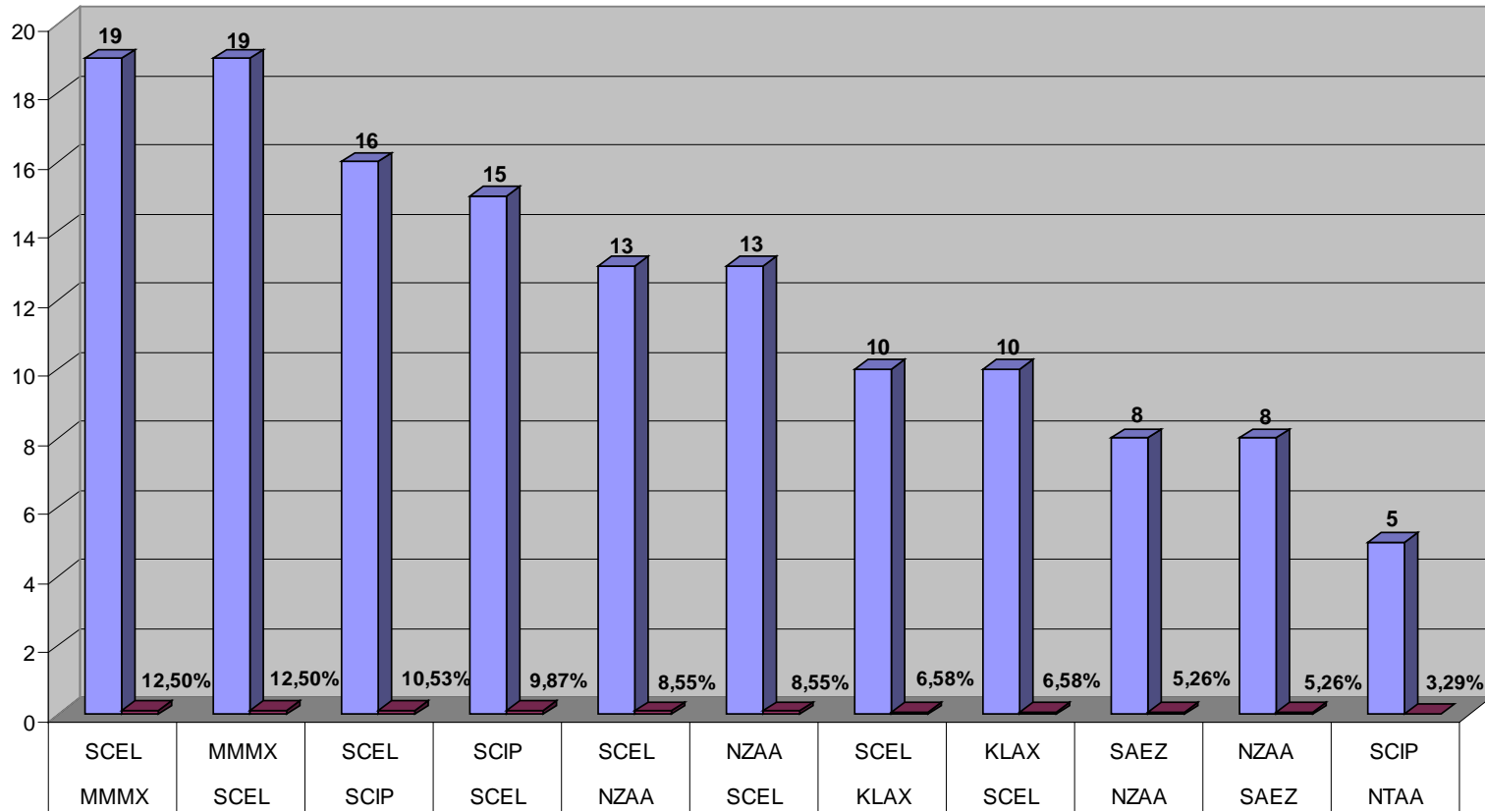


CHILE

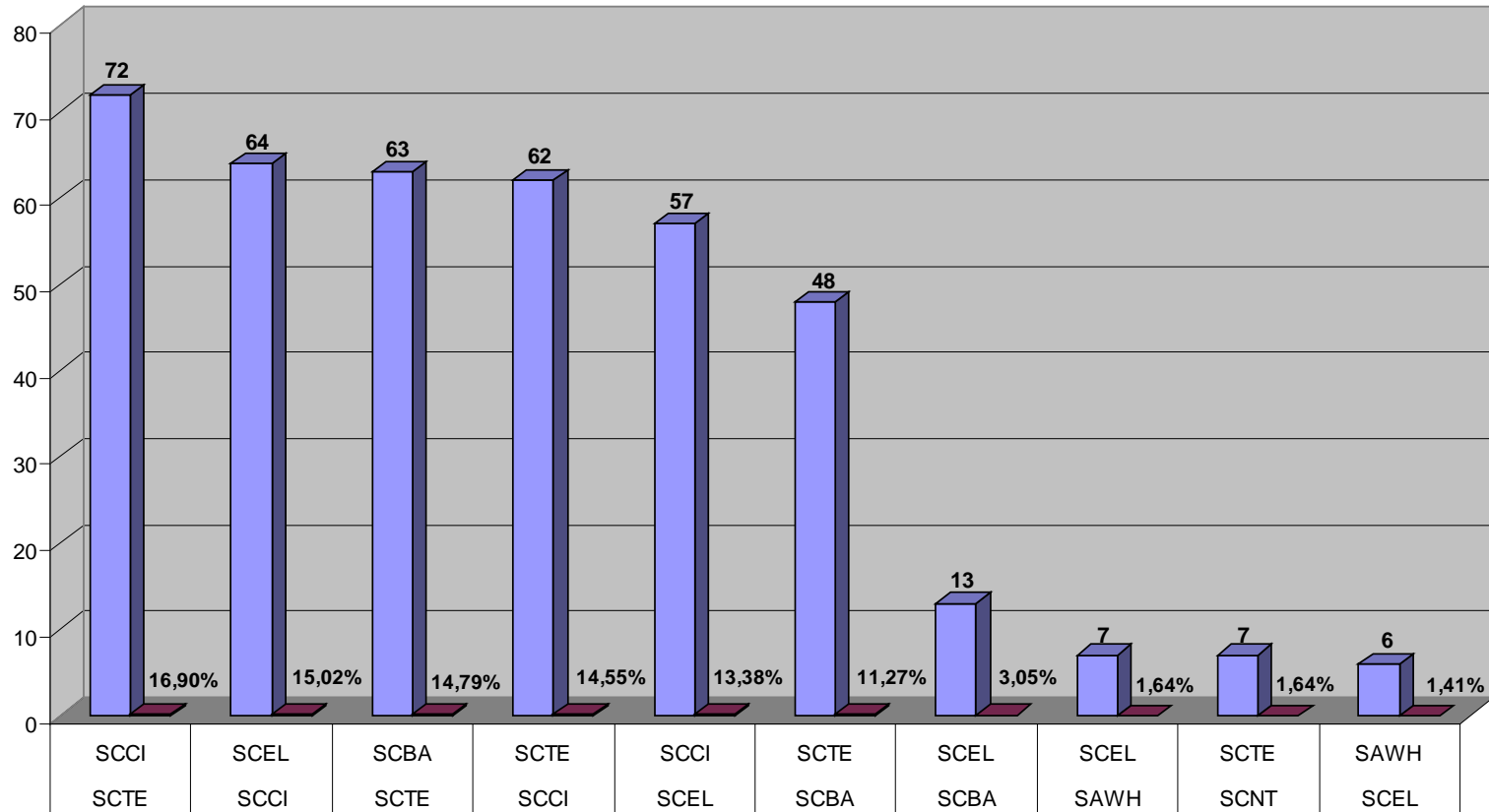
FIR ANTOFOGASTA - Pares de Ciudades
70% del tránsito de la muestra



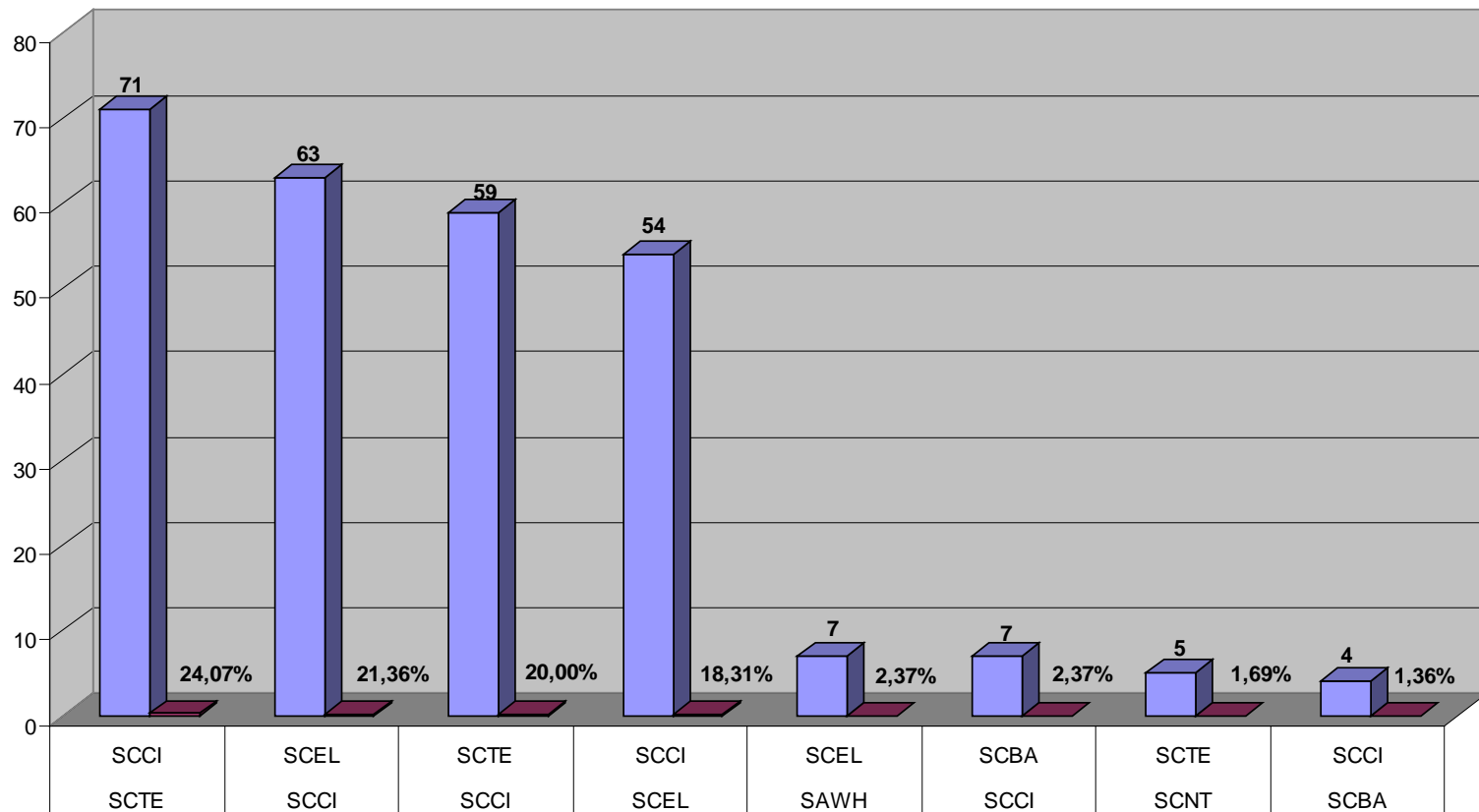
FIR PASCUA - PARES DE CIUDADES
89% del tránsito de la muestra



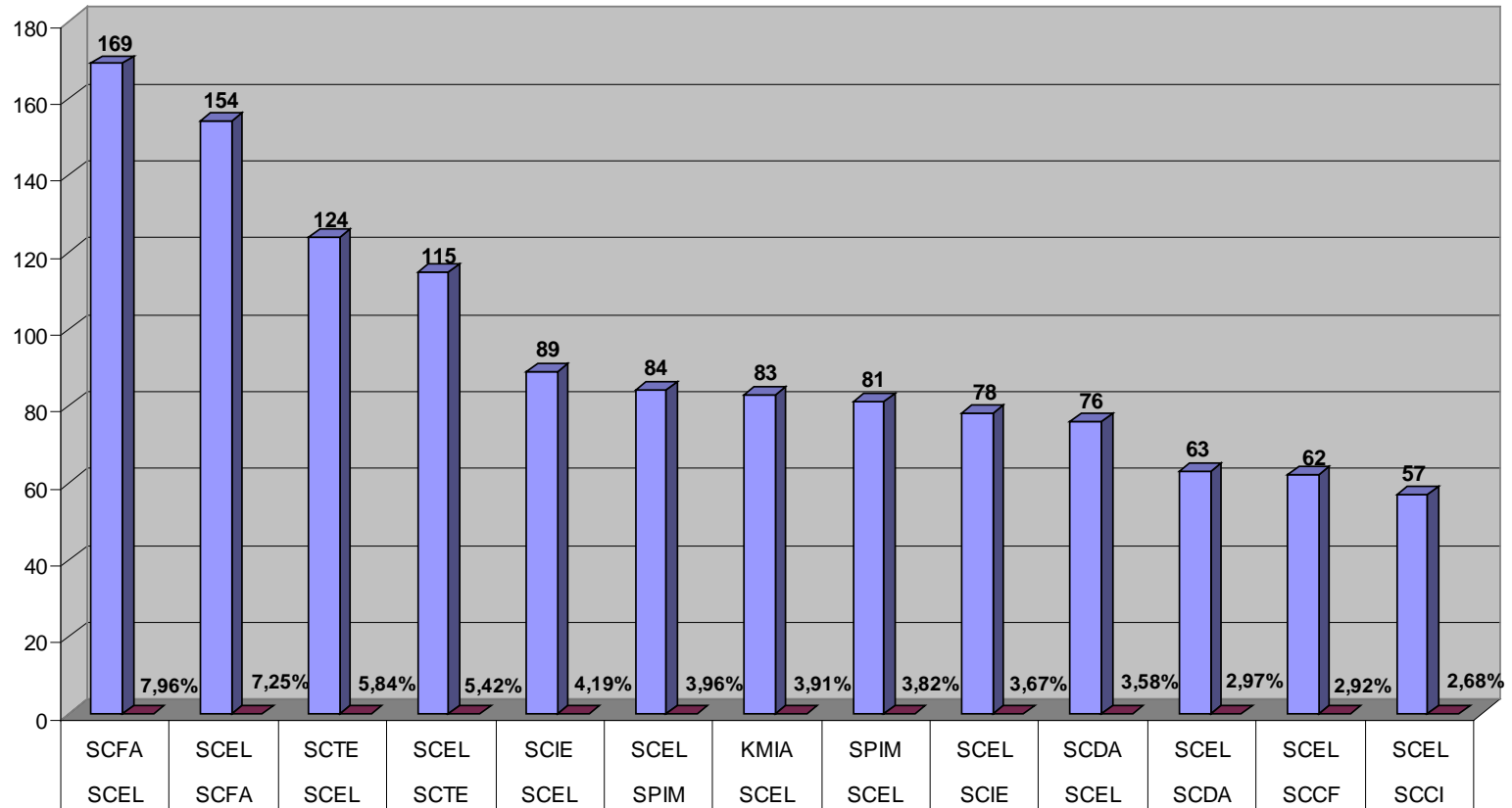
FIR PUERTO MONTT - PARES DE CIUDADES
94% del tránsito de la muestra



FIR PUNTA ARENAS - PARES DE CIUDADES
92% del tránsito de la muestra

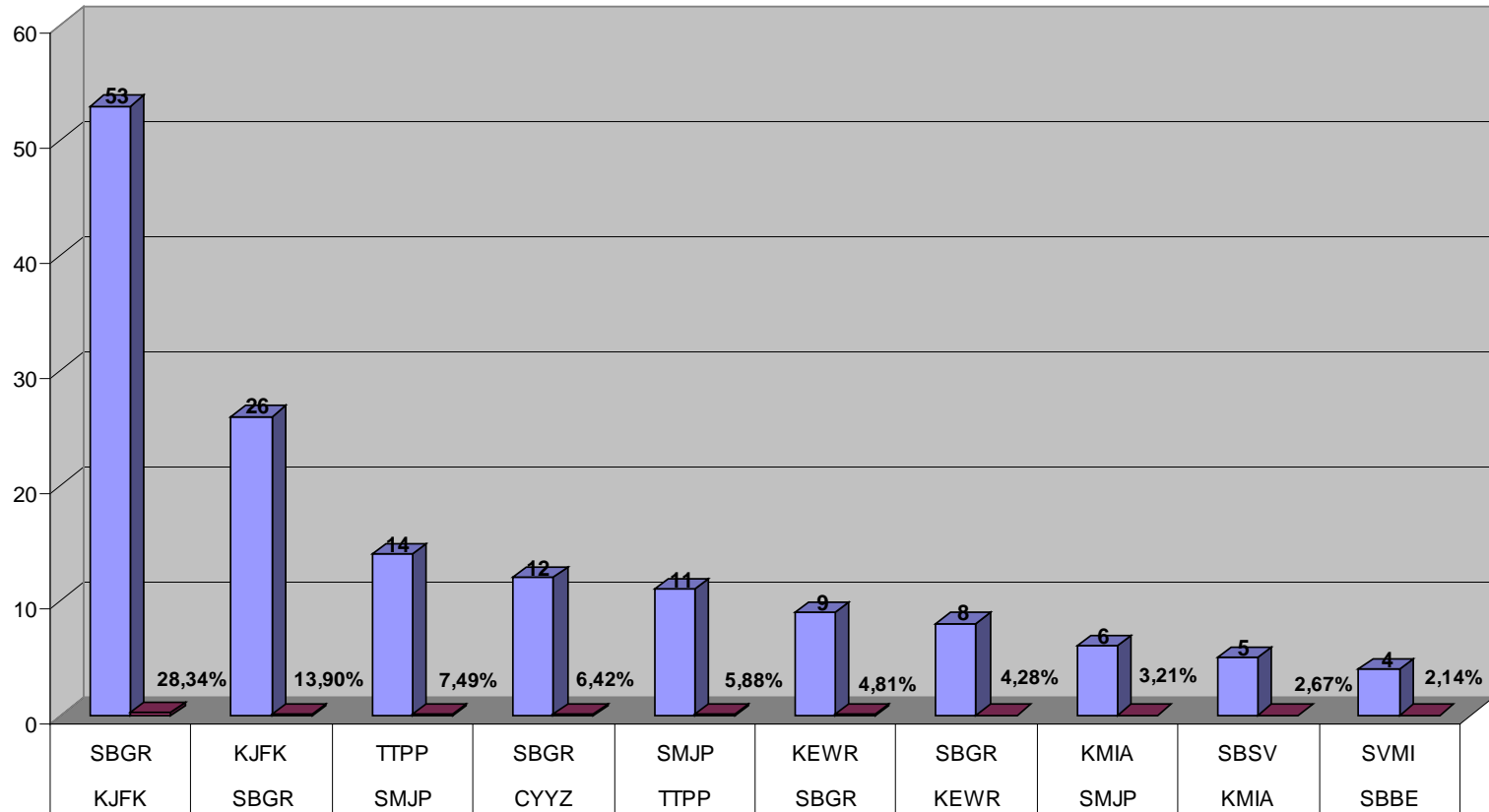


FIR SANTIAGO - PARES DE CIUDADES
58% del tránsito de la muestra



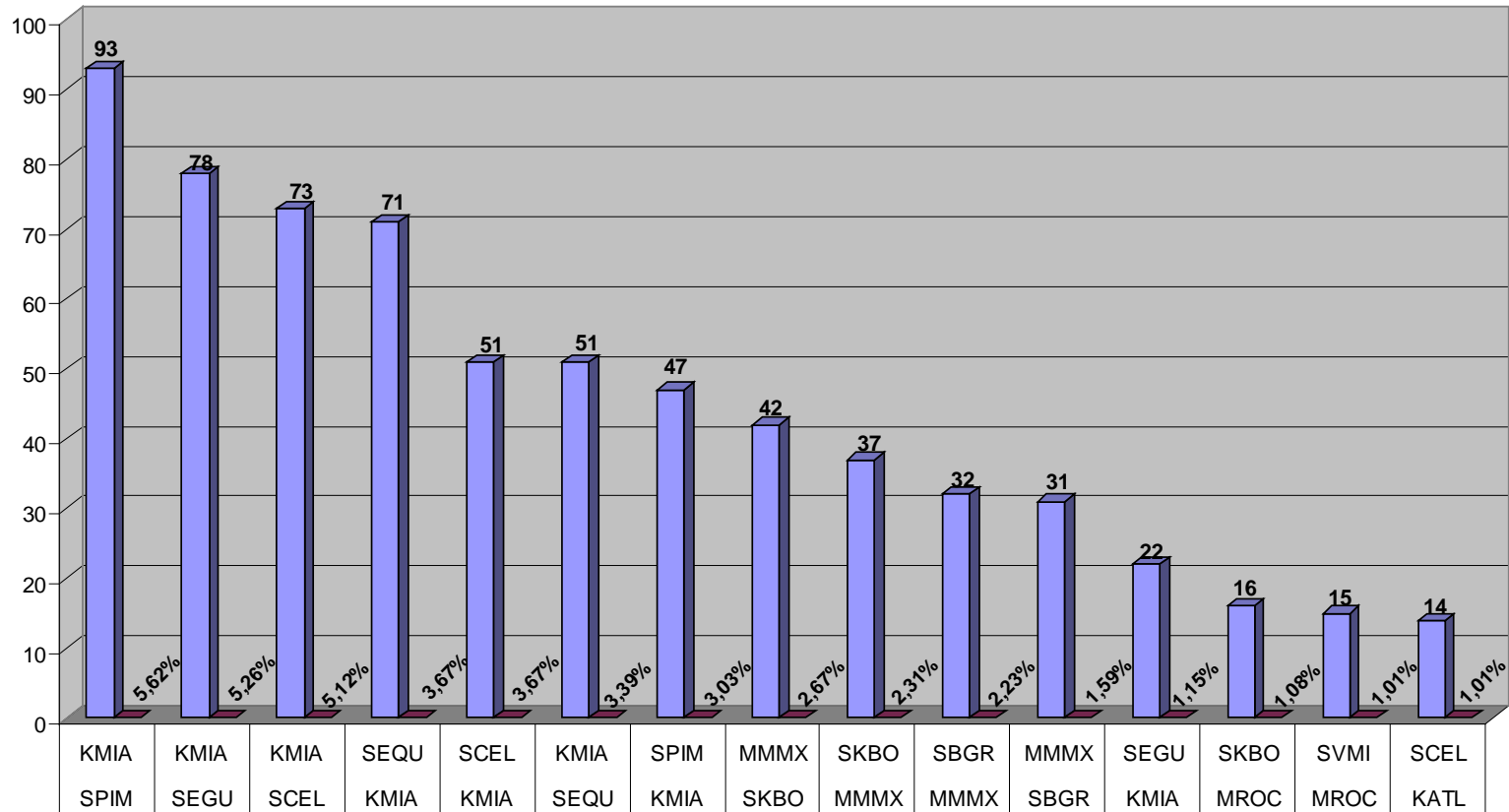
GUYANA

FIR GEORGETOWN - PARES DE CIUDADES
79% del tránsito de la muestra



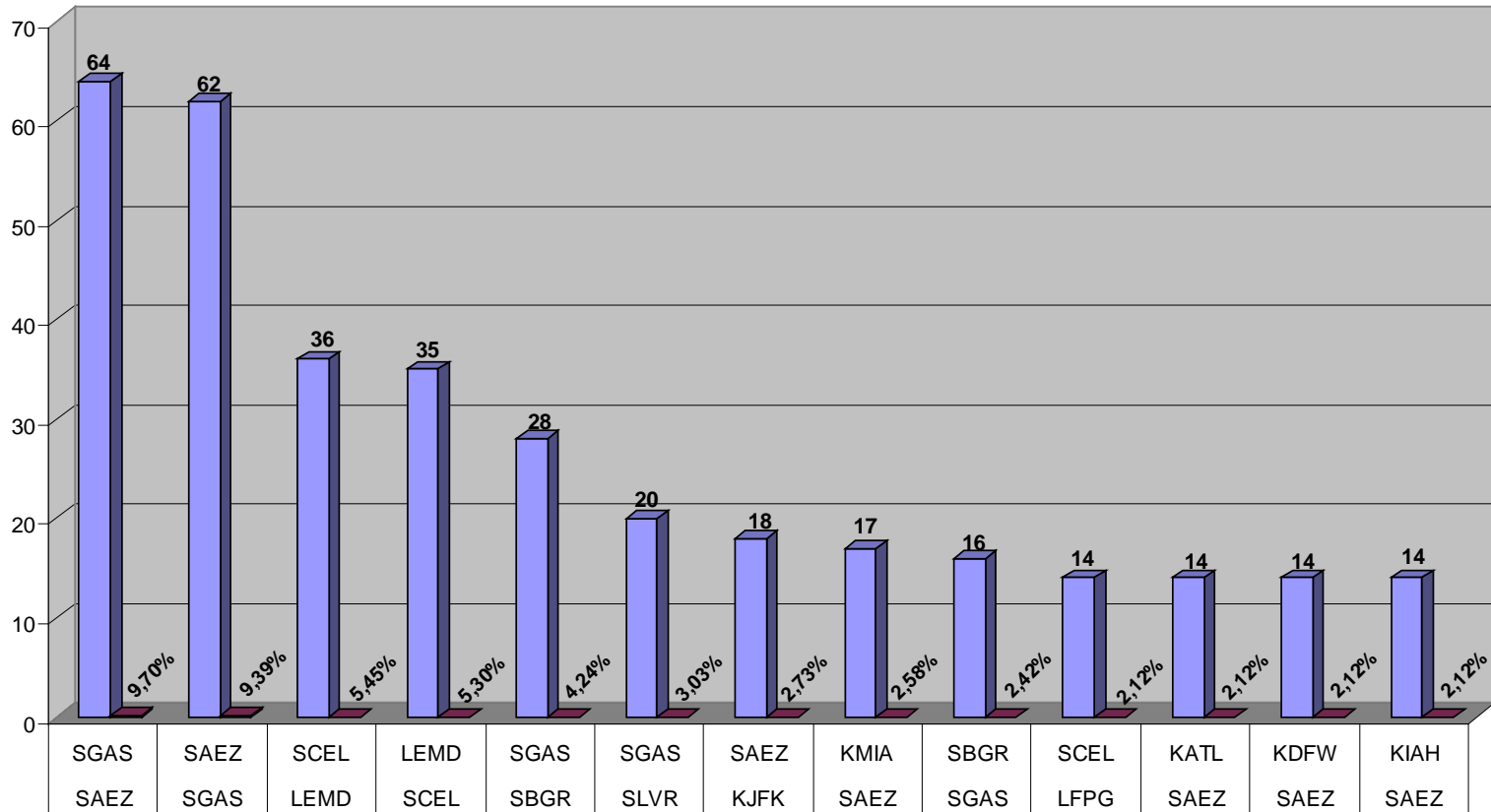
PANAMA

FIR PANAMA - PARES DE CIUDADES
48% del tránsito de la muestra



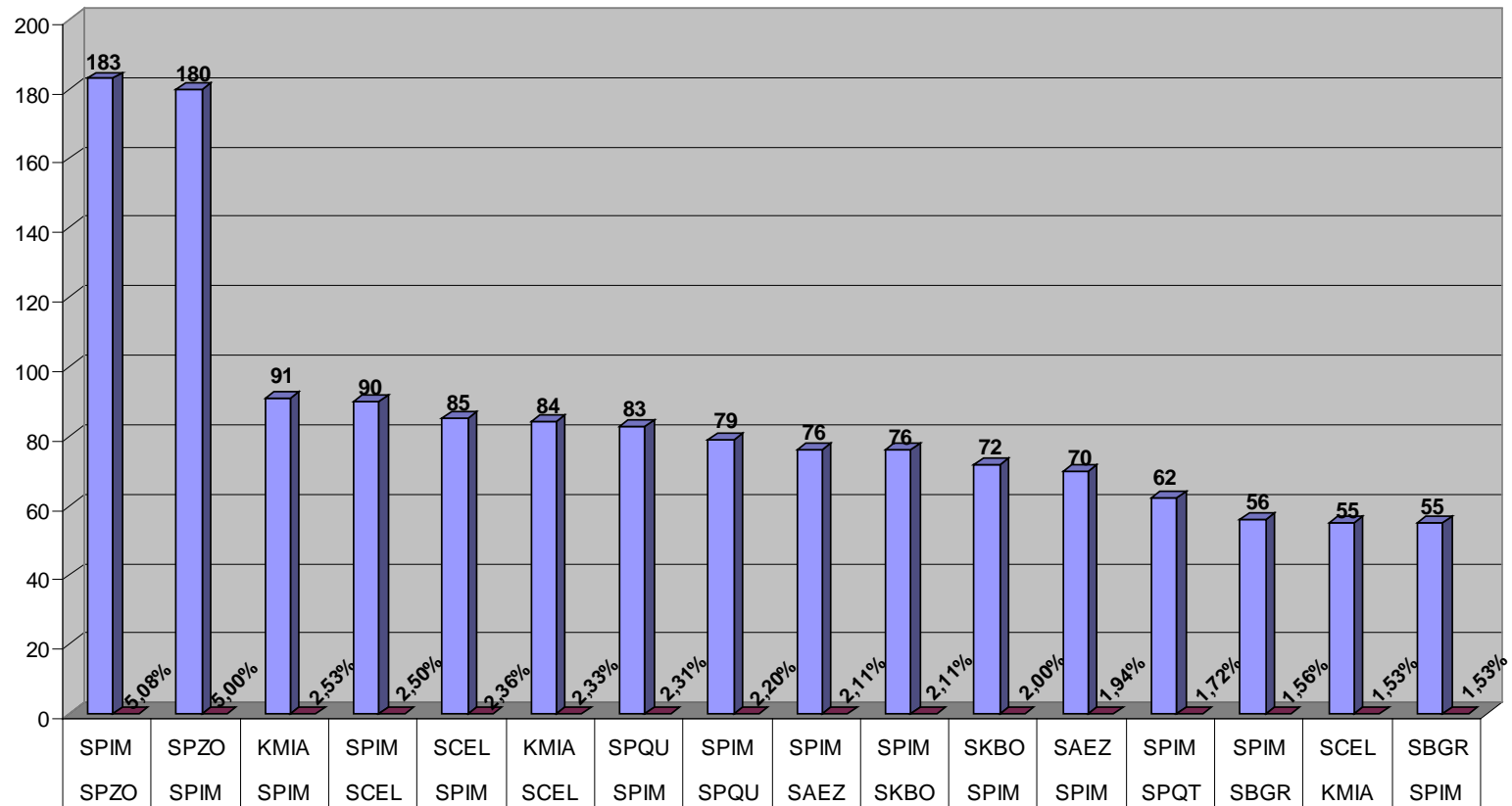
PARAGUAY

FIR ASUNCIÓN - PARES DE CIUDADES
53% del tránsito de la muestra



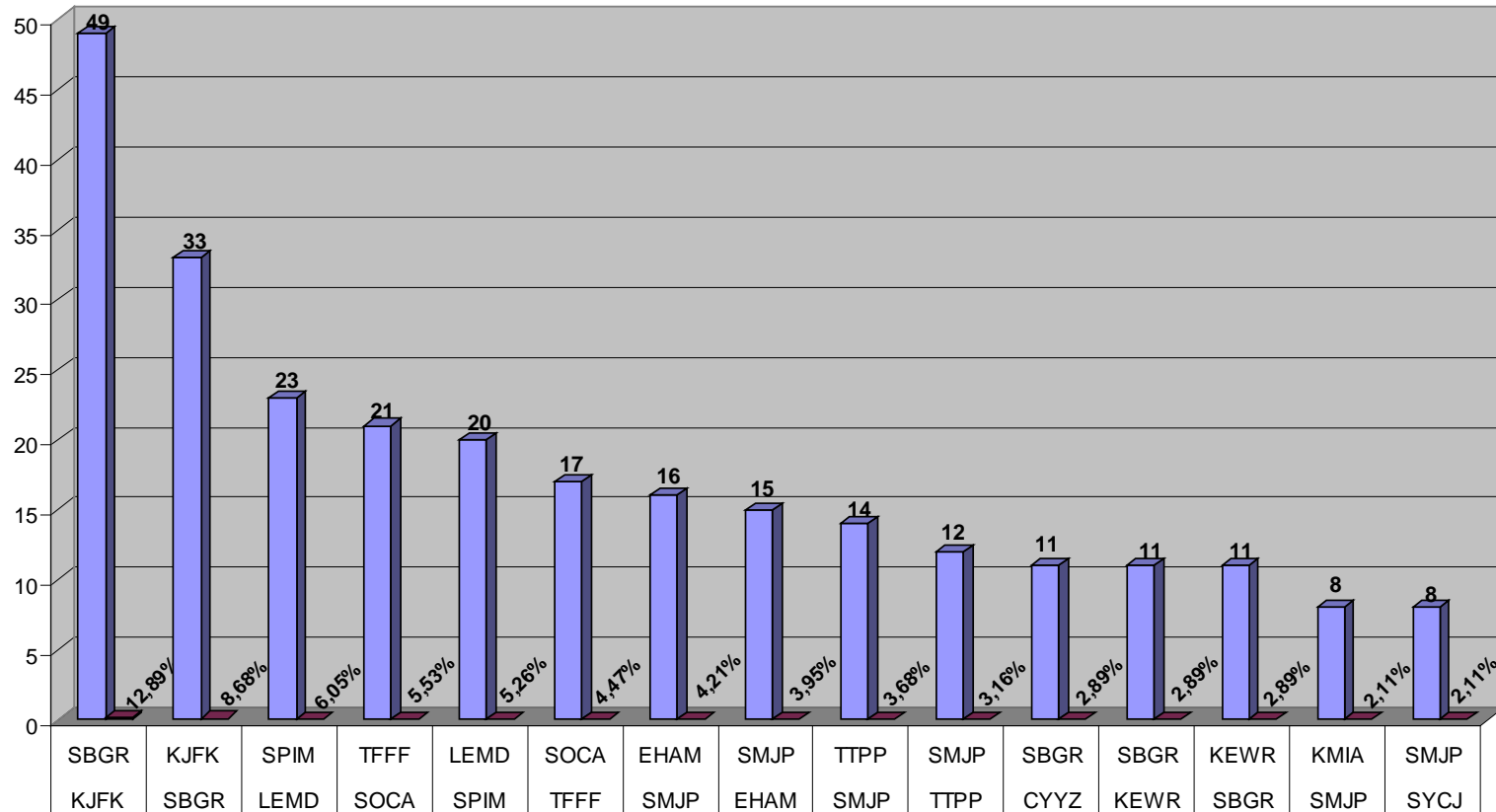
PERU

FIR LIMA - PARES DE CIUDADES
39% del tránsito de la muestra



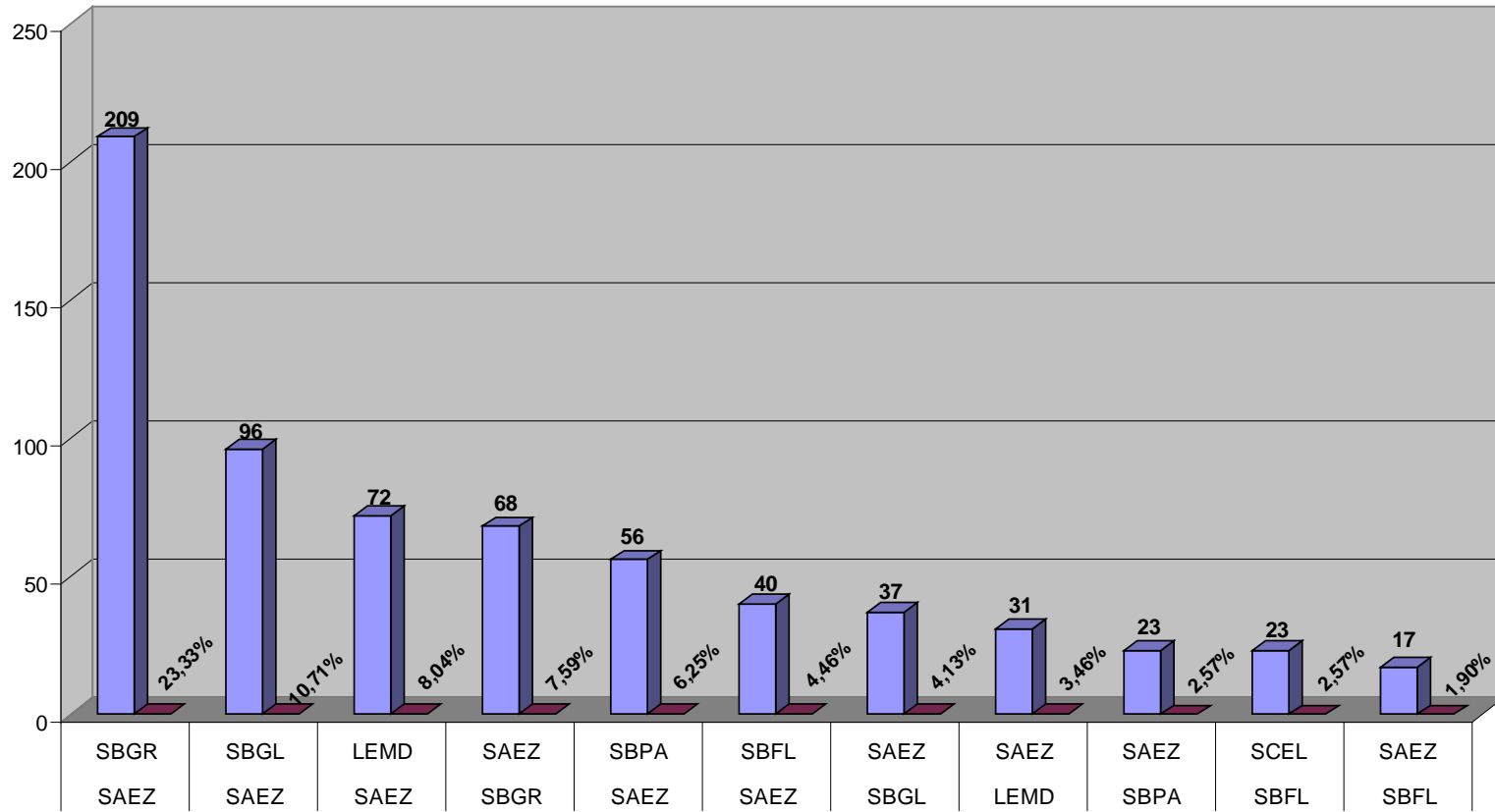
SURINAME

FIR PARAMARIBO - PARES DE CIUDADES
71% del tránsito de la muestra



URUGUAY

FIR MONTEVIDEO - PARES DE CIUDADES
75% del tránsito de la muestra



ADJUNTO 4

STATUS DE LA REGLAMENTACIÓN GNSS DE LOS ESTADOS SAM

ARGENTINA

Mediante la disposición CRA N 55/07 se aprueba el uso del GNSS para ser utilizado en vuelo VFR y vuelo IFR como medio de navegación primaria en rutas oceánicas, rutas ATS, TMA y Procedimientos de Aproximación de no Precisión (NPA). La resolución se encuentra publicada en la sección ENR 4-2 del AIP.

BOLIVIA

El Boletín Reglamentario n° DGAC/08/2002 (Uso operacional del Sistema de Posicionamiento Global - GPS) establece criterios operacionales para la utilización del GPS en el territorio Boliviano, como medio suplementario y primario a la navegación aérea.

BRASIL

Mediante el IAC 3512 91/121/135, en vigencia desde el 26 de abril de 2001, y el AIC 12/99, se publica orientaciones para utilización del equipamiento GPS en operaciones IFR en ruta, TMA y procedimientos de aproximación de no precisión en el Espacio Aéreo Brasileño. La documentación está siendo actualizada para cumplir con los requerimientos de la PBN. Los documentos mencionados pueden ser obtenidos en las siguientes direcciones de la WEB:

http://www.aisweb.aer.mil.br/aisweb_files/publicacoes/aic_a/aic_1999_a12.pdf
<http://www.anac.gov.br/biblioteca/iac/IAC3512.pdf>

CHILE

Mediante la Resolución DGAC n 2474, de 18 de octubre de 2006, se publica la primera enmienda a la tercera edición de la DAP 0613 (Utilización Operacional del Sistema GPS), que establece los criterios operacionales para la utilización del sistema GPS en el Espacio Aéreo Chileno como un medio primario /suplementario de navegación aérea, según corresponda.

A través de la norma DAN 0805 (Resolución N° 0709 de fecha 19 de Abril del 2004), se reglamenta la instalación de sistemas GPS en aeronaves con matrícula chilena.

La norma DAN 06 21 (Resolución Exenta N° 1204 de fecha 31 de Mayo 2007), establece los requerimientos técnicos y operativos para la aprobación de los explotadores que deseen utilizar procedimientos RNAV/GNSS en TMA y Aproximaciones de no Precisión.

Los documentos mencionados pueden ser obtenidos en las siguientes direcciones de la WEB:

<http://www.dgac.cl/images/IMG/pdf/otros/dap/dap0613.pdf>
<http://www.dgac.cl/images/IMG/pdf/otros/dan/DAN%2008%2005.pdf>
<http://www.dgac.cl/images/IMG/pdf/otros/dan/dan0621.zip>

COLOMBIA

A través de los AIC C06 y A01, del 10 de septiembre de 1996, Sistema de Posicionamiento Global, se establece criterios operacionales de utilización del GPS dentro del Espacio Aéreo Colombiano, como medio suplementario a la navegación aérea. El Reglamento Aeronáutico de Colombia, parte sexta, Gestión del Tránsito Aéreo, sección 6.10.3, establece las operaciones RNAV (GNSS), por medio de procedimientos normalizados de llegada y salida (STAR/SID) y aproximación por instrumentos de no precisión, en los siguiente aeropuertos: SKAS, SKUI, SKUC SKYP.

ECUADOR

Mediante la circulación de información Aeronautica del 14 de mayo de 2007, que sustituye la AIC 07/96, del 3 de diciembre de 1996, se establece la regulación sobre la aplicación del sistema GNSS. La circular establece el uso del GNSS en la navegación RNAV para procedimientos de llegada (STAR), salida instrumentales (SID) y aproximación de no precisión.

GUYANA

A través del AIC del 25 de noviembre de 2004 se aprueba el uso del GPS en el espacio aéreo de la FIR Georgetown. El GPS puede ser usado para navegación IFR de salida, aproximación y en ruta.

GUYANA FRANCESA

Mediante la resolución N° F-2007-01, que sustituye la resolución n° F-2005-01, se publica, el 26 de abril 2007, la reglamentación que permite la realización de aproximación de no precisión, por medio de equipos RNAV GNSS.

PANAMA

El 15 de marzo de 2007 se publica el AIC 04/07, Criterios Operacionales de Utilización del GNSS en el Espacio Aéreo Panameño. El propósito de la circular es establecer los criterios para la utilización del GPS como medio de navegación primario en el espacio aéreo que cubre el territorio nacional y sus aguas jurisdiccionales, principalmente la implantación de las STAR y SID desarrolladas para los aeropuertos internacionales de Howard y Tocumen.

PARAGUAY

El 12 de mayo del 2000 se publica la Resolución 169/2000 en la cual se autoriza la utilización del sistema mundial de determinación de la posición (GPS) en la Republica del Paraguay.

PERU

A través del AIC 02/96, del 17/05/96, titulado 'sistema GPS' se autoriza el uso del GPS como medio suplementario.

SURINAME

El 31 de marzo de 2008 se publica el suplemento AIP 01/08 sobre el uso del GPS como medio primario de navegación IFR en la FIR de Paramaribo.

URUGUAY

En el espacio aéreo bajo jurisdicción de la Republica de Uruguay se puede utilizar el GPS como medio suplementario a la navegación en ruta y como medio primario para la navegación en el espacio aéreo oceánico. Existe un NOTAM, emitido por un plazo de 60 días, habilitando el uso del GPS como medio primario en área continental.

VENEZUELA

AIC A01/C01, del 2 de Enero de 1997 establece los criterios operacionales de utilización del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en el espacio aéreo superior (FIR/UTA Maiquetía), como medio suplementario a la navegación.

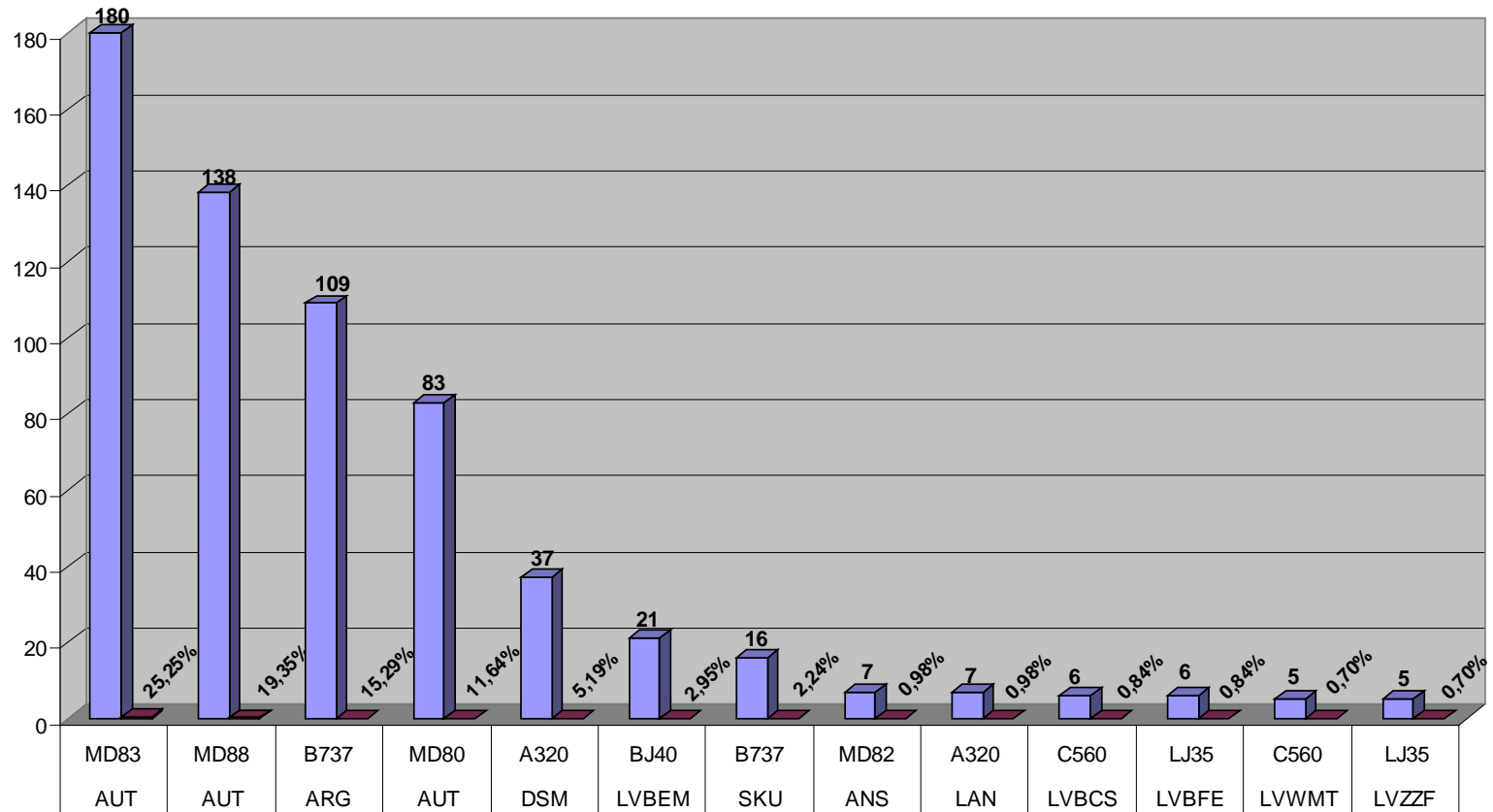
ADJUNTO 5 / ATTACHMENT 5

**Región SAM
Aerolínea/Tipo/**

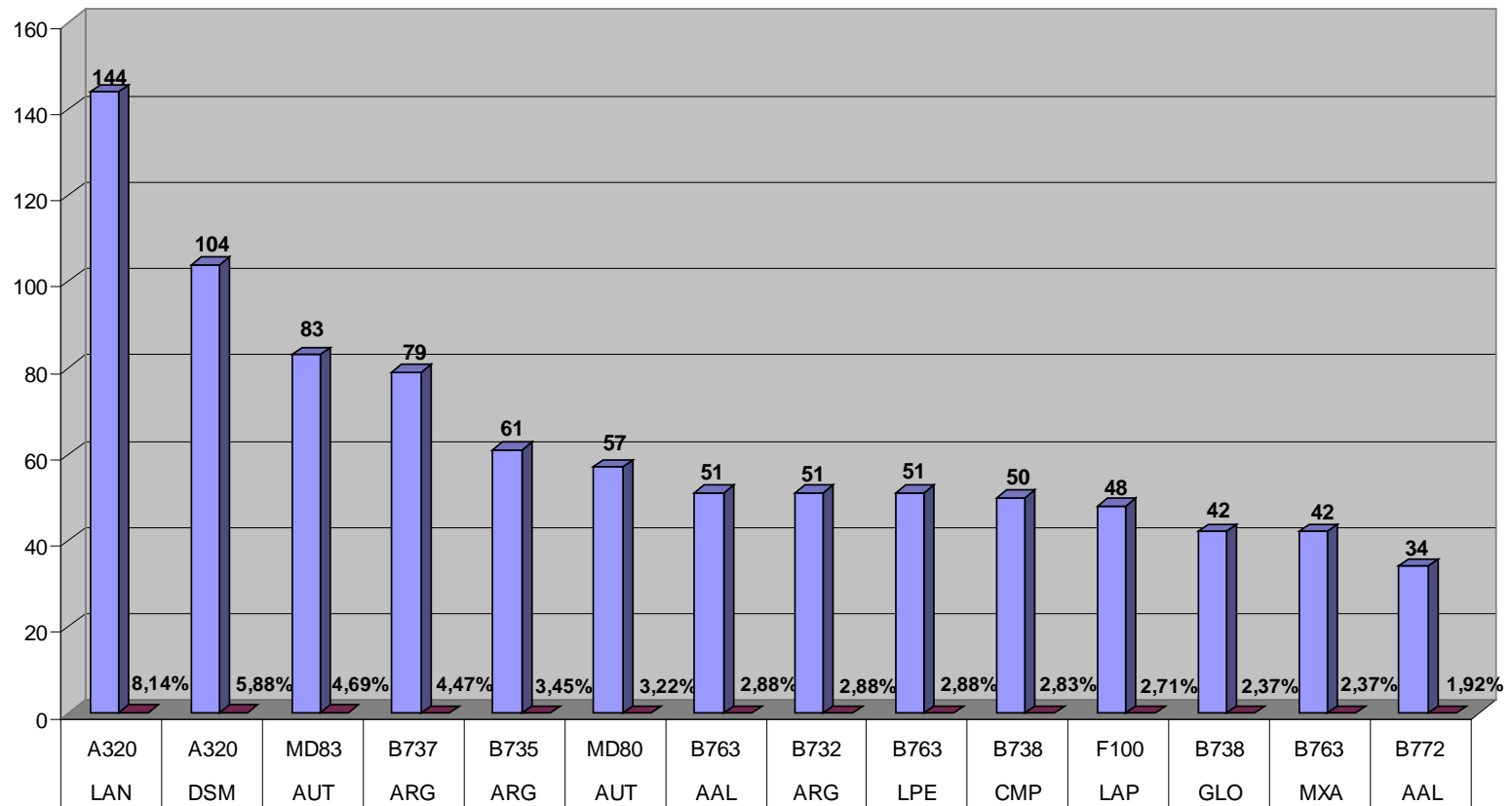
**SAM Region
Airline/Type**

ARGENTINA

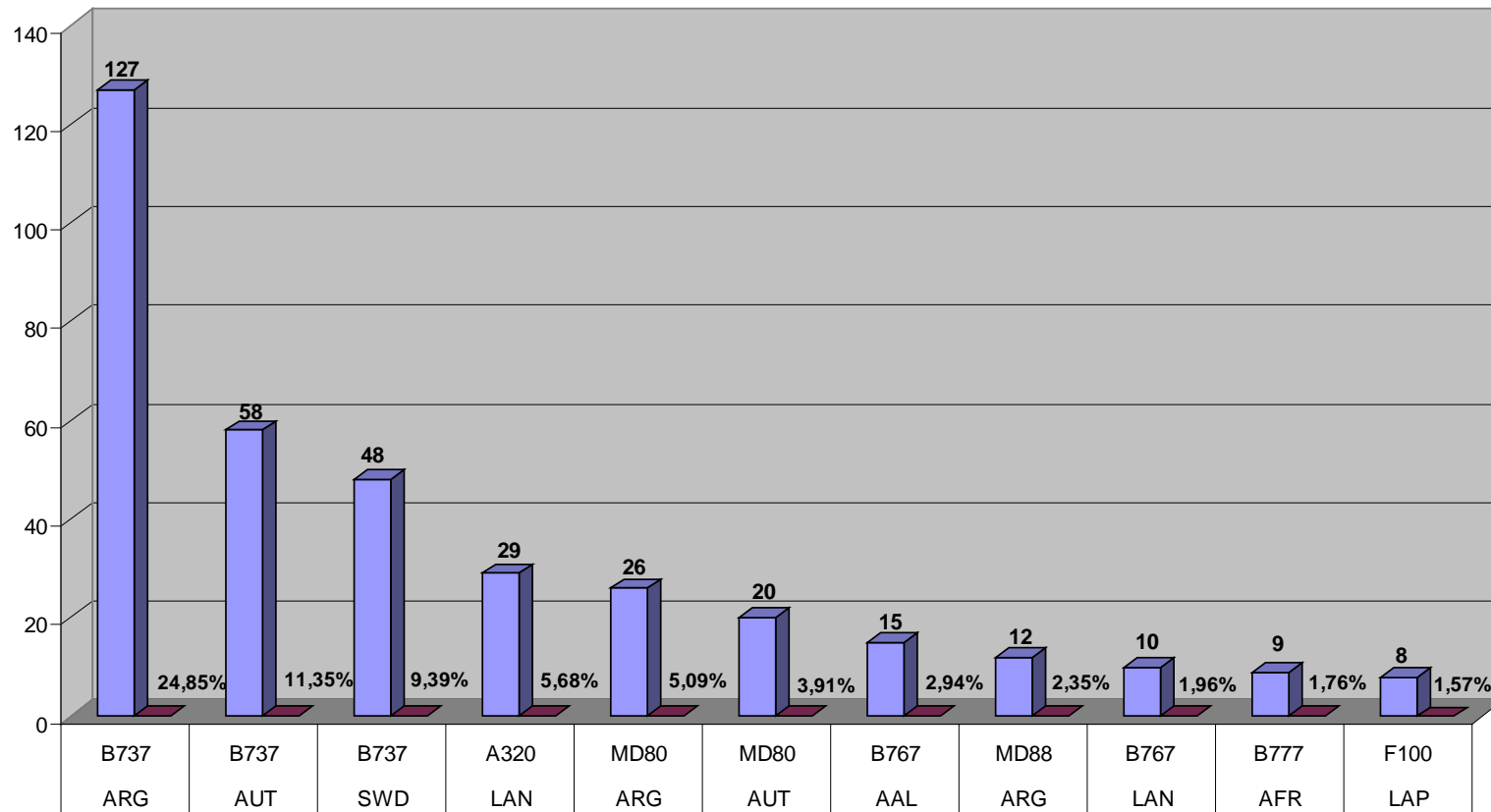
FIR COMODORO RIVADAVIA - Aerolínea/Tipo
87% del tránsito de la muestra



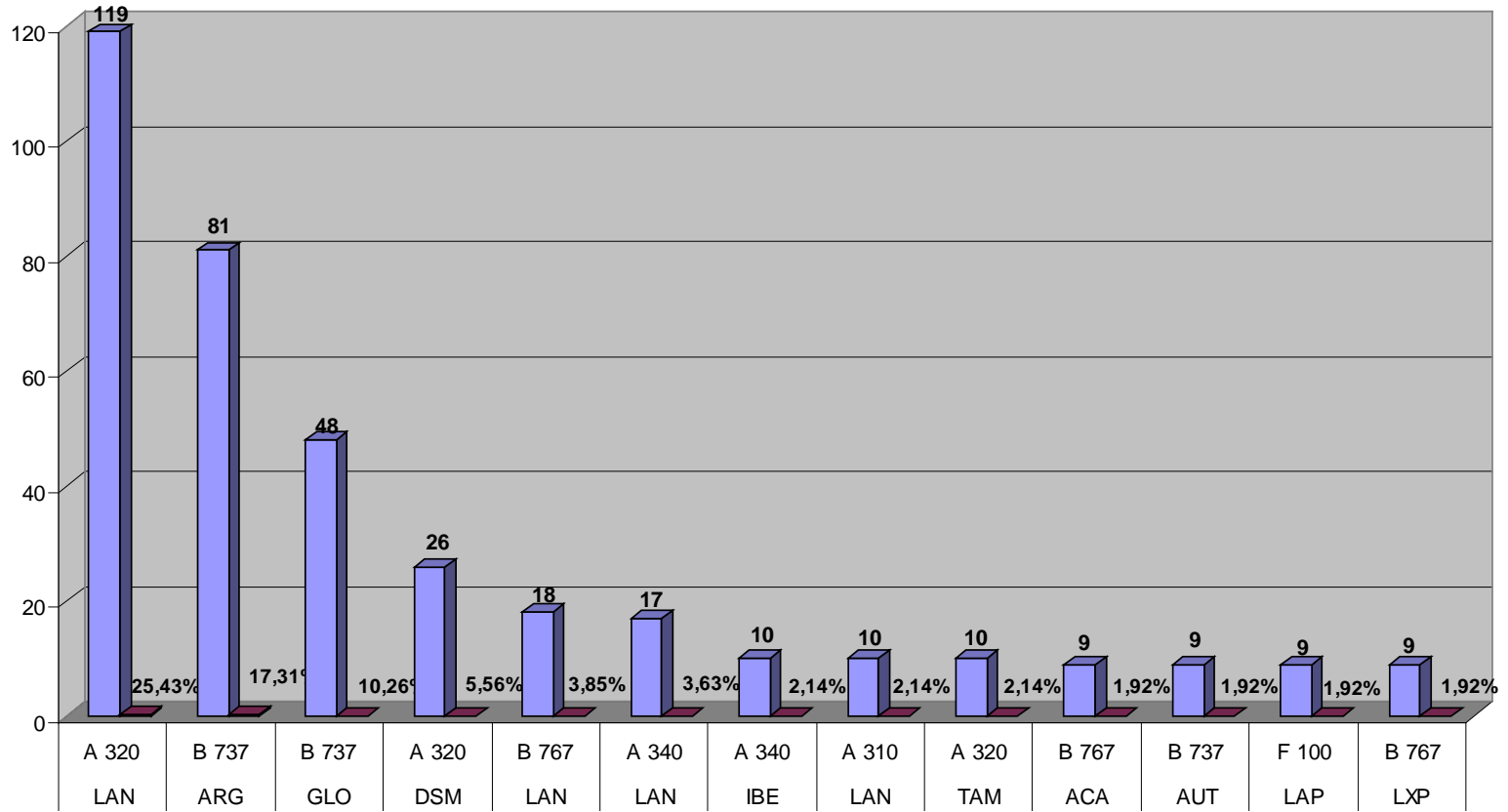
FIR CORDOBA - Aerolínea/Tipo
50% del tránsito de la muestra



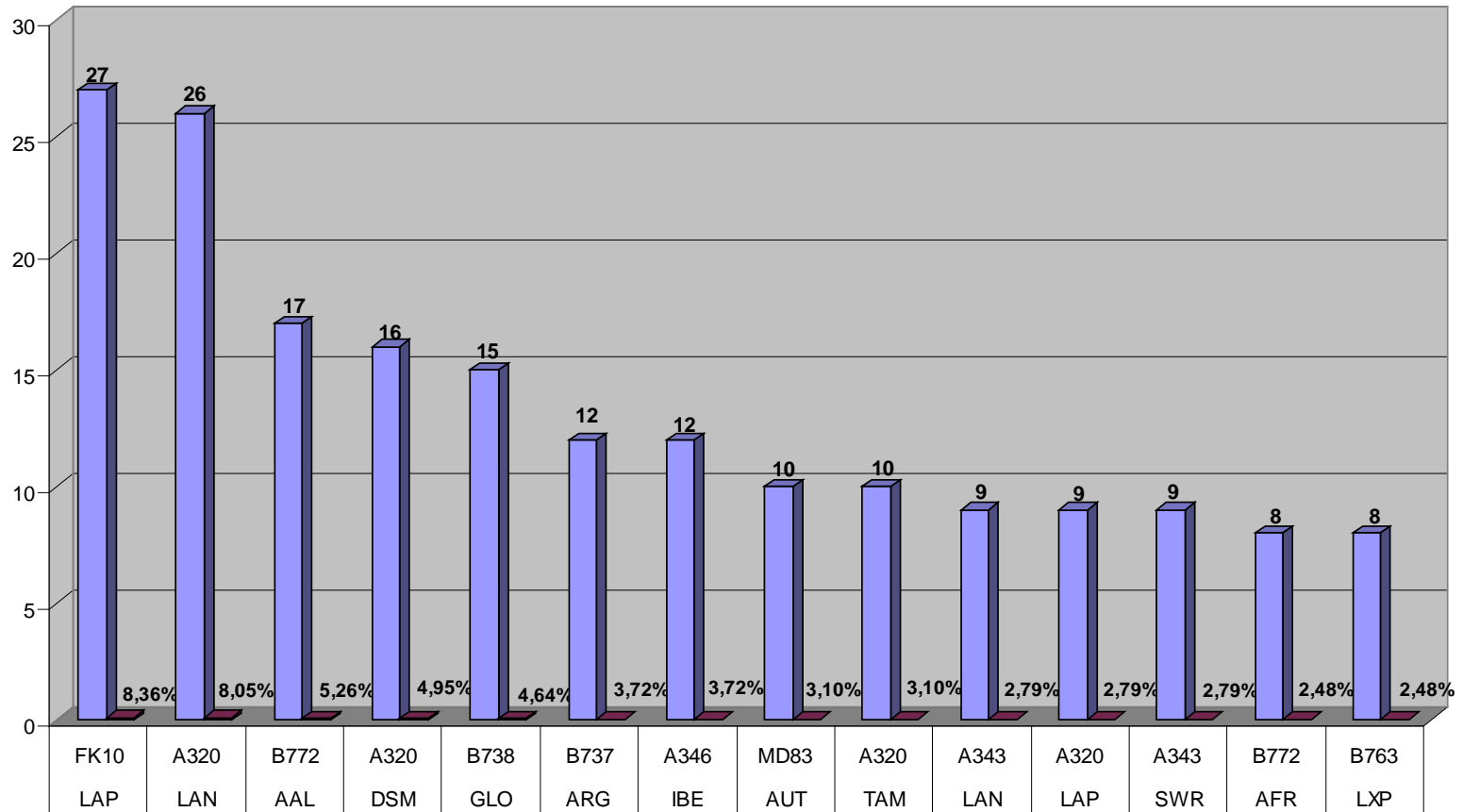
FIR EZEIZA - Aerolínea/Tipo
71% del tránsito de la muestra



FIR MENDOZA - Aerolínea/Tipo
80% del tránsito de la muestra

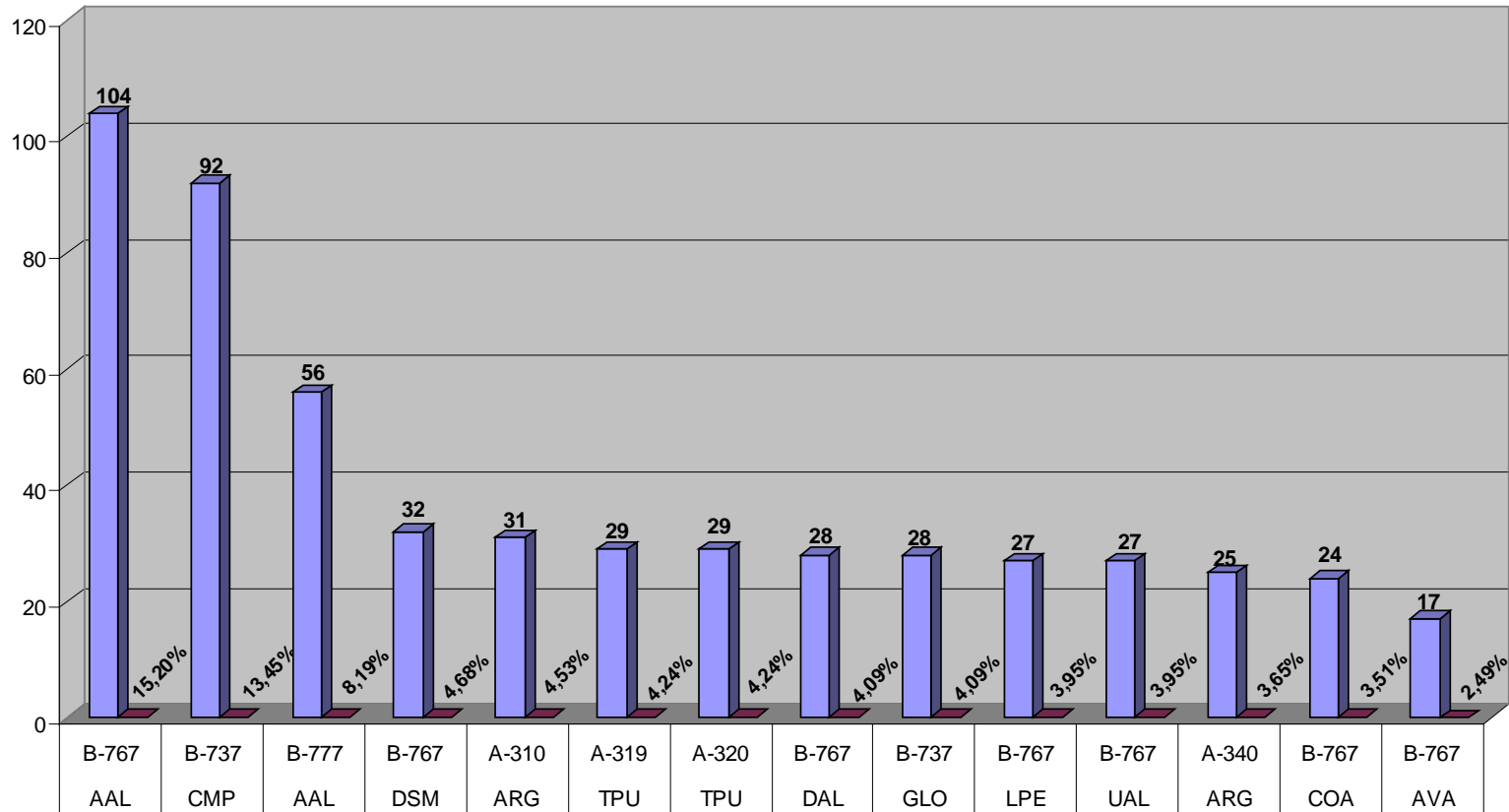


FIR RESISTENCIA - Aerolínea/Tipo
58% del tránsito de la muestra



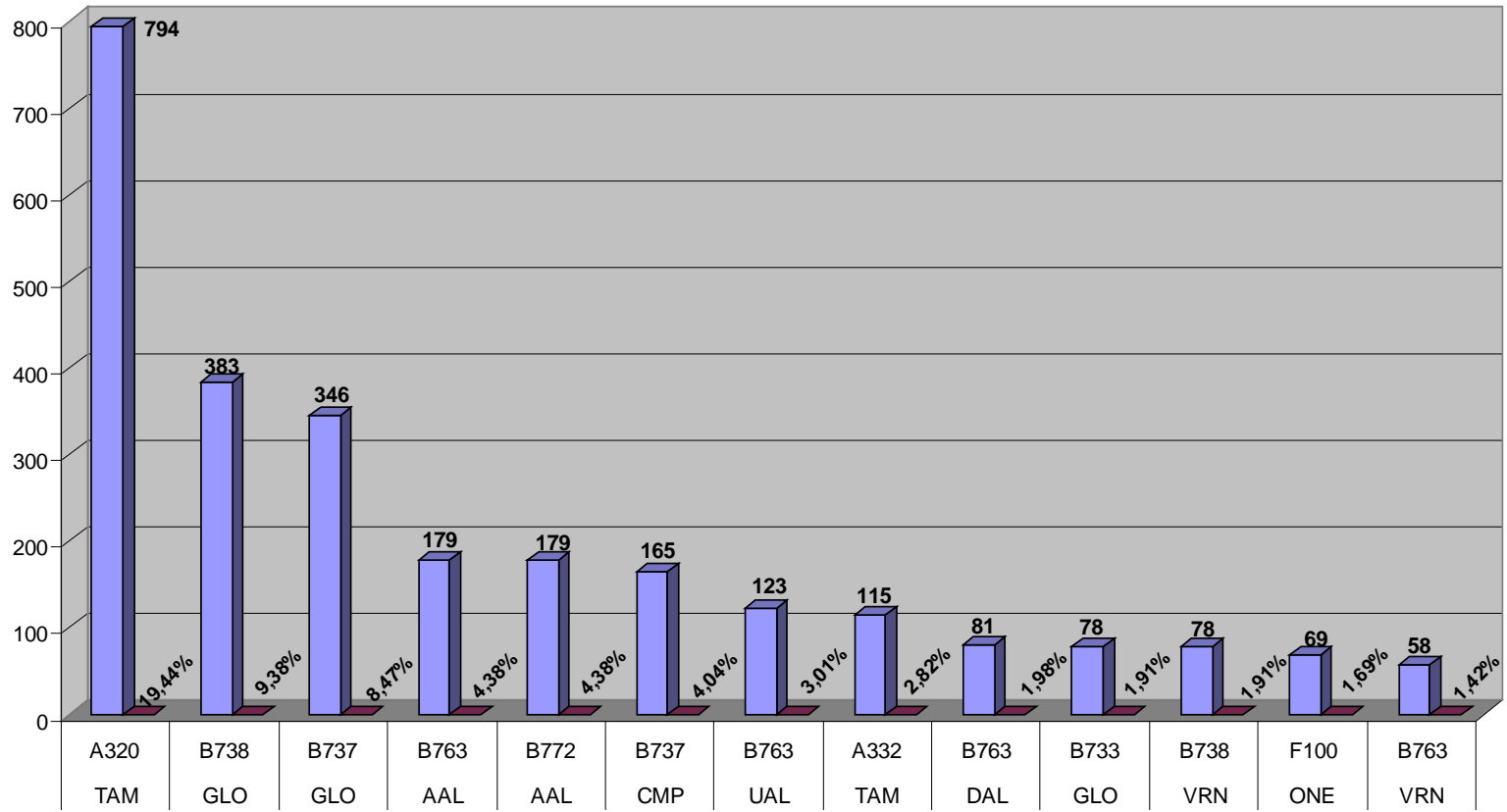
BOLIVIA

FIR LA PAZ - Aerolínea/Tipo
80% del tránsito de la muestra

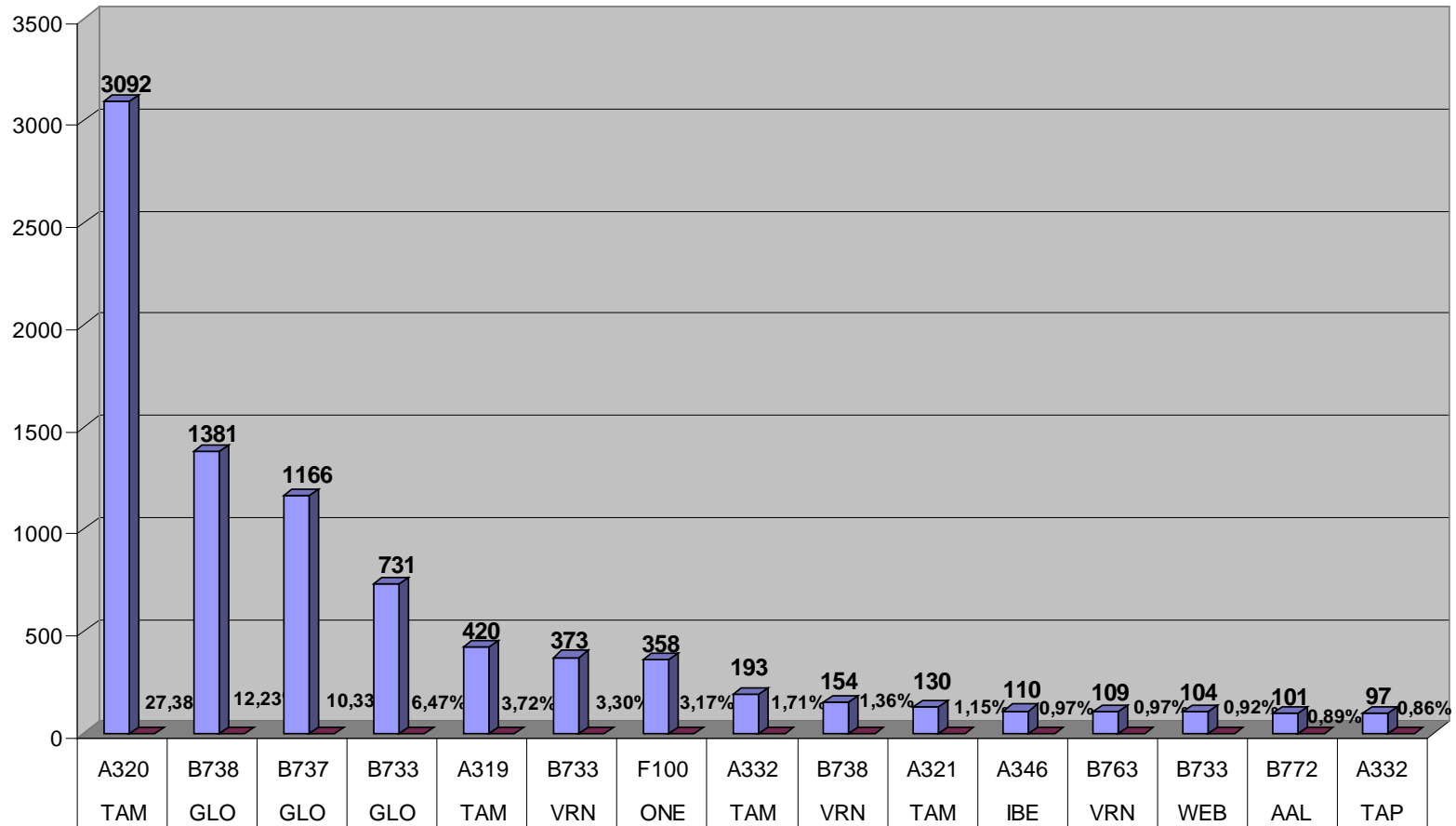


BRAZIL

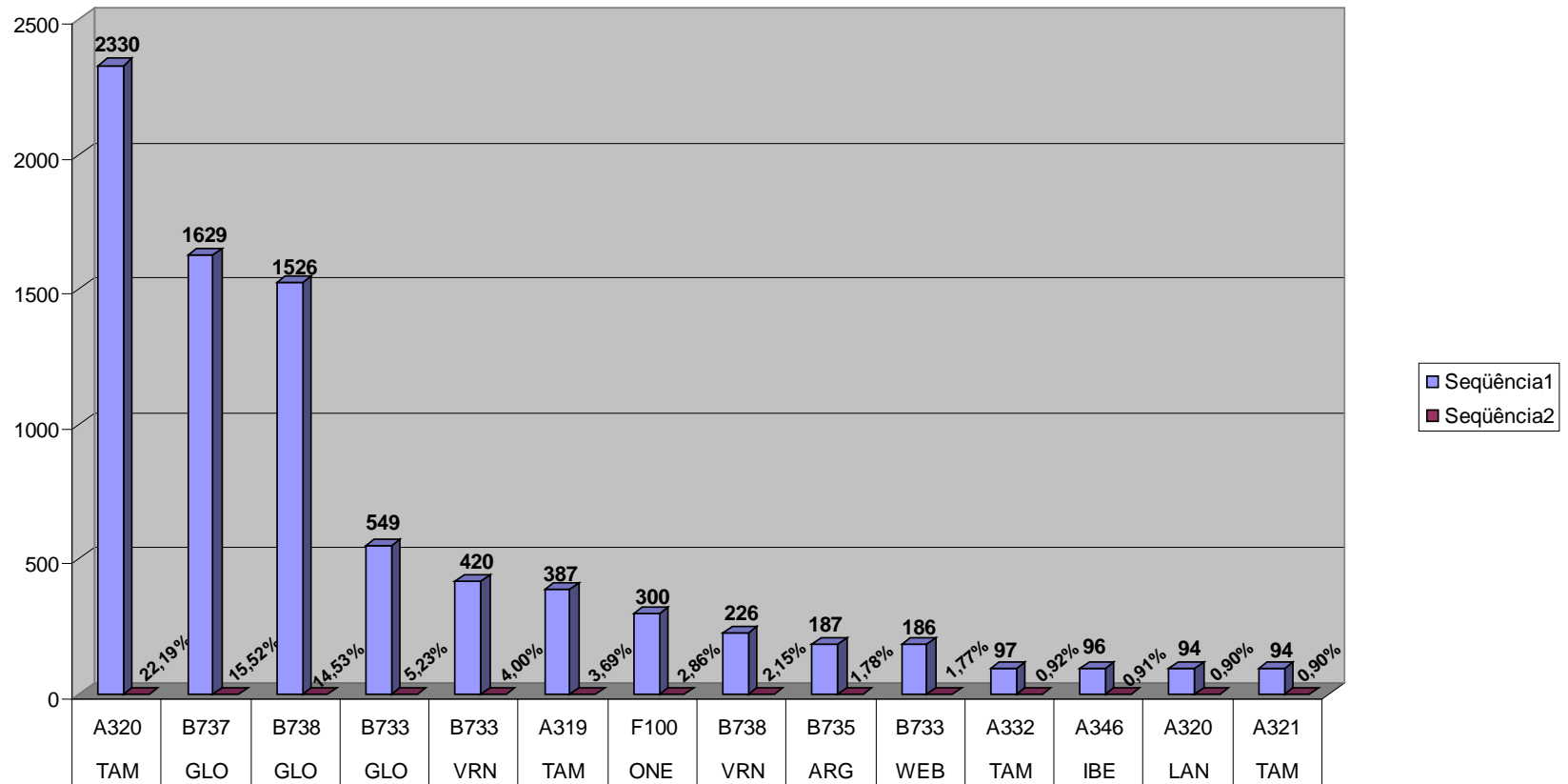
FIR AMAZONICA - Aerolínea/Tipo
65% del tránsito de la muestra

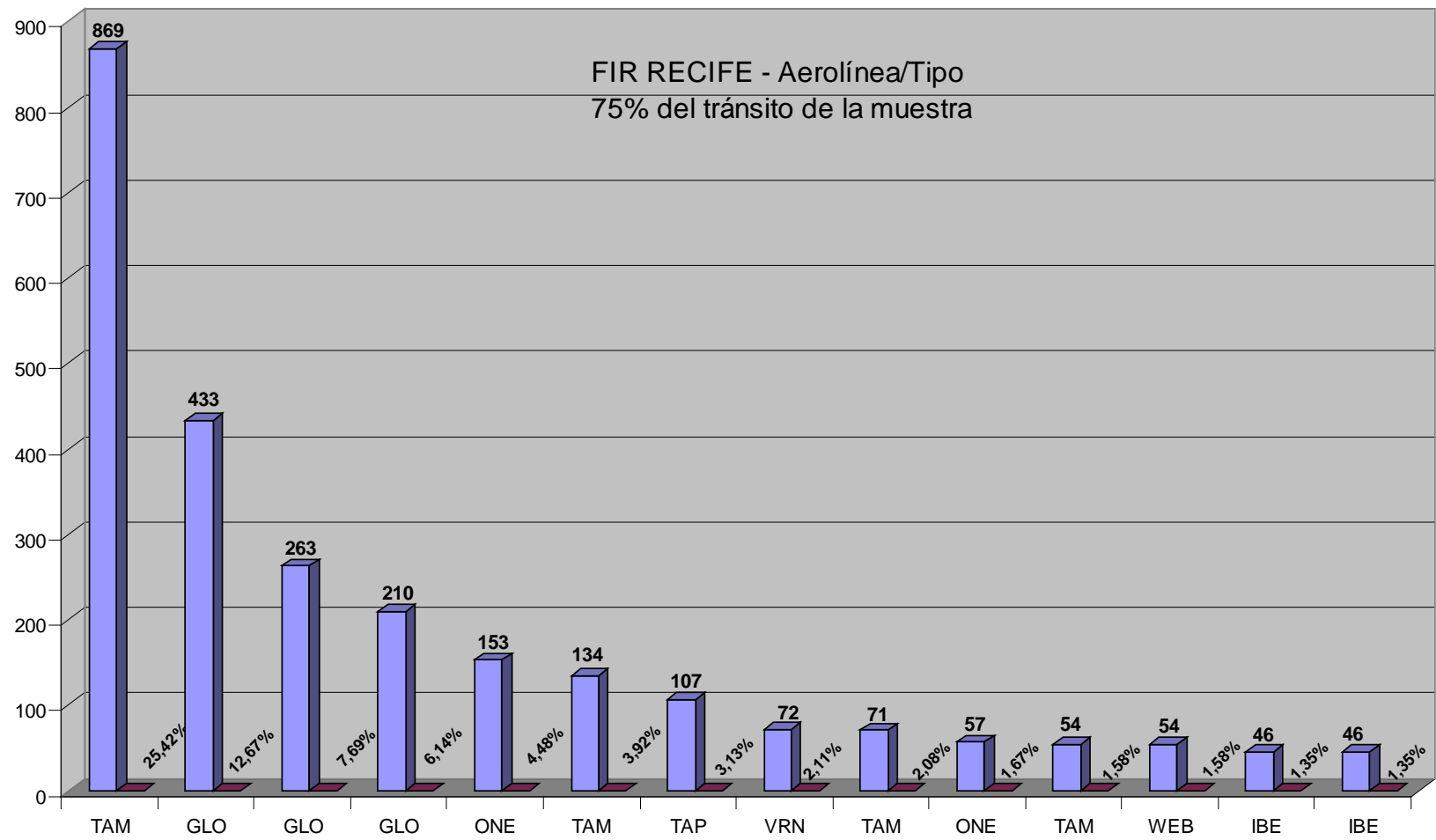


FIR BRASILIA - Aerolínea/Tipo
75% del tránsito de la muestra

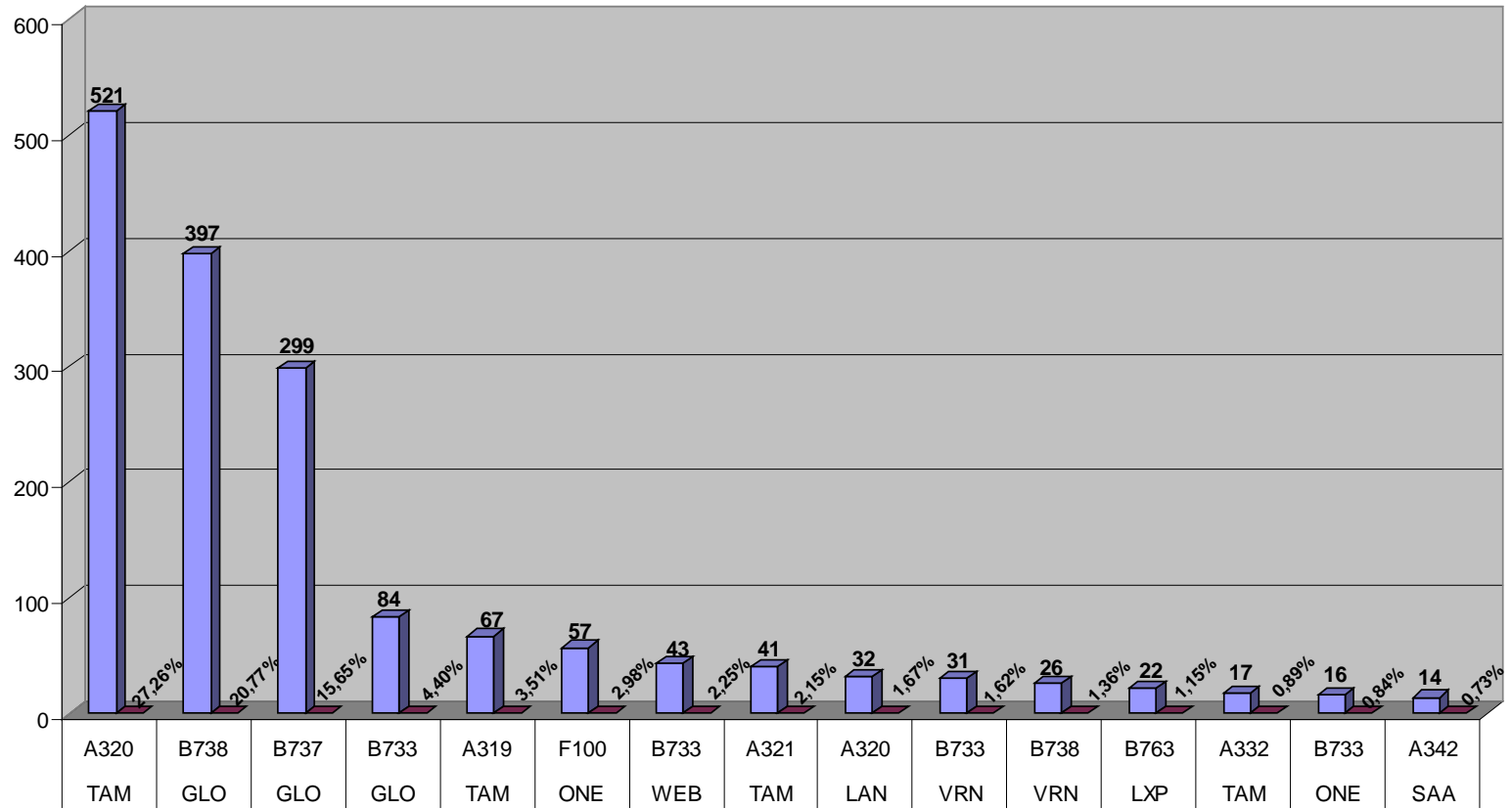


FIR CURITIBA - Aerolínea/Tipo
77% del tránsito de la muestra



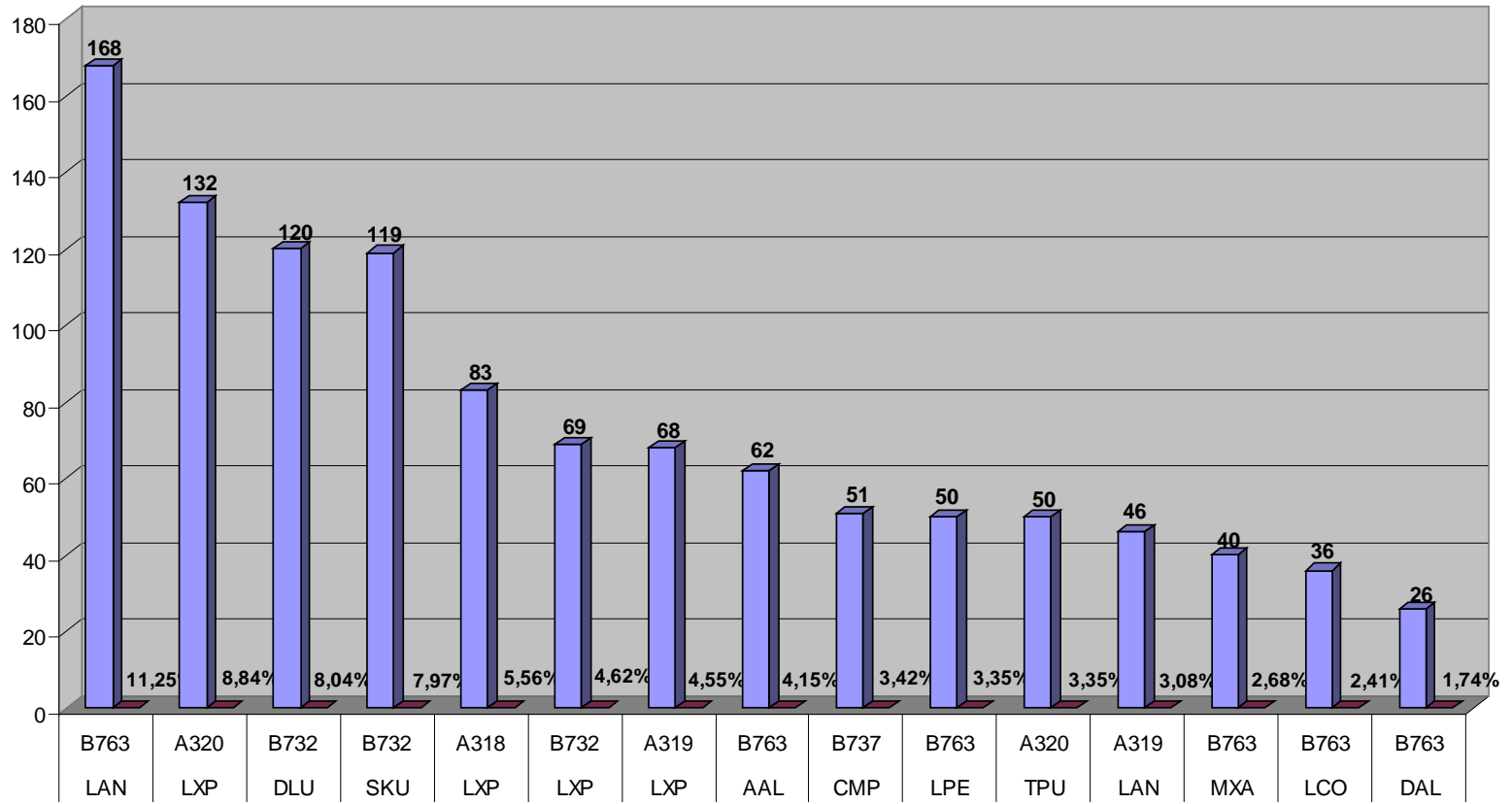


TMA SÃO PAULO - Aerolínea/Tipo
87% del tránsito de la muestra

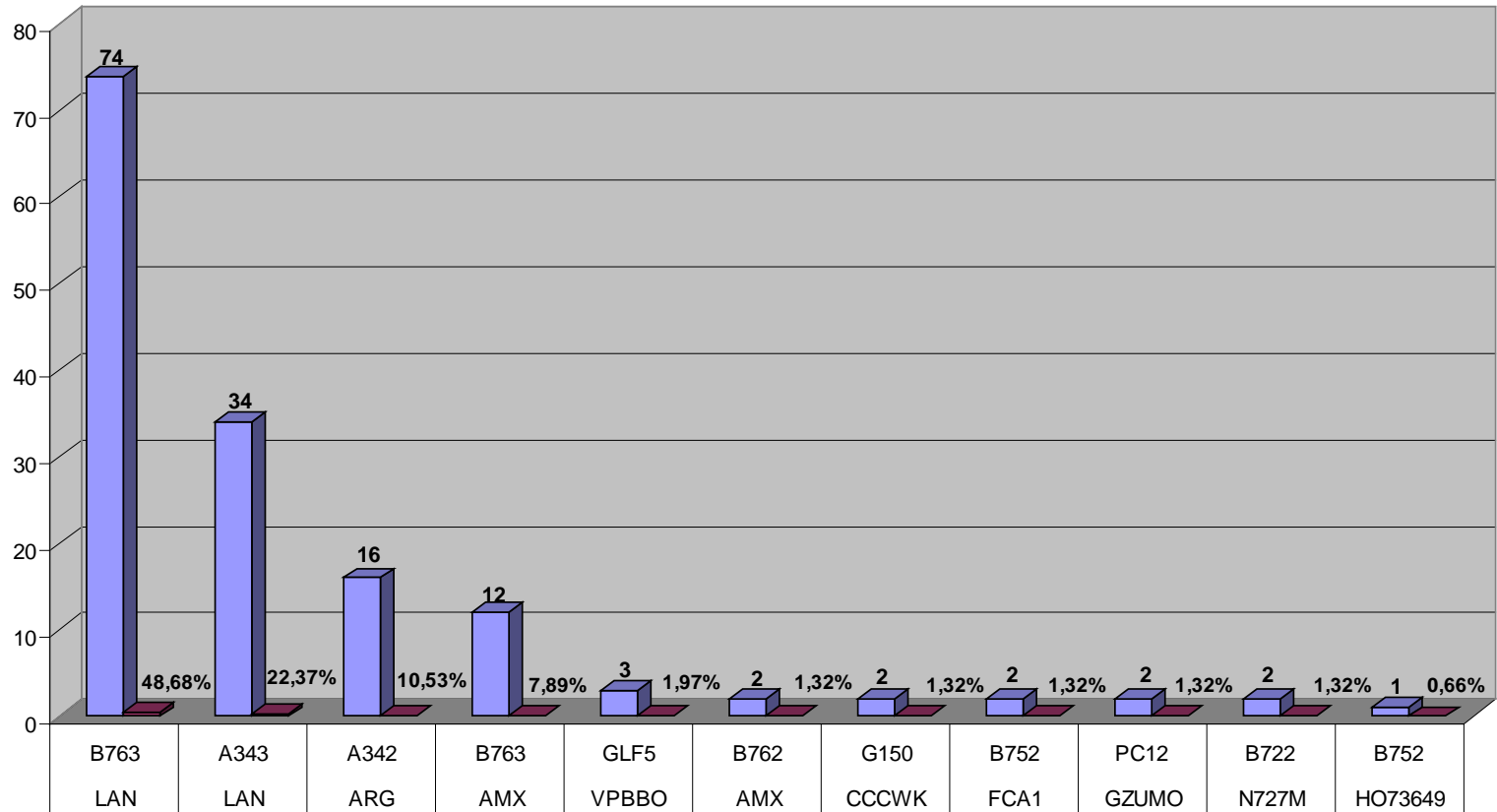


CHILE

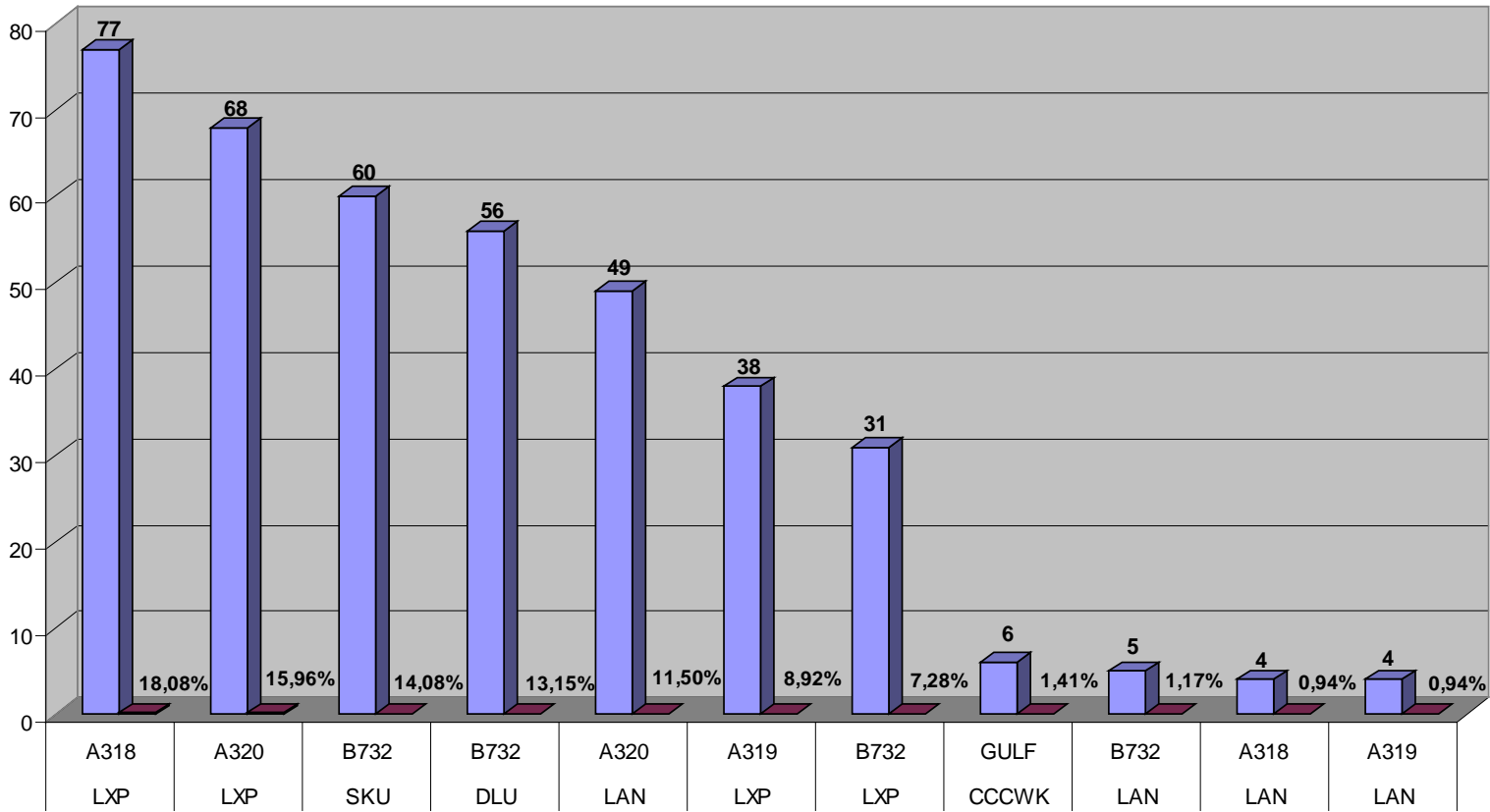
FIR ANTOFOGASTA - Aerolínea/Tipo
75% del tránsito de la muestra



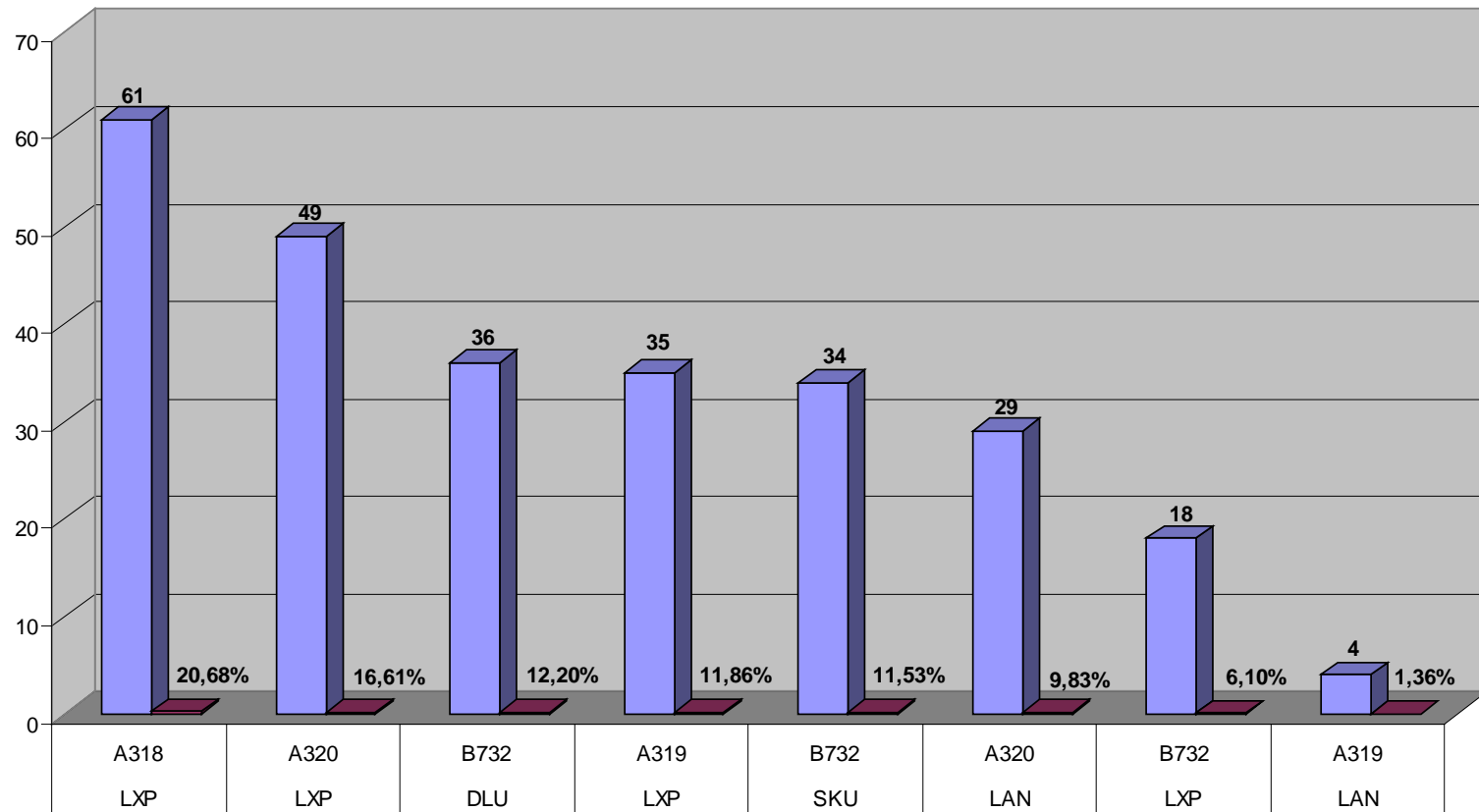
FIR PASCUA - Aerolinea / Tipo
99% del tránsito de la muestra



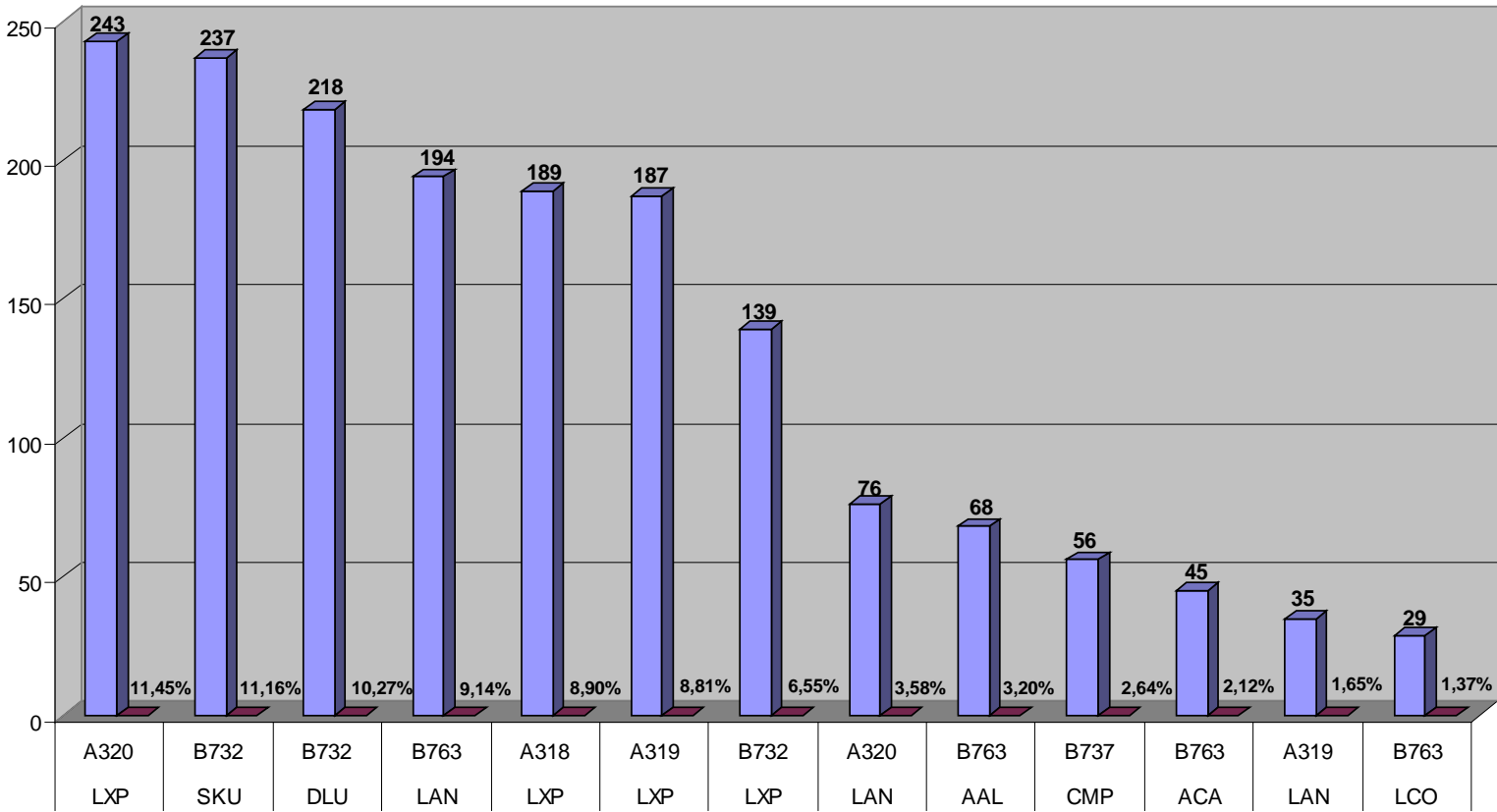
FIR PUERTO MONTT - Aerolíneas / Tipo
93% del tránsito de la muestra



FIR PUNTA ARENAS - Aerolínea / Tipo
90% del tránsito de la muestra

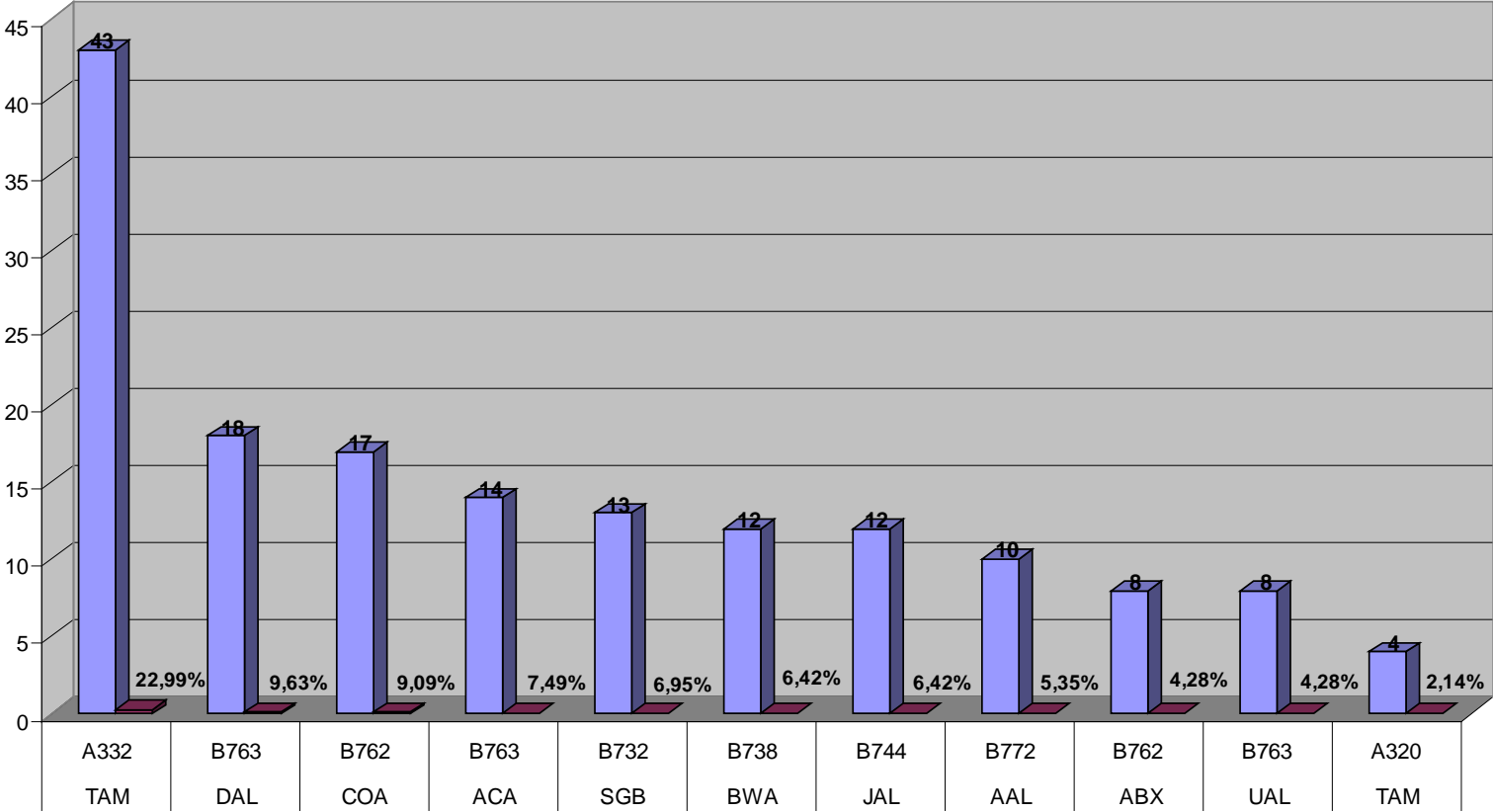


FIR SANTIAGO - Aerolíneas / Tipo
81% del tránsito de la muestra



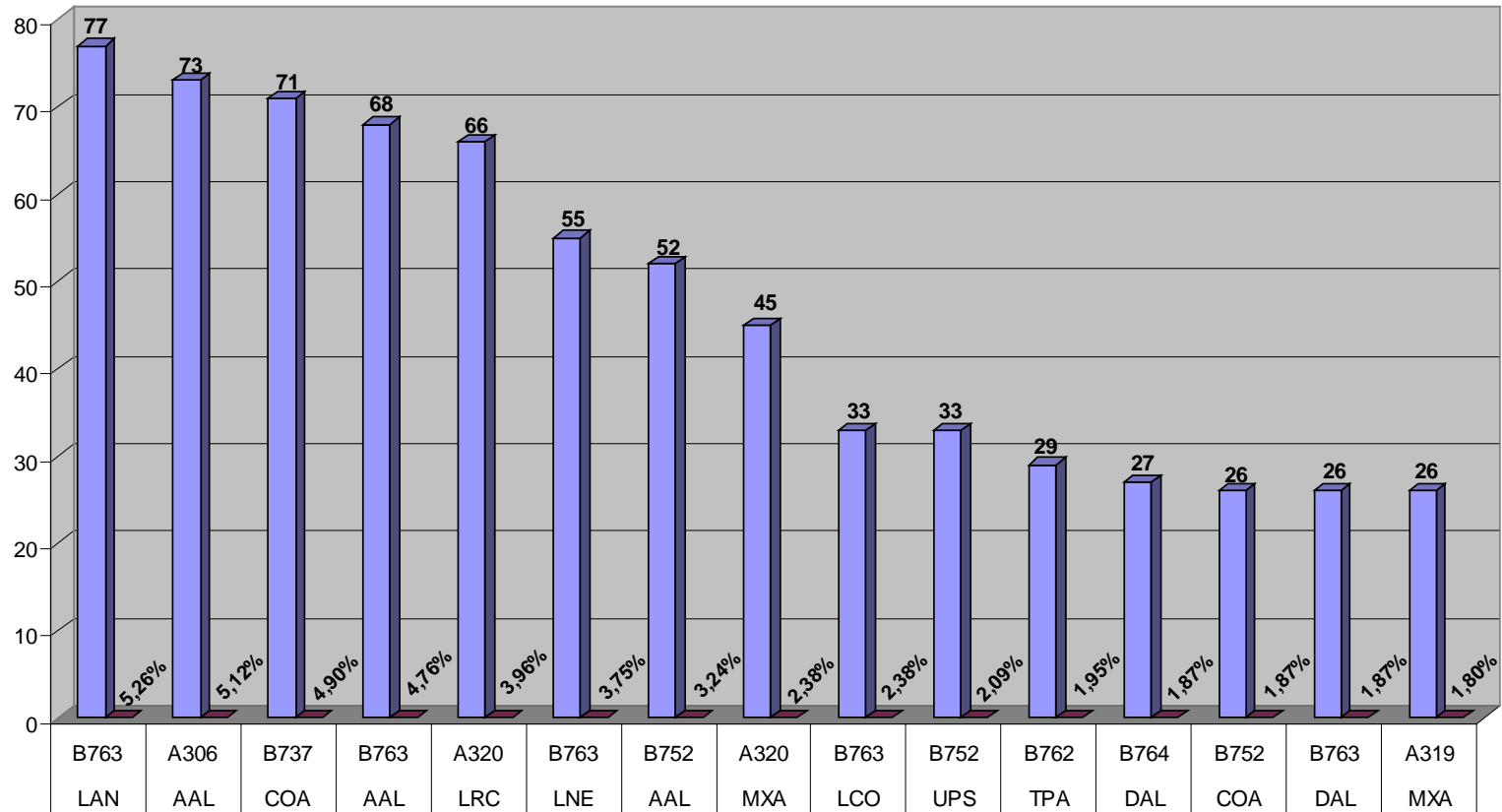
GUYANA

FIR GEORGETOWN - Aerolínea/Tipo
85% del tránsito de la muestra



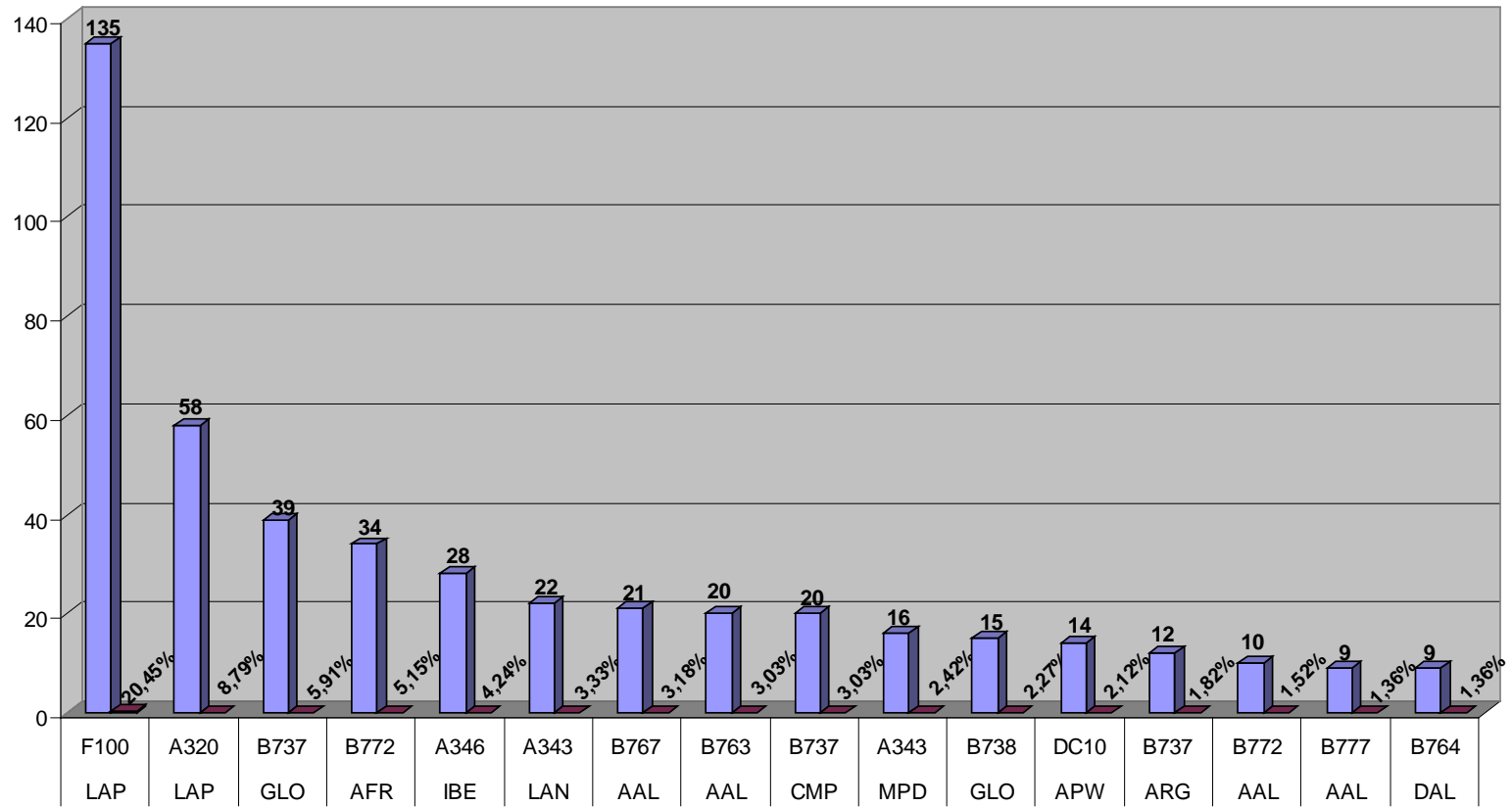
PANAMA

FIR PANAMA - Aerolínea / Tipo
51% del tránsito de la muestra



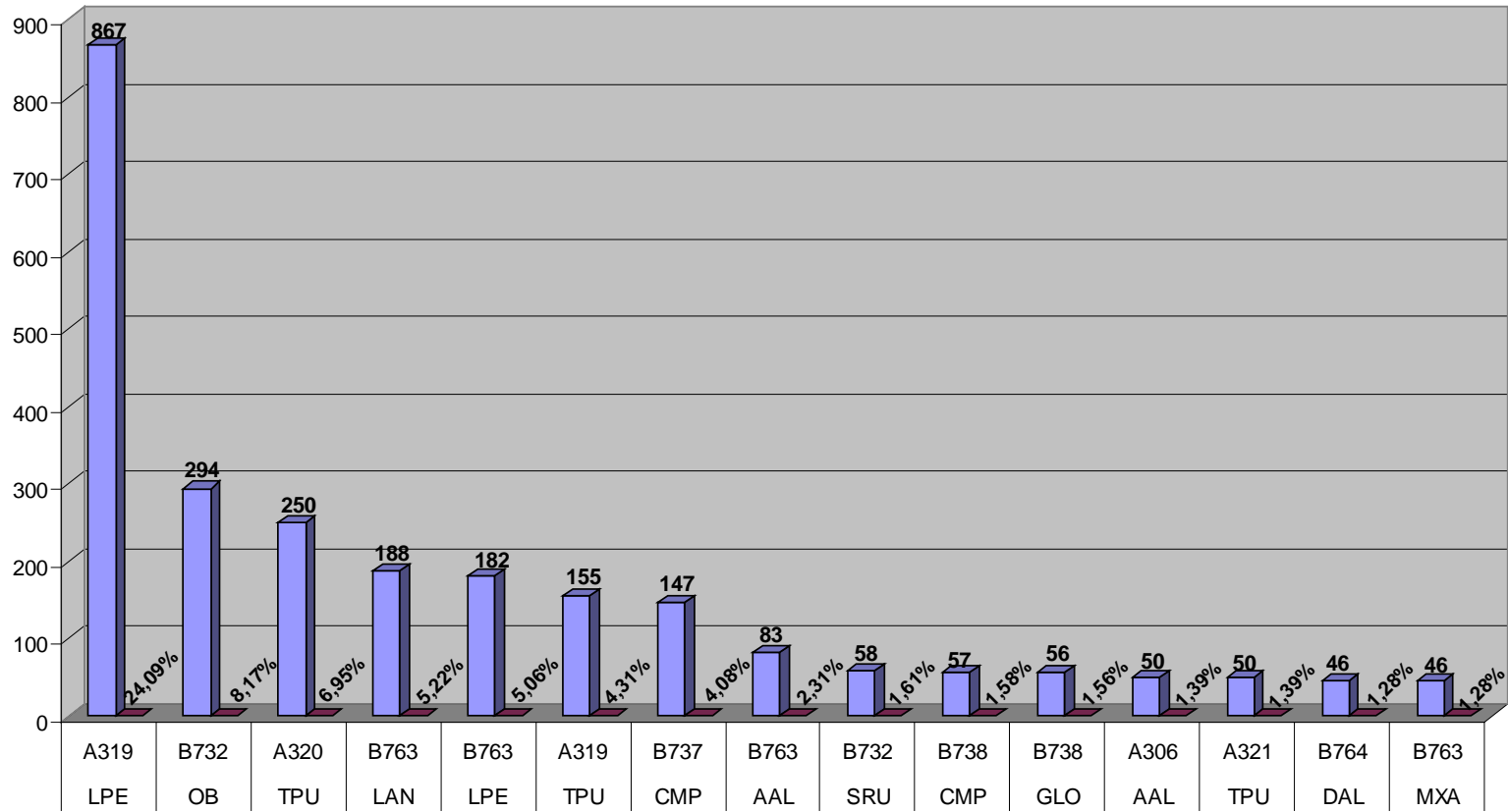
PARAGUAY

FIR ASUNCIÓN - Aerolínea / Tipo
70% del tránsito de la muestra



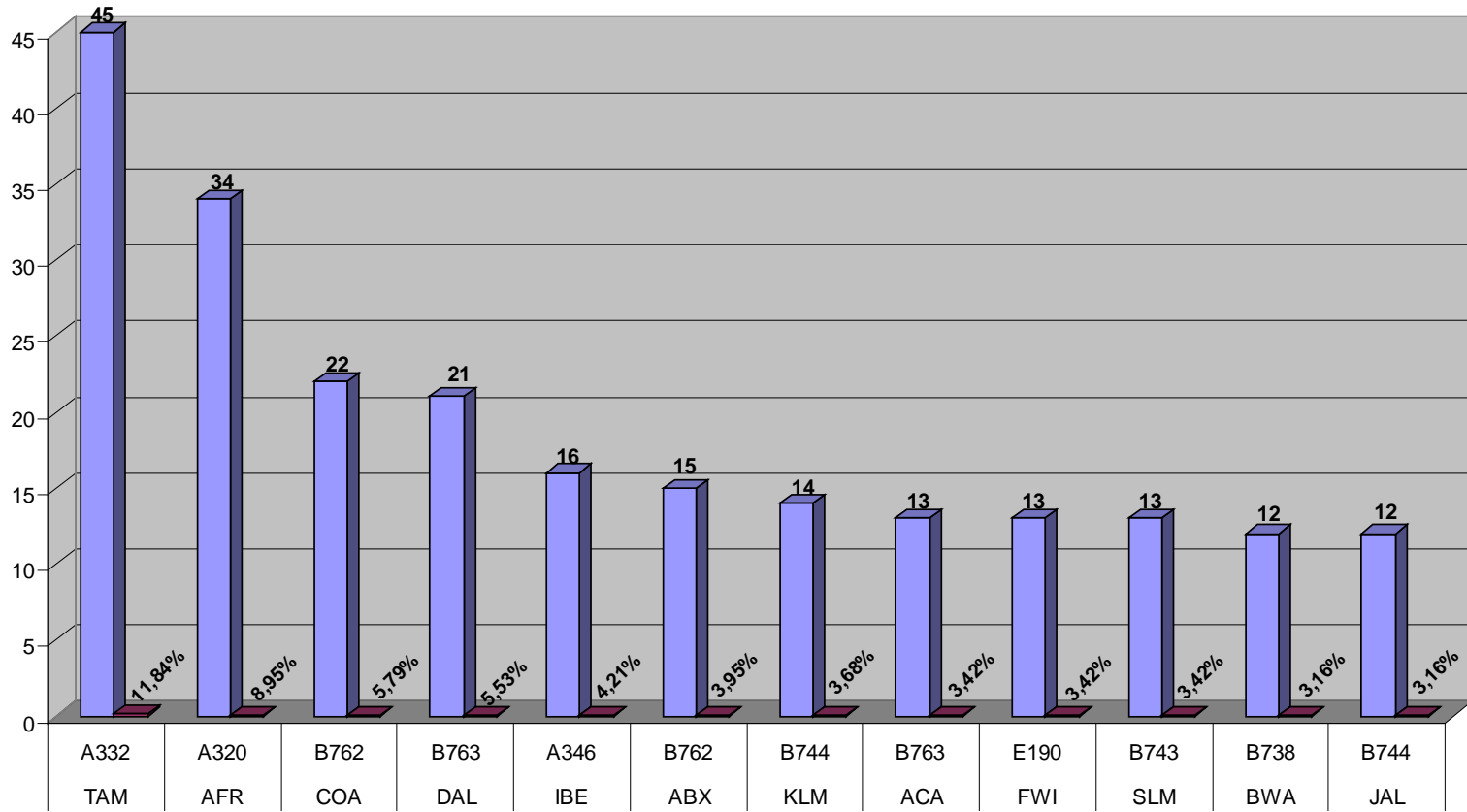
PERU

FIR LIMA - Aerolínea / Tipo
70% del tránsito de la muestra



SURINAME

FIR PARAMARIBO - Aerolínea / Tipo
61% del tránsito de la muestra



URUGUAY

FIR MONTEVIDEO - Aerolínea / Tipo
75% del tránsito de la muestra

