



Gobierno **Bolivariano**
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
Para Transporte y Obras Públicas



Plan Nacional Implantación PBN

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE

VENEZUELA

Años /16/17/18

Actualizado MAYO 2016



INDICE

- 1.....Objetivo
- 1.1.....Concepto de espacio aéreo
- 2.....Antecedentes
- 3Introducción
- 4..... Objetivos Estratégicos
- 4.1.....Operaciones en Ruta
- 4.2.....Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación
- 5.....Implementación
- 5.1.....Operaciones en Ruta (Continental)
- 5.1.....Navegación de Área (RNAV)
- 5.1.1.1.. Capacidades
- 5.1.1.2.. Actual estado de las operaciones RNAV en la República Bolivariana de Venezuela
- 5.2.....Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación
- 5.2.1.....TMA Maiquetía
- 5.2.2.....TMA Margarita
- 5.2.3.....TMA Maracaibo
- 6..... Implementación de Salidas y Llegadas, con aplicación de CDO y CCO
- 7..... Aproximación PBN
- 8..... Medio Ambiente



PLAN NACIONAL DE IMPLANTACION PBN

1 Objetivo

El presente Plan de Implantación PBN tiene los siguientes objetivos:

- a) Proporcionar una estrategia para la implantación de la PBN en la República Bolivariana de Venezuela.
- b) La implementación de la Navegación Basada en la Performance PBN, atendiendo a la demanda Regional y de acuerdo a las necesidades y a la realidad contextual del país.
- c) Dar cumplimiento a los objetivos de implantación previstos en la resolución A37-11 de la 37^a Asamblea de la OACI y con base en la Declaración de Bogotá, establecida en la Decimotercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM, y siempre que sea viable, todo avance en esta modalidad, a fin de evitar la necesidad de aprobaciones múltiples de aeronaves y operadores para la navegación en la Región.
- d) Implantación PBN a las operaciones de aeronaves en todas las fases de vuelo: Rutas (oceánica y continental), TMA (SID y STAR), Aproximación IFR, conforme donde sea aplicable y de acuerdo con el Concepto operacional y de espacio aéreo planteado para Venezuela

1.1 Concepto de Espacio Aéreo

En la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI se insta a todos los Estados a implantar rutas de servicios de tránsito aéreo (ATS) y procedimientos de aproximación de acuerdo con el concepto de PBN de la OACI. Para ello es necesario analizar el escenario de referencia y determinar fortalezas y debilidades. El concepto operacional de gestión del tránsito aéreo (ATM) mundial representa la visión de la OACI de un sistema ATM integrado, armonizado e interfuncional a escala mundial. En función de este enunciado inicial, se prevé Lograr un sistema de gestión del tránsito aéreo en Venezuela, que sea interfuncional con los Estados adyacentes, para todos los usuarios durante todas las fases del vuelo, y que cumpla con los niveles convenidos de



seguridad operacional, proporcione operaciones económicamente óptimas, sea sustentable en relación con el medio ambiente y satisfaga los requisitos nacionales de seguridad de la aviación. Con la definición de un concepto realista del espacio aéreo dentro de la FIR Maiquetía, basado en los objetivos estratégicos de la OACI para el logro y mantenimiento de la Seguridad Operacional, Capacidad y Eficiencia de la Navegación Aérea, Desarrollo Económico del Transporte Aéreo y Protección del Medio Ambiente, se establecerán estructuras del espacio aéreo para dar cabida a los distintos tipos de actividades aéreas, volúmenes de tránsito y diversos niveles de servicios para satisfacer las necesidades y de la comunidad ATM. La estrategia planteada para el logro de los objetivos propuestos se basa en los conceptos PBN, Navegación de Área (RNAV) y Performance Requerida de la Navegación (RNP), que serán aplicados a las operaciones de aeronaves en todas las fases de vuelo:

- ✓ Rutas (oceánica y continental) según corresponda,
- ✓ TMA (SID y STAR),
- ✓ Aproximación IFR.

2 Antecedentes

El incremento del número de aeronaves que operan simultáneamente dentro de un mismo espacio aéreo, motivado al progreso de la aviación en la República Bolivariana de Venezuela, ha hecho necesario considerar la implementación de medidas para mejorar la eficiencia operativa sin la degradación de la seguridad en esta actividad, lo que implica la implantación de la Navegación Basada en la Performance (PBN). El desarrollo de un concepto de espacio aéreo más eficiente, que dé cabida a todas las posibilidades de navegación. La planificación de la implementación de la PBN en un determinado espacio aéreo, hace necesario la determinación de los requisitos operacionales en forma clara, de manera tal que las tripulaciones de vuelo y el ATC (Control de Tránsito Aéreo) reconozcan de qué manera se comportarán las aeronaves en su entorno operacional.

Este continuo crecimiento de la aviación, hace cada vez más imprescindible la necesidad de optimizar la utilización del espacio aéreo del que se dispone, a fin de garantizar los niveles de seguridad y eficiencia operativa requeridos, toda vez que permitan el



desarrollo ideal del flujo de tránsito en la región.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), con el apoyo de sus paneles de expertos, desarrolló el concepto de navegación basada en performance (PBN) en el que se especifican los requisitos del desempeño del Sistema RNAV, en términos de exactitud, integridad, disponibilidad, continuidad y precisión, necesarios para las operaciones propuestas en el contexto de un determinado espacio aéreo.

El Plan Nacional de Implantación PBN de la República Bolivariana de Venezuela ha sido desarrollado conforme a lo estipulado del Mapa de Ruta de la Navegación Basada en la Performance en las Regiones CAR/SAM, y en él se establecen los criterios de implantación a ser desarrollados a corto y mediano plazo pero siempre resaltando atendiendo a la realidad del entorno y capacidad de las flotas.

La Resolución A37-11: Metas mundiales de navegación basada en la performance, requiere que los Estados completen un plan de implantación de la PBN con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:

- a)** implementación de operaciones RNAV y RNP (donde se requiera) para áreas en ruta y terminales de acuerdo con los plazos y los hitos intermedios establecidos;
- b)** implementación para 2016 de procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) (Baro-VNAV y/o GNSS aumentado), incluidos los mínimos para LNAV únicamente, para todos los extremos de pistas de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximaciones de precisión, con los hitos intermedios siguientes: 30% para 2010 y 70% para 2014 y;
- c)** implementación de procedimientos directos LNAV únicamente, como excepción de b) anterior, para las pistas de vuelo por instrumentos en aeródromos en donde no hay instalaciones de altímetro local disponibles y donde no hay aeronaves adecuadamente equipadas para operaciones APV con una masa máxima certificada de despegue de 5 700 kg o más.



Como consecuencia de la Resolución A37-11, los Estados SAM han firmado la Declaración de Bogotá. De las 15 metas establecidas en la mencionada declaración, 5 tienen relación directa y 3 tienen relación indirecta con la implementación de la PBN. Esas metas son las siguientes:

Relación Indirecta

- Accidentes - Reducir la brecha (GAP) de la tasa de accidentes de la Región SAM en un 50% con relación a la tasa mundial de accidentes.
- Excursiones en pista - Reducir en 20% la tasa de excursiones de pista con relación a la tasa promedio de la Región (2007 – 2012).
- ATFM - 100% de centros de control de área (ACCs) proporcionando el servicio de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM).

Relación Directa

- Navegación basada en performance (PBN) terminal - Cumplimiento de las metas establecidas en la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI en relación a los procedimientos de aproximación con guía vertical (APV).
- PBN en ruta:
 - 60% de aeródromos internacionales con Salida normalizada por instrumentos (SID) / llegada normalizada por instrumentos (STAR) PBN.
 - 60% de rutas/espacios aéreos con PBN.
- CDO - 40% de aeródromos internacionales / áreas de control terminal (TMA) con operación de descenso continuo (CDO).
- CCO - 40% de aeródromos internacionales / TMAs con operación de ascenso continuo (CCO).
- Estimado de ahorro en combustible / reducción en emisiones de CO₂ con base en la herramienta de la OACI para la estimación de ahorro de combustible (IFSET) - Alcanzar a nivel regional 40,000 Toneladas de reducción de emisiones CO₂ anuales en la implantación de la PBN en ruta.



Así que la implantación PBN se convierte en una prioridad con un alto nivel de compromiso para el Estado Venezolano a través del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil (INAC). En la voluntad de armonizar esfuerzos con el resto de la Región hacia el logro de una evolución sustentable del espacio aéreo.

3 Introducción

La implantación PBN dependerá de una efectiva participación de toda 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.

El propósito de la información descrita en el presente documento es servir de guía para la implantación paso a paso de la navegación basada en la performance (PBN) en el desarrollo del diseño del espacio aéreo de la Republica Bolivariana de Venezuela, conforme al Plan Nacional de Navegación Aérea y las iniciativas de la Declaración de Bogotá.

El proyecto de implementación del Concepto de Espacio Aéreo PBN (Navegación Basada en Performance) en la República Bolivariana de Venezuela esta soportado en las conclusiones obtenidas en la siguiente documentación OACI:

- Concepto Operacional ATM Mundial (Doc 9854);
- Manual PBN (Doc. 9613);
- Manual de uso de navegación basada en performance para el diseño de espacio aéreo (Doc. 9992);
- Directrices para separación lateral de aeronaves que salen y llegan aplicando procedimientos adyacentes de vuelo por instrumentos publicados (Circular 324 OACI);
- Manual de Operaciones de Ascenso Continuo "CCO" (Doc. 9993);
- Manual de Operaciones de Descenso Continuo "CDO" (Doc. 9931);
- Planes de Implementación de Navegación Aérea Basado en la Performance para las Regiones (OACI).



4 Objetivos Estratégicos

4.1 Operaciones en Ruta

La implantación PBN para operaciones en Ruta en el espacio aéreo continental de la República Bolivariana de Venezuela (FIR Maiquetía), será realizada en conformidad con la estrategia regional SAM y atenderá a los siguientes objetivos estratégicos:

a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNAV-5 permite una 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 – Se prevé la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, subsecuentemente un aumento de la capacidad ATC de los sectores.

c) 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 de la reducción de las intersecciones.
- Óptimo empleo del espacio aéreo disponible, por medio de una estructura de rutas que permita el establecimiento de:

- Rutas más directas (dobles y paralelas, si fuere necesario) para acomodar un mayor flujo de tránsito aéreo.

- Rutas alternativas o de contingencias.

- Mejor distribución de las esperas

- Rutas optimizadas de alimentación.

- Reducción en las distancias voladas, resultando en economía de combustible.
- Reducción del número de radio-ayudas a la navegación.

d) 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.



4.2 Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación

La implementación de la RNAV1 en las principales TMA y de la RNP APCH con mínimos LNAV y Baro-VNAV en aquellos los umbrales utilizados para operación IFR donde se obtenga beneficios operacionales (seguridad operacional, eficiencia y acceso) atenderá, principalmente, a los siguientes Objetivos Estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 en las TMA permitirá la separación entre trayectorias de llegada y salida, evitando los conflictos entre aeronaves. El empleo de la RNP APCH con o sin APV/Baro-VNAV permitirá un mejor desempeño de las aeronaves en trayectorias y perfiles de descenso mejor definidos, más seguros y seguros. aprovechamiento de las capacidades embarcadas en las aeronaves, así como prevenir el CFIT
- b) Capacidad – El empleo de SID/STAR RNAV-1 permitirá la reducción de la utilización de vectores radares y, en consecuencia, la reducción de la complejidad del espacio aéreo y disminución de la carga de trabajo del controlador, proporcionando un aumento de la capacidad ATC de los sectores y permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.
- c) Eficiencia – La aplicación de la RNAV-1 llevará a una eficiencia operacional mejorada, teniendo en cuenta que el establecimiento de puntos de llegada y salida bien definidos permitirá la reestructuración de la red de rutas que llegan/salen de la TMA. La interacción entre STAR y Aproximación ofrecerá condiciones para el establecimiento de trayectorias óptimas de llegada desde la fase en ruta hasta la aproximación final. Además, la precisión de la navegación RNP1 y RNAV-1 tornará las trayectorias de las aeronaves más previsible. Además una mejor planificación de los cruces entre SIDs y STARs logrando una reducción de los mismos al mínimo.
- d) 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.



- e) Acceso – La implementación de procedimiento de aproximación RNAV (GNSS) con Baro-VNAV, en aeropuertos Internacionales que por su importancia capital lo requieran y que no dispongan de ILS o cuyo terreno/obstáculos lleven a mínimos meteorológicos operacionales elevados, permitirá una mejoría en el acceso a los aeródromos, en condiciones meteorológicas adversas.

5 Implementación

5.1 Operaciones en Ruta (Continental)

La implantación PBN en ruta con la funcionalidad de navegación RNAV 5 obedece a un consenso entre los Estados para una convención Regional.

La estrategia de implantación PBN Regional para operaciones en rutas se desprende del análisis de necesidades que se proponen en versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta las siguientes variables:

La evolución de la estructura del espacio aéreo.

El crecimiento del movimiento de tránsito aéreo.

El desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una Región o de un aeropuerto a otro.

La tecnología disponible, entre otros aspectos.

Datos estadísticos de movimiento de tránsito aéreo y de capacidad de navegación de la flota.

Se pretende ir armonizadamente hacia una reestructuración completa de la red de rutas, por medio de la integración entre las rutas ATS, sectores de control y TMA's de interés.

Para ello se seguirá la estrategia de implantación PBN Regional para operaciones en rutas en base al concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante, en función del crecimiento del movimiento de tránsito aéreo y del posible desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de la Región.

5.1.1 Navegación de Área (RNAV)

5.1.1.1 Capacidades

En 2015, se actualizó la información sobre la capacidad de navegación de la flota que opera en la FIR Maiquetía, obteniéndose los resultados que se detallan a continuación:

Tipo de Aeronave	Cantidad	RNAV/RNP				RNP APCH		RNP AR	
		10	5	2	1	0.3			
A340	1	x	x	x	x	x			
A320	1		X	X	X	X			
B-757	3	X	X		X				
B737									
MD83	2	X	X		X				
EM190	7		X	X	X	X			
CRJ	4	X	X	X	X	X			

5.1.1.2 Actual estado de las operaciones RNAV en la República Bolivariana de Venezuela

Rutas RNAV: A fin de obtener los beneficios operacionales ya indicados y, en vista de que la infraestructura CNS está en capacidad de soportar los cambios que se originaron a raíz de la implementación de la RNAV 5, Venezuela se mantiene conforme a lo establecido de acuerdo al plan regional. La Región de Información de vuelo está cubierta en un cien por ciento (100%) respecto a vigilancia radar, así mismo, con la operatividad del rango extendido se dispone de total cobertura en comunicaciones VHF.

En el espacio aéreo superior de la FIR Maiquetía actualmente existen catorce (14) rutas RNAV. De tal manera que solamente las aeronaves aprobadas RNAV-5 (aprobación de aeronavegabilidad y de operaciones) tendrán autorización para operar en las rutas RNAV de la FIR Maiquetía. En el espacio aéreo inferior actualmente no está programada la implementación de rutas RNAV.



Designador de Ruta	Distancia Ortodrómica NM	Límites verticales
UL216	526	250/UNL
UL304	629	250/UNL
UL337	263	250/UNL
UL793	652	250/UNL
UL795	758	250/UNL
UM402	311	250/UNL
UM409	546	250/UNL
UM414	37	250/UNL
UM417	468	250/UNL
UM423	244	250/UNL
UM656	546	250/UNL
UM662	450	250/UNL
UM778	59	250/UNL
UM787	106	250/UNL
UM796	114	250/UNL

5.2 Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación

5.2.1 TMA Maiquetía

El área terminal de Maiquetía cuenta con servicio de vigilancia radar

El espacio aéreo del TMA Maiquetía, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo con la implementación de Salidas (SID's) y Llegadas (STAR's) bajo el concepto PBN, obteniéndose beneficios tales como:

- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);



- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación.

Fecha Tentativa de Implementación: **Agosto 2016**

5.2.2 TMA Margarita

El área terminal de Margarita cuenta con servicio de vigilancia radar

El espacio aéreo del TMA Margarita, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo con la implementación de Salidas (SID's) y Llegadas (STAR's) bajo el concepto PBN, obteniéndose beneficios tales como:

- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación.

Fecha Tentativa de Implementación: **Marzo 2017**

5.2.3 TMA Maracaibo

El área terminal de Maracaibo cuenta con servicio de vigilancia radar

El espacio aéreo del TMA Maracaibo, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo con la implementación de Salidas (SID's) y Llegadas (STAR's) bajo el concepto PBN, obteniéndose beneficios tales como:

- Incrementar los niveles de seguridad operacional;



- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación.

Fecha Tentativa de Implementación: **Septiembre 2017**

Se aplicará la especificación RNAV1 en todas las áreas de control Terminal con volumen de mediana intensidad.

6 Implementación de Salidas y Llegadas, con aplicación de CDO y CCO

El Programa de Implementación de SID y STAR PBN tiene como objetivo publicar esos procedimientos instrumentales para todos los umbrales que operan IFR, con la aplicación de las técnicas CDO y CCO en la medida de lo posible.

7 Aproximación PBN

El Programa de Implantación de Aproximación por Aeródromo tiene como objetivo publicar procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) para todos los umbrales que operan IFR, o se prevé podrán operar IFR a partir de la implementación. Así como con la posibilidad de empleo de la navegación vertical (LNAV/VNAV), por medio de la utilización de Baro-VNAV, siempre que la demanda lo justifique.

Desde el 23 de Septiembre de 2010 todos los aeropuertos internacionales y un aeropuerto doméstico (SVCS) de la FIR MIQ, cuentan con procedimientos RNAV(GNSS) publicados:

- **Aeropuerto Internacional Simón Bolívar de Maiquetía (SVMI)**
- **Aeropuerto Internacional Santiago Mariño de Porlamar (SVMG)**
- **Aeropuerto Internacional la Chinita de Maracaibo (SVMC)**
- **Aeropuerto Internacional Arturo Michelena de Valencia (SVVA)**
- **Aeropuerto Internacional José A. Anzoátegui de Barcelona (SVBC)**



- **Aeropuerto Internacional Jacinto Lara de Barquisimeto (SVBM)**
- **Aeropuerto Internacional Josefa Camejo de Paraguaná (SVJC)**
- **Aeropuerto Internacional de Santo Domingo (SVSO)**
- **Aeropuerto Internacional Manuel Carlos Piar de Puerto Ordaz (SVPR)**
- **Aeropuerto Oscar Machado Zuloaga de Caracas (SVCS)**
- **Aeropuerto Gral. Juan Vicente Gómez de San Antonio del Táchira (SVSA)**

En el primer trimestre de 2014 se publicaron y entraron en vigencia los procedimientos que a continuación se mencionan, para ello se tomó en cuenta y se dio prioridad a todos los aeropuertos con operaciones de transporte de pasajeros y carga de alta densidad de tránsito.

- **Aeropuerto Oswaldo Guevara Mujica de Acarigua (SVAC)**
- **Aeropuerto Tomas de Heres de Ciudad Bolívar (SVCB)**
- **Aeropuerto Barinas (SVBI)**
- **Aeropuerto Alberto Carnevali de Mérida (SVMD)**
- **Aeropuerto Canaima (SVCN)**
- **Aeropuerto Dr. Antonio Nicolás Briceño de Valera (SVVL)**
- **Aeropuerto Santa Elena de Uairén (SVSE)**
- **Aeropuerto José Leonardo Chirino de Coro (SVCR)**

El resto de los procedimientos serán publicados durante el segundo semestre de 2017.

- **Aeropuerto Mariscal Antonio José de Sucre de Cumaná (SVCU)**
- **Aeropuerto Juan Pablo Pérez Alfonzo de El Vigía (SVVG)**
- **Aeropuerto Los Roques (SVRS)**
- **Aeropuerto General José Francisco Bermúdez de Carúpano (SVCP)**
- **Aeropuerto General José Tadeo Monagas de Maturín (SVMT)**
- **Aeropuerto La Fría (SVLF)**
- **Aeropuerto Don Edmundo Barrios de San Tomé (SVST)**



- **Aeropuerto Calabozo (SVCL)**
- **Aeropuerto Almirante Cristóbal Colón de Guiria (SVGI)**
- **Aeropuerto Cacique Aramare de Puerto Ayacucho (SVPA)**
- **Aeropuerto San Fernando de Apure (SVSR)**
- **Aeropuerto La Esmeralda (SVLE)**
- **Aeropuerto Guasdualito (SVGD)**
- **Aeropuerto Santa Bárbara del Zulia (SVSZ)**
-

8 Medio Ambiente

La implantación de la Navegación Basada en la Performance trae como efecto la eficiencia en el desarrollo del vuelo, traduciéndose esto no sólo en ahorro de combustible sino también en una reducción significativa de la emisión de gases a la atmósfera, todo esto con el diseño de trayectorias RNAV, además la aplicación de las aproximaciones con descenso continuo (CDO) contribuirá a la disminución del ruido aeronáutico. Serán realizados cálculos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂ que serán alcanzados por la implementación de la PBN, con utilización de la herramienta IFSET, con miras a indicar la eficiencia de dicha implementación. El mencionado cálculo será realizado en los rediseños completo de las principales TMA, así como en la implementación de SID, STAR. Esos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂ serán enviados a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.