



ICAO | CAPACITY & EFFICIENCY

**P/04**

# Introducción al concepto de Espacio aéreo de rutas libres (FRA) vertical

Presentada por la Secretaría  
Cuestión 5 del Orden del Día





# Espacio aéreo de ruta libre

## COMPONENTES ASBU

FRTO-B1/1	Free Route Airspace (FRA)	Operational
Main Purpose 	<p>El concepto Espacio Aéreo de Ruta Libre (FRA) aporta importantes beneficios de eficiencia de vuelo y una elección de rutas preferidas por el usuario/a a los usuarios/as del espacio aéreo. Como paso hacia operaciones basadas en la trayectoria completa, el concepto FRA aporta una mayor previsibilidad de vuelo, una menor incertidumbre para la función de red ATM, lo que a su vez puede conducir a posibles aumentos de capacidad para ATM, lo que también beneficiará al/a la usuario/a.</p>	



## Espacio aéreo de ruta libre

FRA es un volumen específico de espacio aéreo dentro del cual los/as usuarios/as pueden planificar libremente una ruta entre un punto de entrada definido y un punto de salida definido, con la posibilidad de enrutar a través de puntos de recorrido intermedios (publicados o inéditos), sin referencia a la red de rutas ATS, sujeto a la disponibilidad del espacio aéreo. Dentro de este espacio aéreo, los vuelos siguen sujetos al control del tránsito aéreo. FRA permite a los/as usuarios/as del espacio aéreo volar lo más cerca posible de lo que consideran la trayectoria óptima sin las restricciones de una estructura de red de ruta fija.

**Slide 3**

---

**RC1**

Riva-Palacio, Claudia, 25-Jan-22



ICAO

CAPACITY & EFFICIENCY



ICAO

**CANSO**

# Espacio aéreo de ruta libre

La implementación de FRA se puede personalizar, por ejemplo:

- lateral y verticalmente;
- durante períodos específicos;
- con un conjunto de condiciones de entrada/salida;
- con actualizaciones iniciales del sistema.



ICAO



# FRA

- Definición de ASBU FRTO B0/1 Encaminamiento directo (DCT)
- Definición de ASBU FRTO B1/1 FRA

En el espacio aéreo continental, la mejora operativa más importante está relacionada con FRA como continuación del DCT. Para el espacio aéreo donde no se puede desplegar FRA, o para la conectividad entre FRA y áreas de maniobra terminal (TMA), se podrían considerar las rutas RNP. La gestión colaborativa del espacio aéreo se mejora con nuevas características, como los intercambios de datos de gestión del espacio aéreo en tiempo real (ASM).

# Definición de ASBU FRT0 B0/1 DCT



ICAO



**Capacidades de DCT:** Los DCT se establecen a nivel nacional y regional y se ponen a disposición para la planificación de vuelos (con condiciones de uso publicadas). Los DCT deben considerarse como una iteración temprana del concepto FRA. Las operaciones DCT permiten a los/as usuarios/as del espacio aéreo optimizar la planificación de vuelos y combustible.

## Habilitadores DCT

Procedimientos DCT

Establecer procedimientos operativos para DCT

Sistema ATC

Actualización para autorizaciones de DCT, intercambios de datos de notificación y coordinación, etc.

AO Flt Planificación Sis

Mejora para permitir la planificación de vuelos de DCT

Formación

Capacitaciones de ATCO, AO y Red ATM para el funcionamiento de DCT

Sistema ATFM para FRA

Actualización para ATFM/sistemas de planificación de vuelos para admitir FRA

# Definición de ASBU FRTO B1/1 FRA



ICAO



**Capacidades de FRA** : FRA es un volumen específico de espacio aéreo dentro del cual los usuarios pueden planificar libremente una ruta entre un punto de entrada definido y un punto de salida definido, con la posibilidad de enrutar a través de puntos de recorrido intermedios (publicados o inéditos), sin referencia a la red de rutas ATS, sujeto a la disponibilidad del espacio aéreo. Dentro de este espacio aéreo, los vuelos siguen sujetos al control del tráfico aéreo. FRA permite a los usuarios del espacio aéreo volar lo más cerca posible de lo que consideran la trayectoria óptima sin las restricciones de una estructura de red de ruta fija.

## Habilitadores FRA

Procedimientos para el diseño del espacio aéreo FRA

Establecer procedimientos operativos para FRA

Sistema ATC

Actualización para garantizar el monitoreo de la conformidad de los vuelos y la detección de conflictos

Sis. Planificación vuelo AO

Actualización del sistema Computarizado de Proveedores de Servicios de Planes de Vuelo (PESC) para el funcionamiento de FRA

Formación

Capacitación ATCO y AO para el funcionamiento de FRA

Sistema ATFM

Actualización para ATFM/sistemas de planificación de vuelos para admitir FRA

# Elementos a considerar para implementar FRA

- Quién/Dónde
- Qué/Cual
- Cuándo - *Pronto pero a tu ritmo*
- Cómo



| ICAO

**CANSO**

# Implementar DCT y FRA - Dónde/Quién

## Aerolínea

- Sistema de soporte del centro de operaciones que cubre su funcionamiento
- Equipo de aeronaves

## ANSP

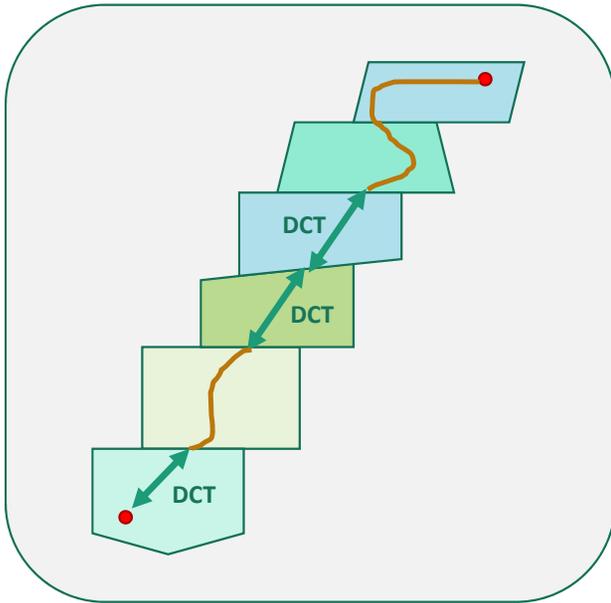
- Sistema de soporte del centro de operaciones que cubre sus FIR
- Sistema CSN que cubre sus FIR

## Región

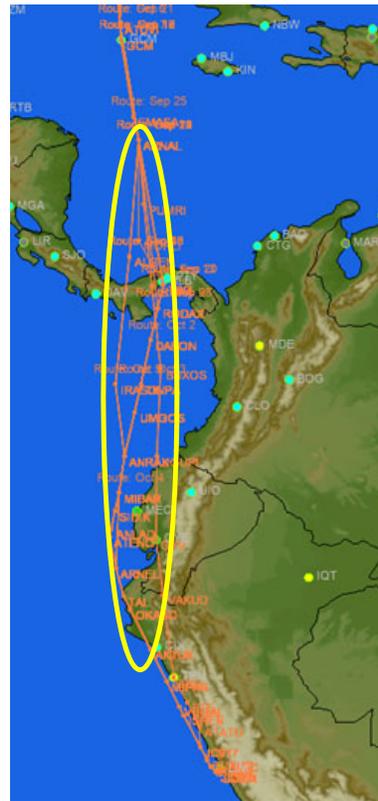
- CANSO, IATA y OACI para guiar y apoyar la implementación a todos los niveles, pero especialmente a nivel regional
- ANSP adyacentes coordinan la implementación

# Implementar DCT y FRA - Qué/Cual

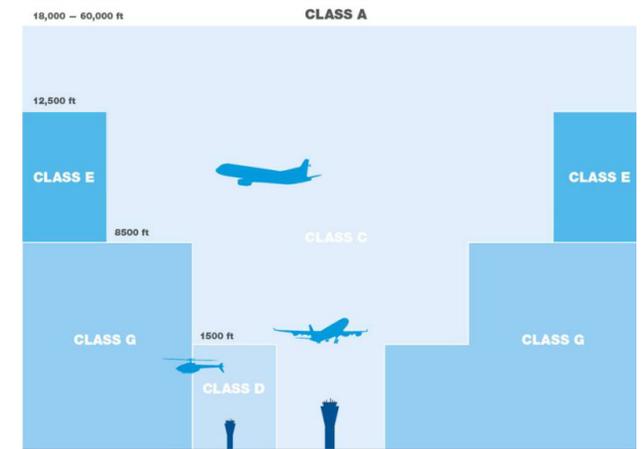
## DCT



## FRA Horizontal



## FRA Vertical



# Implementación de FRA – Cómo



ICAO



## DCT

- Identificar quién puede apoyar a DCT
- Identificar ANSP adyacentes con capacidades DCT
- Ampliar el rango de cobertura continua de DCT mediante la coordinación entre ANSP con capacidades DCT

## Horizontal FRA

- Identificar el área donde se puede lograr FRA horizontal (uno o más ANSP involucrados)
- Identificar qué coordinación y ajustes son necesarios (sistema, administrativos, políticos, etc.) por parte de los ANSP y las aerolíneas
- Trabajo sobre temas identificados

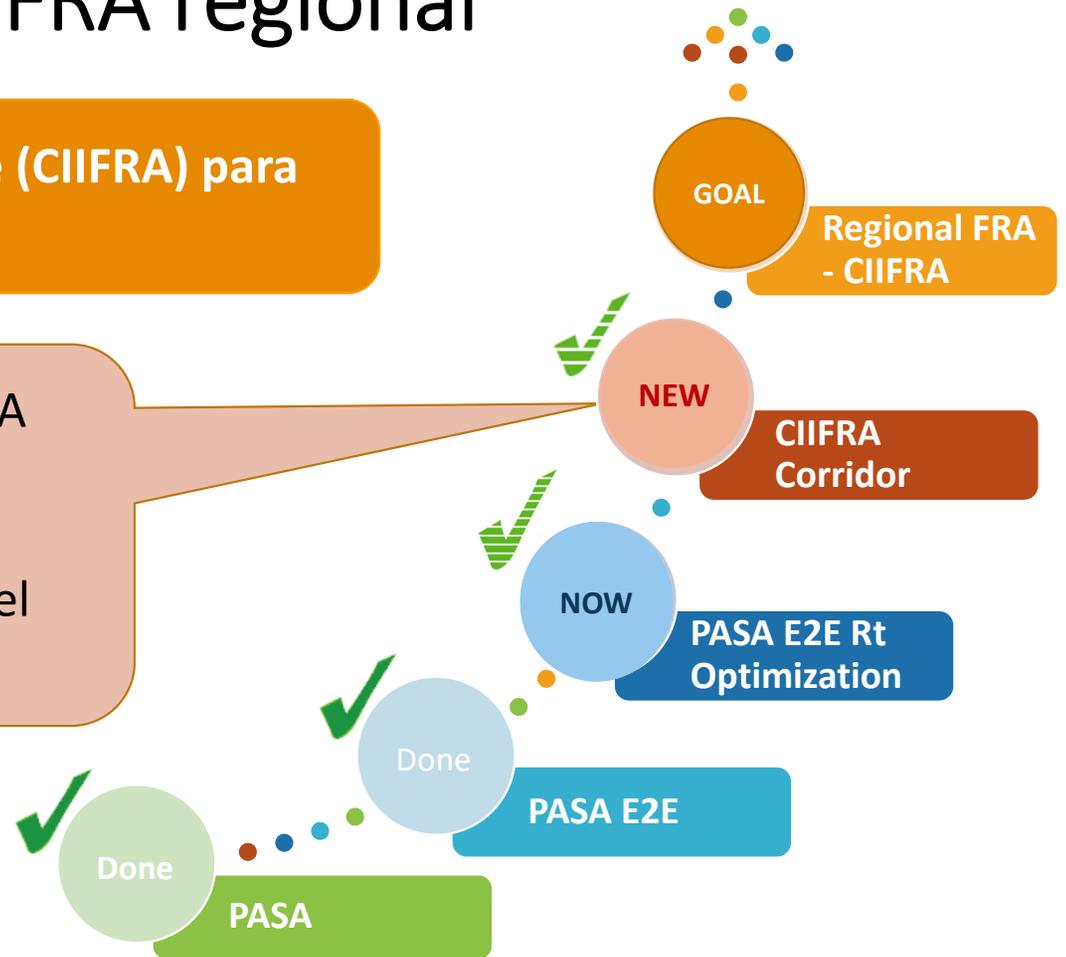
## Vertical FRA

- Identificar quién puede soportar FRA Vertical, en qué niveles de vuelo y durante qué horas del día
- Identificar qué coordinación y ajustes son necesarios (sistema, administrativos, políticos, etc.) por parte de los ANSP y las aerolíneas
- Identificar ANSP adyacentes que puedan admitir FRA vertical
- Trabajo sobre temas identificados

# Paso a paso: de PASA a FRA regional

## CANSO IATA ICAO Free Route Airspace (CIIFRA) para América Latina Regional FRA

- Enfoques de implementación de FRA
- Formación del equipo de enfoque
- Selección del primer juicio CIIFRA
- Plan de prueba e implementación del CIIFRA









Nos complace informar que hay 4 rutas optimizadas que se han extendido hasta el otoño de 2022 y otras 2 actualmente en prueba de 90 días. Hay otras 3 rutas optimizadas en el proceso para su aprobación.

En las 6 rutas que se están utilizando:

9.659 minutos de tiempo de vuelo ahorrado/año

1.820.041 libras de combustible ahorrado/año

2,826,330 Kg Co2 ahorrado/año

1,579,325 USD ahorrados/año

4.398 vuelos afectados/año



### 2,826,330 Kg Co2 ahorrado es el equivalente a...

#### Equivalency Results [How are they calculated?](#)

The sum of the greenhouse gas emissions you entered above is of Carbon Dioxide Equivalent. This is equivalent to:

2,826,330 Kilograms

#### Greenhouse gas emissions from

 <b>615</b> Passenger vehicles driven for one year	 <b>7,103,127</b> Miles driven by an average passenger vehicle
--	--

#### CO<sub>2</sub> emissions from

 <b>318,030</b> gallons of gasoline consumed	 <b>277,636</b> gallons of diesel consumed	 <b>3,123,896</b> Pounds of coal burned	 <b>37.4</b> tanker trucks' worth of gasoline	 <b>340</b> homes' energy use for one year	 <b>513</b> homes' electricity use for one year	 <b>15.6</b> railcars' worth of coal burned
 <b>6,544</b> barrels of oil consumed	 <b>115,540</b> propane cylinders used for home barbeques	 <b>0.0007</b> coal-fired power plants in one year	 <b>343,802,261</b> number of smartphones charged			





ICAO CAPACITY & EFFICIENCY

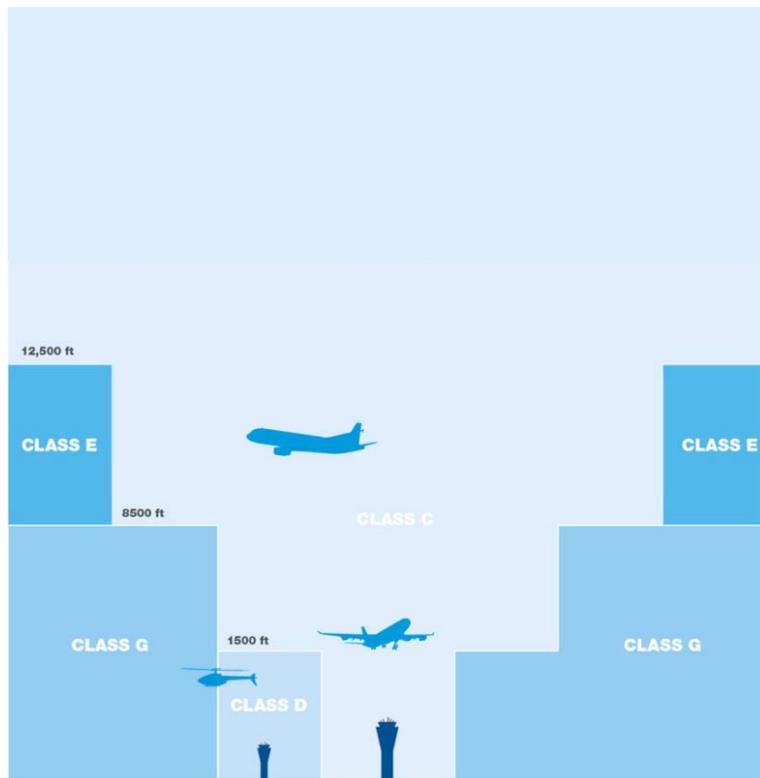


ICAO **CANSO**

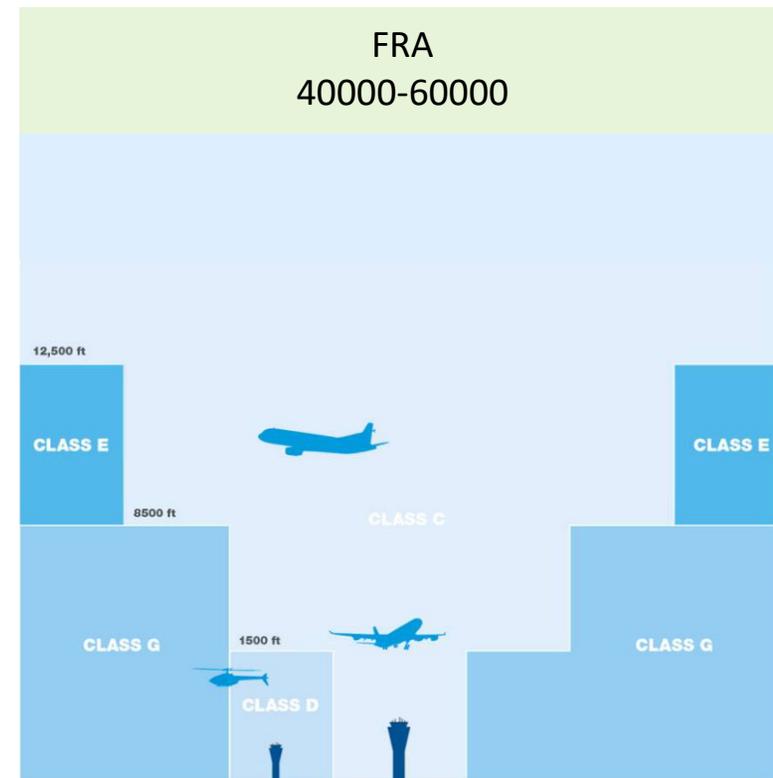
¿Preguntas?



# FRA - VERTICAL



Class A  
18000-60000





# Combinacion - FRA

horizontal  
✈️ **XXX ANSP** tendrá FRA disponible entre 0400 y  
temporal vertical  
**1100 UTC en FL390 o por encima.**



# ¿Cómo llegamos allí?

- ✈ Grupo de sondeo
  - ✈ ANSP de gran altitud
  - ✈ Algunos ANSP de baja altitud
  - ✈ IATA
  - ✈ CADENA OACI
- ✈ Reuniones regularmente
- ✈ Informe al grupo principal
- ✈ Descubrir/analizar estorbos/obstáculos
- ✈ Trabajar para encontrar soluciones



# La primera prueba de FRA: Acciones

Seleccionar los criterios de prueba para implementar FRA

en equipo

- Tiempo - período de bajo tráfico
- Vertical - súper alto
- Horizontal - determinar con los ANSP y aerolíneas participantes

Determinar los detalles del ensayo

- Funciones y responsabilidades
- Estructura Trial-CIIFRA
- Recopilación y análisis de datos
- Procedimientos y capacitación
- Fecha/hora
- Otra

Preparar el plan de prueba, coordinar e implementar



ICAO CAPACITY & EFFICIENCY



ICAO **CANSO**

¿Preguntas?



# ICAO CAPACITY & EFFICIENCY



THANK YOU!