



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZO DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 1 de 18

### 1. PROPOSITO:

Esta CI presenta la guía provisional sobre la estela turbulenta del Boeing 747-800 como quiera que su operación fuera autorizada por la Secretaría de Sistemas Operacionales para los aeropuertos:

- Aeropuerto Internacional Eldorado
- Aeropuerto Internacional Ernesto Cortisoz
- Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón

Por lo anterior se hace necesario que el personal de control de tránsito aéreo tenga referencias sobre la estela turbulenta de esta aeronave.

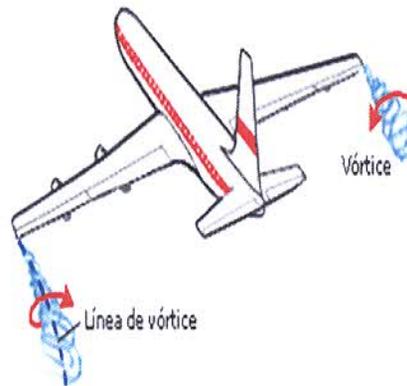
### 2. APLICABILIDAD:

Esta circular aplica al personal del tránsito aéreo de la República de Colombia y al personal de apoyo, en particular el personal de información aeronáutica. Igualmente aplica a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea responsable de la coordinación de la introducción de la operación de esta aeronave dentro de los parámetros en que fue autorizada en los aeropuertos de Colombia.

### 3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Para esta circular se aplica la siguiente definición:

**Estela Turbulenta:** Un vórtice o torbellino (vortex) es una masa de aire que gira sobre sí misma, alrededor de un eje de rotación denominado línea de vórtice. El humo de un cigarrillo es un ejemplo sencillo de vórtice





AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

### GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 2 de 18

#### 4. ANTECEDENTES

El Boeing 747-800 es el avión comercial de fuselaje ancho de Boeing y es la última evolución del Boeing 747 fue creado a partir de la versión Boeing 747-400, con fuselaje alargado en 5.65 metros, alas rediseñadas y de eficiencia mejorada. En Colombia ha sido solicitada su operación por Cargolux a la fecha de esta circular Las Características Técnicas del 747-8 publicadas en la página de Boeing son:

	747-8
<b>Pasajeros</b> Configuración típica en 3 clases	467
<b>Carga</b>	Intercontinental- Capacidad total de carga 161,5 m <sup>3</sup> incluyendo 7 palés y 16 contenedores LD-1 además de 19,2 m <sup>3</sup> para almacenaje sin embalar; 111,3 m <sup>3</sup> de volumen de ingresos. Carguero – Capacidad total de carga 854,3 m <sup>3</sup> ; capacidad de 688,8 m <sup>3</sup> de volumen total en cubierta principal, incluyendo 34 2,4 m x 3,2 m y unidades de 27 3-m de alto; capacidad de volumen total de bodega posterior de 165,7 m <sup>3</sup> , incluyendo 12 palés de 12 2,4 m x 3,2 m, 2 contenedores LD-1 y 14,7 m <sup>3</sup> de carga sin embalar.
<b>Motores</b> Empuje máximo	GEnx-2B67 66.500 lb
<b>Capacidad Máxima de Combustible</b>	Intercontinental – 243.120 L Carguero – 230.625 L
<b>Peso Máximo al Despegue</b>	439.985 kg
<b>Alcance Máximo</b>	Intercontinental – 14.815 km Ejemplos de rutas comunes: Nueva York-Hong Kong Los Ángeles - Mumbai Londres-Singapur Carguero – 8.275 km
<b>Velocidad de Crucero A 10.000 m de altitud</b>	Mach 0.855 (Intercontinental) Mach 0.845 (Carguero)
<b>Dimensiones Básicas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Envergadura</li><li>• Longitud total</li><li>• Altura</li></ul>	68,5 m Intercontinental – 76,4 m; Carguero – 76,4 m 19,5 m
<b>Ancho Interior Cabina</b>	6,1 m

#### 5. REGULACIONES RELACIONADAS

Los siguientes documentos son de referencia para la aplicación apropiada de esta circular:

- Parte Sexta del RAC – Gestión de Tránsito Aéreo
- Parte Quinta del RAC – Reglas del Aire
- Documento de aprobación de operación del 747-800 expedido por la SSO



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

### GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTA DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 3 de 18

#### 6. OTRAS REFERENCIAS:

- ➔ Documento OACI Pans-ATM
- ➔ Circular OACI sobre operación de Aeronaves tipo H.

#### 7. MATERIA

##### 7.1 OPERACIÓN EN COLOMBIA AERONAVE BOEING 747-800

La Secretaria de Sistemas Operacionales conceptuó favorablemente la operación de la aeronave Boeing 747-800 con ciertas restricciones en:

- Aeropuerto Internacional Eldorado
- Aeropuerto internacional Alfonso Bonilla Aragón
- Aeropuerto Internacional Ernesto cortisoz.

##### 7.1.1 EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS REQUERIDAS

De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, en particular la parte décimo cuarta, se evaluaron las características físicas que hacen parte de las instalaciones que se consideran como condiciones mínimas para dar cabida a la operación de la aeronave Boeing 747-8, en:

- Aeropuerto Internacional Eldorado
- Aeropuerto internacional Alfonso Bonilla Aragón
- Aeropuerto Internacional Ernesto cortisoz

##### 7.2 AEROPUERTO ELDORADO.

Para los efectos de la autorización se consideró el Boeing 747-800 con un PBMO de 444.000 Kilogramos o su equivalente a 978.851 Libras. En la tabla adjunta se relacionan los PCN de este aeropuerto:

Tipo de Aeronave	PMBO Estructural	PESO MÁXIMO DE OPERACIÓN		
		BOG PISTA 13L/31R PCN 104/F/D/W/T	BOG PISTA 13R/31L PCN 80/F/C/W/T	TAXEOS PCN 80/F/C/W/T NOTA : NOTAM C672
B747-800	978.851 LB	937.212 LB	853.612 LB	853.612 LB

Se podrán realizar operaciones superiores al PCN declarado para cada una de las pistas sin superar el 5% de las operaciones del aeropuerto.

##### 7.2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PISTA 13L/31R

Para esta Pista las superficies de enlace en la unión e intersección de las calles de rodaje Juliette, Bravo, Charlie, Delta, **NO PERMITEN** la maniobra segura de salida de la aeronave, por lo que es necesario que para



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

**CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031**

**GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTA DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI**

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 4 de 18

la salida de pista se usen las bahías Alfa de cada una de las cabeceras. El Explotador del Aeródromo en coordinación con la torre de control debe establecer un procedimiento de seguridad operacional dado que no se cumple con la distancia mínima entre la calle de rodaje Alfa y la calle de rodaje Foxtrot para asegurar el rodaje con el nivel de seguridad aceptado.

➤ **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PISTA 13L/31R**

RAC Parte 14		TITULO	Cumple SI/NO MEDIDA
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PISTA 13L/31R</b>			
PISTA PRINCIPAL	14.3.3.1.5	Emplazamiento del umbral.	SI
	14.3.3.1.9	Zonas de paradas zonas libres de obstáculos.	NO
	14.3.3.1.10	Distancia mínima entre pistas paralelas.	SI
	14.3.3.1.13.1	Pendientes longitudinales.	0.03%
	14.3.3.1.13.7	Pendientes transversales.	1.3%
	14.3.3.1.14	Resistencia a la pista.	104/F/D/W/T
	14.3.3.1.15	Superficie de la pista, coeficiente de fricción con pista mojada.	ASFALTO
	14.3.3.2.2.	Anchura de los márgenes de la pista.	7.50 Metros
	14.3.3.2.3.	Pendientes de los márgenes de la pista.	2.5%
	14.3.3.2.4.	Resistencia de los márgenes de la pista.	70/F/D/W/T
	14.3.3.3.	Plataforma de viraje en pista.	BAHIAS ALFA
	14.3.3.4.	Franjas de la pista.	
	14.3.3.4.2.	Longitud de las franjas de pista.	3920 Metros
	14.3.3.4.3.	Anchura de franjas de pista.	150 METROS A CADA LADO
	14.3.3.4.6	Objetos en las franjas de pista.	PAPI/RVR/GLIDE SLOPE/INDICADOR DE VIENTO
	14.3.3.4.8.	Nivelación de franjas de pista.	Sin Conformar
	14.3.3.4.12.	Pendientes de la franja de pista.	
	14.3.3.4.12.1.	Pendientes longitudinales.	Promedio 0.8%
	14.3.3.4.12.2.	Cambios de pendiente longitudinal.	variable
	14.3.3.4.12.3.	Pendientes transversales.	Promedio 2.95%
14.3.3.4.13.	Resistencia de las franjas de pista.	Relleno no clasificado	
14.3.3.5.	Áreas de seguridad de Extremo de pista - RESA	NO	
CALLES DE RODAJE	14.3.3.9.5.	Anchura de las calles de rodaje.	Variable mayores 30 metros, asociada a la pista.



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

**CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031**

**GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI**

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 5 de 18

14.3.3.9.6.	Curvas de las calles de rodaje.	NO
14.3.3.9.7	Uniones e intersecciones.	NO
14.3.3.9.8	Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje.	NO
14.3.3.9.9	Pendiente de las calles de rodaje.	SI
14.3.3.9.9.1.	Cambios en la pendiente longitudinal.	SI
14.3.3.9.9.2	Distancia visible.	SI
14.3.3.9.9.3.	Pendientes transversales.	1.6%
14.3.3.9.10.	Resistencia de las calles de rodaje.	
14.3.3.9.11.	Superficie de las calles de rodaje.	Asfalto

Esta pista de aterrizaje y sus rodajes asociados permiten la operación segura de la aeronave Boeing 747-8F, teniendo en cuenta exclusivamente las características físicas del Aeropuerto el Dorado

➤ **CARACTERÍSTICAS FISCAS PISTA 13R/31L**

RAC Parte 14	TITULO	Cumple SI/NO MEDIDA
14.3.3.9.13.	Calles de salida rápida.	SI
14.3.3.9.17.	Calles de rodaje en puentes.	NO
14.3.3.10	Márgenes de las calles de rodaje.	SI
14.3.3.11.	Franjas de las calles de rodaje.	SI
14.3.3.11.2.	Anchura de las franjas de las calles de rodaje.	SI
14.3.3.11.3	Objetos en las franjas de las calles de rodaje.	NO
14.3.3.11.5.	Pendiente de las franjas de las calles de rodaje.	SI

**RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS**

CONTROL DE OBSTÁCULOS	TITULO	Cumple SI/NO MEDIDA
14.3.4.1.11	Superficie de aproximación interna.	SI
14.3.4.1.13	Superficie de transición.	SI
14.3.4.1.17.	Superficie de transición interna.	SI
14.3.4.1.21.	Superficie de aterrizaje interrumpido.	SI
14.3.4.1.25	Superficie de ascenso en el despegue.	SI
14.3.4.2.	Requisitos de la limitación de obstáculos.	SI

➤ **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PISTA 13R/31L**

RAC Parte 14	TITULO	Cumple MEDIDA	SI/NO
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PISTA 13R/31L</b>			

SECRETARIA DE SISTEMAS OPERACIONALES – GRUPO COORDINACIÓN DE SERVICIOS

Teléfono: (57 1) 296 3152 – Fax: (57 1) 296 3961

E-mail: [Carmen.murcia@aerocivil.gov.co](mailto:Carmen.murcia@aerocivil.gov.co)



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 6 de 18

PISTA PRINCIPAL	14.3.3.1.5	Emplazamiento del umbral.	SI
	14.3.3.1.9	Zonas de parada o zonas libres de obstáculos.	NO
	14.3.3.1.10.	Distancia mínima entre pistas paralelas.	SI
	14.3.3.1.13.1.	Pendientes longitudinales.	0.04%
	14.3.3.1.13.7.	Pendientes transversales.	1.5%
	14.3.3.1.14.	Resistencia de la pista.	80/F/C/W/T
	14.3.3.1.15.	Superficie de la pista, coeficiente de fricción con pista mojada.	ASFALTO
	14.3.3.2.2.	Anchura de los márgenes de la pista.	7.50 Metros
	14.3.3.2.3	Pendientes de los márgenes de la pista.	2.5%
	14.3.3.2.4.	Resistencia de los márgenes de la pista.	75/F/D/W/T
14.3.3.3.	Plataforma de viraje en la pista.	BAIHAS VICTOR/NOVEMBER	
<b>RAC Parte 14</b>		<b>TITULO</b>	<b>Cumple MEDIDA</b> <b>SI/NO</b>
CALLES DE RODAJE	14.3.3.4.	Franjas de la pista.	
	14.3.3.4.2.	Longitud de las franjas de pista.	3920 Metros
	14.3.3.4.3.	Anchura de las franjas de pista.	150 METROS A CADA LADO
	14.3.3.4.6.	Objetos en las franjas de pista.	PAPI/RVR/GLIDE SLOPE/INDICADOR DE VIENTO
	14.3.3.4.8.	Nivelación de las franjas de pista.	Conformadas
	14.3.3.4.12.	Pendientes de las franjas de pista.	
	14.3.3.4.12.1	Pendientes longitudinales.	Promedio 0.5%
	14.3.3.4.12.2.	Cambios de pendientes longitudinales.	Variable
	14.3.3.4.12.3.	Pendientes transversales.	Promedio 2.5%
	14.3.3.4.13.	Resistencia de las franjas de pista.	Relleno no clasificado
	14.3.3.5.	Área de seguridad de extremo de pista- RESA	SI
	14.3.3.9.5.	Anchura de las calles de rodaje	Variable, mayores 30 metros, asociados a la pista
	14.3.3.9.6.	Curvas de las calles de rodaje.	SI
	14.3.3.9.7.	Uniones e intersecciones.	SI
	14.3.3.9.8.	Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje.	SI
	14.3.3.9.9.	Pendiente de las calles de rodaje.	SI
	14.3.3.9.9.1.	Cambios en la pendiente longitudinal.	SI
	14.3.3.9.9.2.	Distancia visible.	SI
	14.3.3.9.9.3.	Pendientes transversales.	1.7%
	14.3.3.9.10	Resistencia de las calles de rodaje.	
	14.3.3.9.11.	Superficie de las calles de rodaje.	Asfalto
	14.3.3.9.13.	Calles de salida rápida.	SI
	14.3.3.9.17.	Calles de rodaje en puentes.	NO
14.3.3.10.	Márgenes de las calles de rodaje.	SI	
14.3.3.11.	Franjas de las calles de rodaje.	SI	
14.3.3.11.2	Anchura de las franjas de las calles de rodaje.	SI	
14.3.3.11.3.	Objetos en las franjas de las calles de rodaje.	NO	
14.3.3.11.5.	Pendientes de las franjas de las calles de rodaje.	SI	



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

### CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

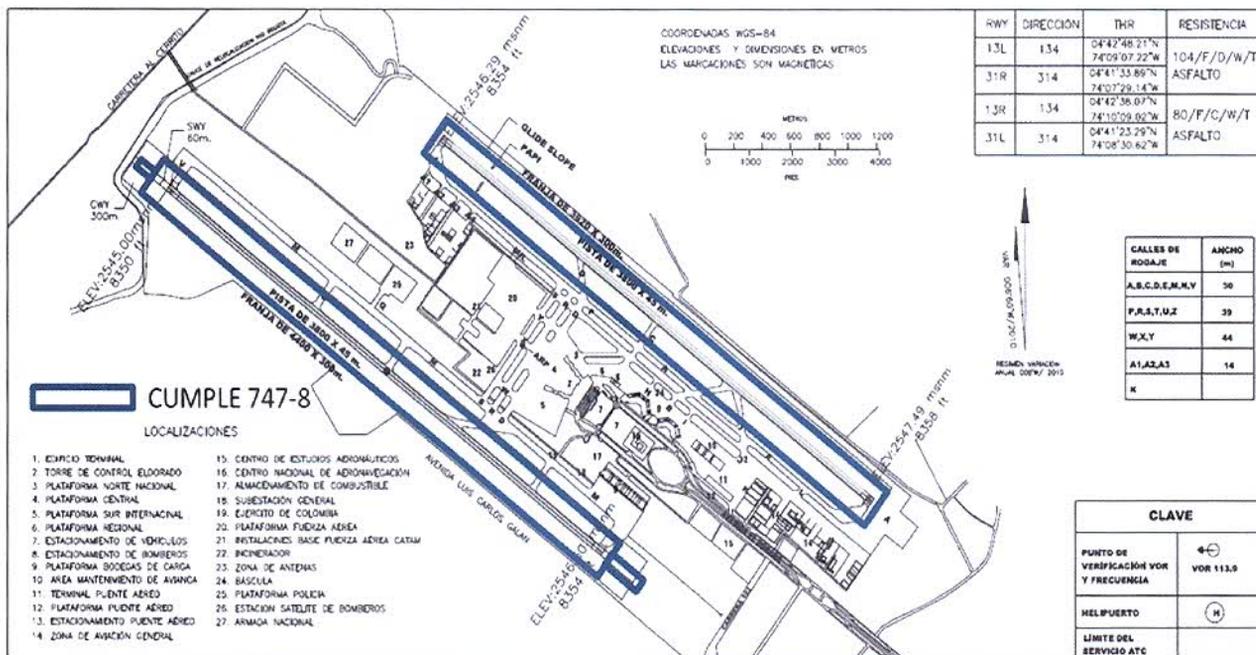
Fecha: 06/02/2012

Página 7 de 18

#### RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS

SUPERFICIE DE OBSTÁCULOS	Identificador	Descripción	Requisito
SUPERFICIE DE OBSTÁCULOS	14.3.4.1.11.	Superficie de aproximación Interna.	SI
	14.3.4.1.13.	Superficie de transición.	SI
	14.3.4.1.17.	Superficie de transición interna.	SI
	14.3.4.1.21.	Superficie de aterrizaje interrumpido.	SI
	14.3.4.1.25.	Superficie de ascenso en el despegue.	SI
	14.3.4.2.	Requisitos de la limitación de obstáculos.	SI

#### 7.2.2 PLANO DE AERÓDROMO DEL AEROPUERTO ELDORADO





AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

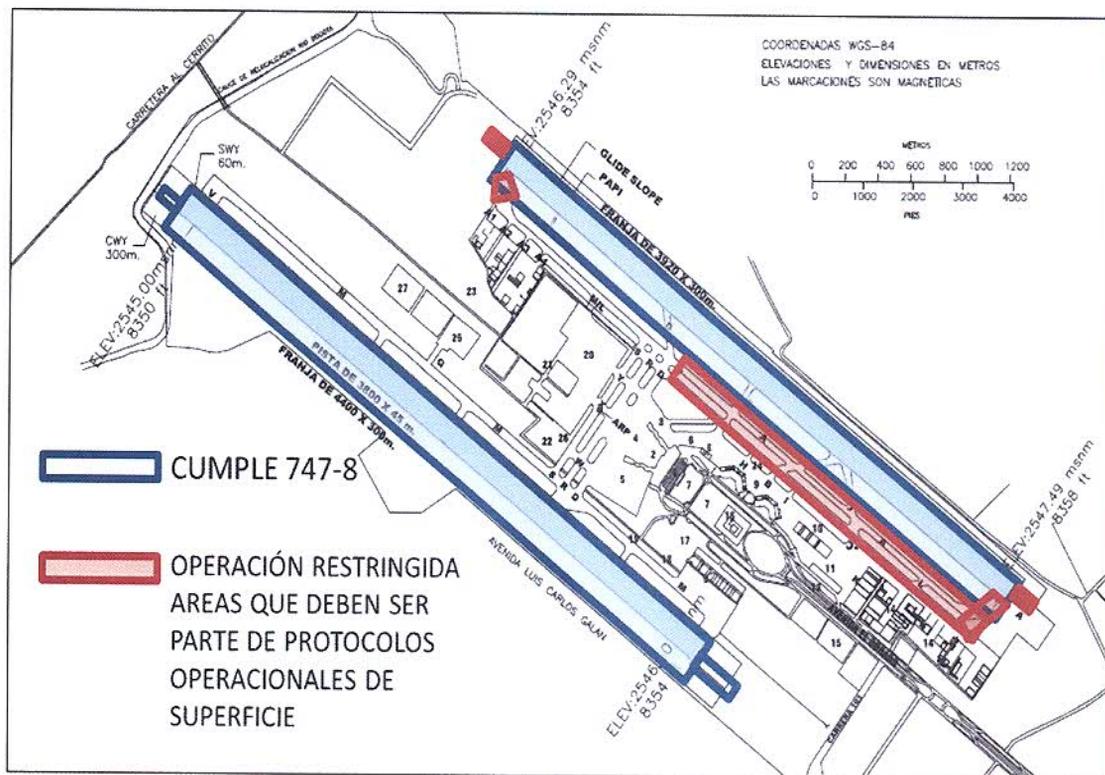
GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISSOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 8 de 18



**LAS CARACTERÍSTICAS ESTUDIADAS NO HACEN REFERENCIA AL RENDIMIENTO DEL BOEING 747-800**

7.3 AEROPUERTO ERNESTO CORTISSOZ.

En el aeropuerto de Barranquilla (Ernesto Cortissoz PCN 44/R/B/W/T) la aeronave Boeing 747-800 con operaciones mayores al PCN declarado sin superar el 5% de las operaciones anuales del aeropuerto.

7.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PISTA 05/23.

➤ Características Físicas Pista Principal 05/23.

RAC Parte 14		TITULO	Cumple SI/ NO/MEDIDA
PISTA PRINCIPAL	14.3.3.1.5.	Emplazamiento del umbral	SI
	14.3.3.1.9.	Zonas de parada o zonas libres de obstáculos	NO
	14.3.3.1.13.1.	Pendientes longitudinales.	0.041%



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

**CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031**

**GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI**

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 9 de 18

RAC Parte 14		TITULO	Cumple SI/ NO/MEDIDA
	14.3.3.1.13.7.	Pendientes transversales.	1.5%
	14.3.3.1.14.	Resistencia de la pista.	44/R/B/W/T
	14.3.3.2.2.	Anchura de los márgenes de la pista.	7.50 Metros
	14.3.3.2.3.	Pendientes de los márgenes de la pista.	2.5%
	14.3.3.2.4.	Resistencia de los márgenes de la pista.	
	14.3.3.3.	Plataforma de viraje en la pista	BAHIAS ALFA, ECO
	14.3.3.4.	Franjas de la pista	
	14.3.3.4.2.	Longitud de las franjas de pista.	3120 Meros
	14.3.3.4.3.	Anchura de las franjas de pista.	150 METROS A CADA LADO
	14.3.3.4.6.	Objetos en las franjas de pista.	PAPI/RVR/GLIDE SLOPE/INDICADOR DE VIENTO
	14.3.3.4.8.	Nivelación de las franjas de pista.	Sin Conformar
	14.3.3.4.12.	Pendientes de la franja de pista	
	14.3.3.4.12.1.	Pendientes longitudinales.	Promedio 1.02%.
	14.3.3.4.12.2.	Cambios de pendiente longitudinal	variable
	14.3.3.4.12.3.	Pendientes transversales.	Promedio 3.45%
	14.3.3.4.13.	Resistencia de las franjas de pista	Relleno no clasificado.
14.3.3.5.	Áreas de seguridad de extremo de pista – RESA	NO	
CALLES DE RODAJE	14.3.3.9.5.	Anchura de las calles de rodaje.	Variables mayores 30 metros, asociadas a la pista.
	14.3.3.9.6.	Curvas de las calles de rodaje.	NO
	14.3.3.9.7.	Uniones e intersecciones.	NO
	14.3.3.9.8.	Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje.	SI
	14.3.3.9.9.	Pendiente de las calles de rodaje.	SI
	14.3.3.9.9.1.	Cambios en la pendiente longitudinal.	SI
	14.3.3.9.9.2.	Distancia visible.	SI
	14.3.3.9.9.3.	Pendientes transversales.	2.1%
	14.3.3.9.10.	Resistencia de las calles de rodaje.	
	14.3.3.9.11.	Superficie de las calles de rodaje.	CONCRETO RIGIDO
	14.3.3.9.13.	Calles de salida rápida.	SI
	14.3.3.9.17.	Calles de rodaje en puentes.	NO
	14.3.3.10.	Márgenes de las calles de rodaje	SI
	14.3.3.11.	Franjas de las calles de rodaje	SI
14.3.3.11.2.	Anchura de las franjas de las calles de rodaje.	SI	
14.3.3.11.3.	Objetos en las franjas de las calles de rodaje.	NO	
14.3.3.11.5.	Pendientes de las franjas de las calles de rodaje.	SI	
<b>RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS</b>			



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL  
BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE  
BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO  
BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 10 de 18

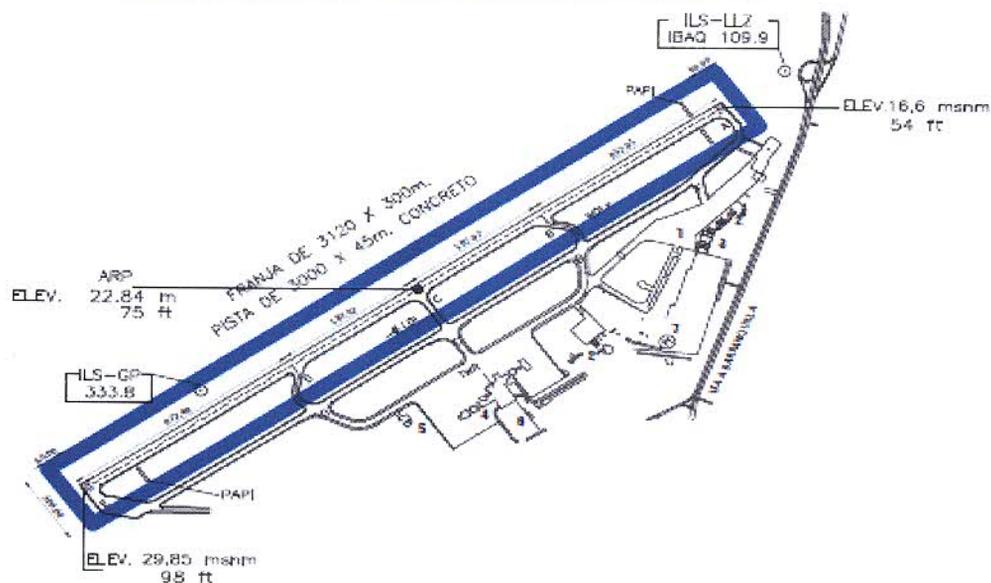
RAC Parte 14		TITULO	Cumple SI/ NO/MEDIDA
CONTROL DE OBSTACULOS	14.3.4.1.11.	Superficie de aproximación interna.	SI
	14.3.4.1.13.	Superficie de transición.	SI
	14.3.4.1.17.	Superficie de transición interna.	SI
	14.3.4.1.21.	Superficie de aterrizaje interrumpido.	SI
	14.3.4.1.25.	Superficie de ascenso en el despegue.	SI
	14.3.4.2.	Requisitos de la limitación de obstáculos	SI

Las superficies de enlace en la unión e intersección de las calles de rodaje Bravo, Charlie, Delta, no permiten la maniobra segura de salida de la aeronave, por lo que es necesario que para la salida de pista se usen las bahías Alfa y Eco, de cada una de las cabeceras.

La información anterior, tiene en cuenta solamente las características físicas del Ernesto Cortisoz y **NO** hace referencia al **RENDIMIENTO** de la aeronave Boeing 747-800.

### 7.3.2 PLANO DE AERÓDROMO DEL AEROPUERTO ERNESTO CORTISOZ.

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ACTUALES





AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

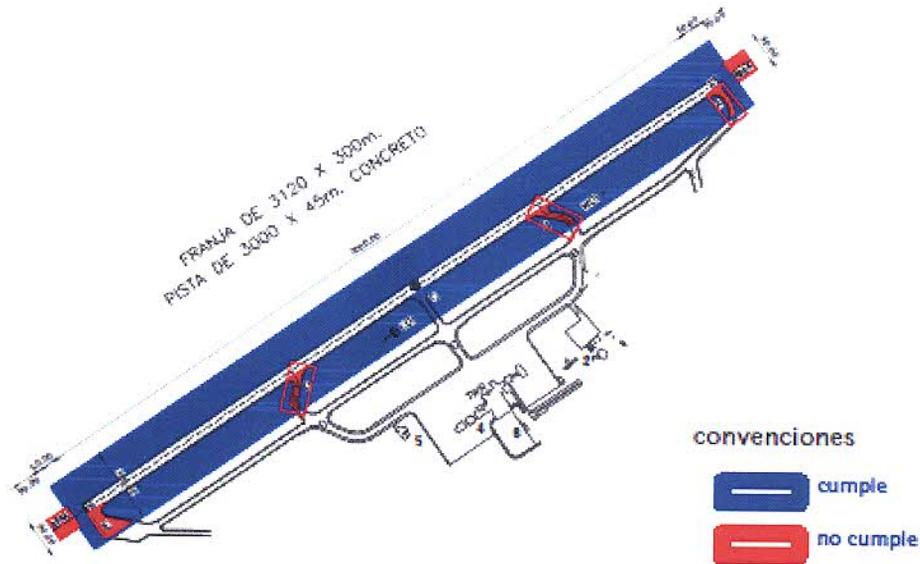
NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 11 de 18

CARACTERISTICAS FISICAS RAC 14



7.4 AEROPUERTO BONILLA ARAGON.

En el aeropuerto de Cali (Alfonso Bonilla Aragón) la aeronave Boeing 747-800 será limitada a 645.953 libras tanto en pista como plataforma y Calles de rodaje, con un castigo de 332.898 lb, teniendo en cuenta que la publicación del PBMO es de 293.000 Kg. Se podrán realizar operaciones mayores al PBMO declarado sin superar el 5% de las operaciones anuales del aeropuerto.

7.4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PISTA 01/19

➤ CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PISTA 01/19

RAC Parte 14		TITULO	Cumple SI/ NO/MEDIDA
PISTA PRINCIPAL	14.3.3.1.5.	Emplazamiento del umbral	SI
	14.3.3.1.9.	Zonas de parada o zonas libres de obstáculos	NO
	14.3.3.1.13.1.	Pendientes longitudinales.	0.095%
	14.3.3.1.13.7.	Pendientes transversales.	1.65%
	14.3.3.1.14.	Resistencia de la pista.	293000 KG.



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS EL DORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISSOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 12 de 18

RAC Parte 14		TITULO	Cumple SI/ NO/MEDIDA
	14.3.3.2.2.	Anchura de los márgenes de la pista.	3.50 Metros
	14.3.3.2.3.	Pendientes de los márgenes de la pista.	2.3%
	14.3.3.3.	Plataforma de viraje en la pista	BAHIAS ALFA, FOXTROT
	14.3.3.4.	Franjas de la pista	
	14.3.3.4.2.	Longitud de las franjas de pista.	3120 Meros
	14.3.3.4.3.	Anchura de las franjas de pista.	150 METROS A CADA LADO
	14.3.3.4.6.	Objetos en las franjas de pista.	PAPI/RVR/GLIDE SLOPE/INDICADOR DE VIENTO
	14.3.3.4.8.	Nivelación de las franjas de pista.	Sin Conformar
	14.3.3.4.12.	Pendientes de la franja de pista	Variable
	14.3.3.4.12.1.	Pendientes longitudinales.	Promedio 0.1%.
	14.3.3.4.12.2.	Cambios de pendiente longitudinal	variable
	14.3.3.4.12.3.	Pendientes transversales.	Promedio 2.64%
	14.3.3.4.13.	Resistencia de las franjas de pista	Relleno no clasificado.
	14.3.3.5.	Áreas de seguridad de extremo de pista – RESA	NO
CALLES DE RODAJE	14.3.3.9.5.	Anchura de las calles de rodaje.	Variables mayores 25 metros, asociadas a la pista.
	14.3.3.9.6.	Curvas de las calles de rodaje.	NO
	14.3.3.9.7.	Uniones e intersecciones.	NO
	14.3.3.9.8.	Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje.	SI
	14.3.3.9.9.	Pendiente de las calles de rodaje.	SI
	14.3.3.9.9.1.	Cambios en la pendiente longitudinal.	SI
	14.3.3.9.9.2.	Distancia visible.	SI
	14.3.3.9.9.3.	Pendientes transversales.	1.93%
	14.3.3.9.10.	Resistencia de las calles de rodaje.	
	14.3.3.9.11.	Superficie de las calles de rodaje.	CONCRETO RIGIDO/ASFALTICO
	14.3.3.9.13.	Calles de salida rápida.	SI
	14.3.3.9.17.	Calles de rodaje en puentes.	NO
	14.3.3.10.	Márgenes de las calles de rodaje	SI
	14.3.3.11.	Franjas de las calles de rodaje	SI
	14.3.3.11.2.	Anchura de las franjas de las calles de rodaje.	SI
14.3.3.11.3.	Objetos en las franjas de las calles de rodaje.	NO	
14.3.3.11.5.	Pendientes de las franjas de las calles de rodaje.	SI	
<b>RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS</b>			
CONTR OL DE OBSTÁ CULOS	14.3.4.1.11.	Superficie de aproximación interna.	SI
	14.3.4.1.13.	Superficie de transición.	SI



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

### CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

## GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 13 de 18

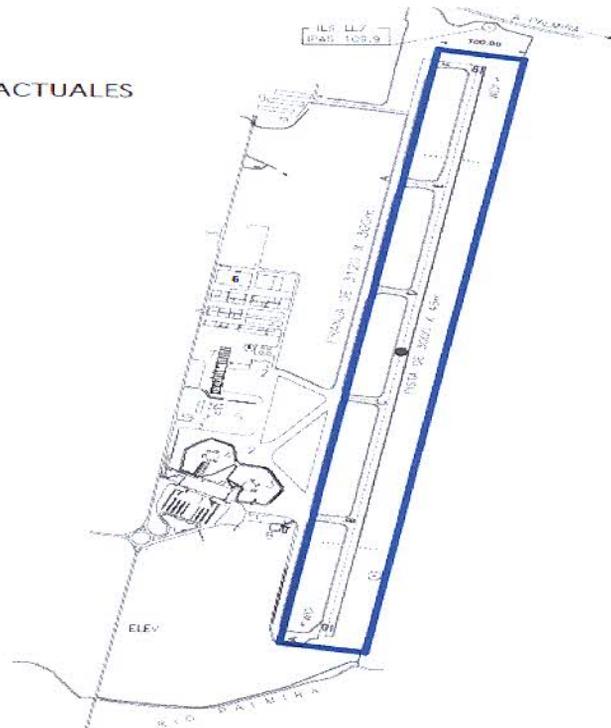
RAC Parte 14		TITULO	Cumple SI/ NO/MEDIDA
	14.3.4.1.17.	Superficie de transición interna.	SI
	14.3.4.1.21.	Superficie de aterrizaje interrumpido.	SI
	14.3.4.1.25.	Superficie de ascenso en el despegue.	SI
	14.3.4.2.	Requisitos de la limitación de obstáculos	SI

Las superficies de enlace en la unión e intersección de las calles de rodaje Bravo, Charlie, Delta, Eco, no permiten la maniobra segura de salida de la aeronave, por lo que es necesario que para la salida de pista se usen las bahías Alfa y Foxtrot, de cada una de las cabeceras.

La información anterior, tiene en cuenta solamente las características físicas del Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón y **NO** hace referencia al **RENDIMIENTO** de la aeronave Boeing 747-800.

#### 7.4.2 PLANO DE AERÓDROMO DEL AEROPUERTO ALFONSO BONILLA ARAGON.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ACTUALES





AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

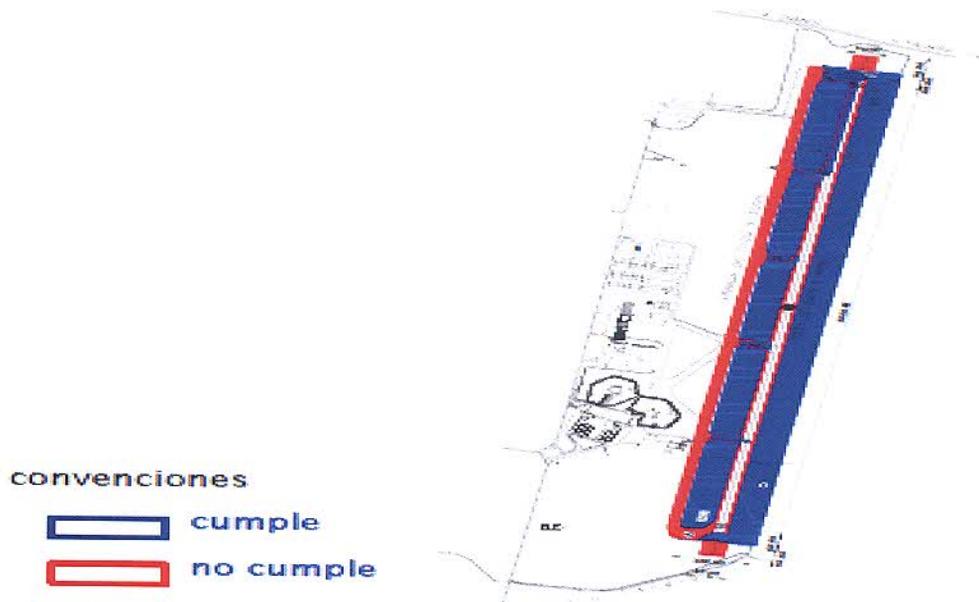
NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 14 de 18

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS RAC 14



Para los procedimientos operacionales en superficie deben dirigirse a los Concesionarios y operadores de estos Aeropuertos.

### 7.5 DISPOSICIONES GENERALES ESTELA TURBULENTO

Los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia en su parte Quinta indica que la aeronave que por las reglas siguientes esté obligada a mantenerse fuera de la trayectoria de la otra, evitará pasar por encima, por debajo de ella, o por delante de ella, a menos que lo haga a suficiente distancia y teniendo en cuenta el efecto de la estela turbulenta de dicha aeronave. (5.3.2.2.1.)

Como quiera que el vórtice o vortex consiste en una masa de aire que gira sobre sí misma, alrededor de un eje de rotación denominado línea de vórtice, estos dan lugar a la estela turbulenta y son producto de la sustentación. El riesgo se deriva que el aire deflactado hacia abajo en el borde de salida de cada ala, tiende a enroscarse, el aire rota alrededor de las líneas de vórtice de afuera hacia adentro y en sentido descendente.

Los vórtices más violentos son los generados por aviones pesados, volando sin flaps extendidos y con velocidad lenta, se asume que los vórtices tienen una velocidad de descenso de 500 F.p.m. estabilizándose a unos 1000 ft. por debajo del avión que los produce.

SECRETARIA DE SISTEMAS OPERACIONALES – GRUPO COORDINACIÓN DE SERVICIOS

Teléfono: (57 1) 296 3152 – Fax: (57 1) 296 3961

E-mail: [Carmen.murcia@aerocivil.gov.co](mailto:Carmen.murcia@aerocivil.gov.co)



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

**GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISSOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI**

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 15 de 18

### 7.6 DESARROLLO DE LA CIRCULAR

Estas orientaciones son provisionales y se basan en el trabajo que está realizando un grupo *ad hoc* de expertos en estela turbulenta de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA), la Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea (EUROCONTROL), la Agencia europea de seguridad aérea (EASA) y el fabricante del avión.

La intención es que estas orientaciones se apliquen mientras duren las pruebas en vuelo y durante la introducción inicial del Boeing 747-8. A medida que se obtengan y evalúen los datos de vuelo, éstas orientaciones se irán revisando y modificando, según sea necesario, hasta determinar la categoría de estela turbulenta y las separaciones mínimas definitivas para la operación de esta aeronave.

El Boeing 747-8 tiene una masa máxima de despegue de unos 442 250 kg, es 7% más pesado que el Boeing 747-400 y 27% más liviano que el Airbus A380. Conforme a los PANS-ATM, Doc. 4444, todas las aeronaves con una masa máxima certificada de despegue de 136 000 kg o más se clasifican como "H – PESADA".

El movimiento vertical de la estela turbulenta aumenta con la envergadura. El B747-8, con una envergadura similar a la del B747-400, no presenta un mayor riesgo de movimiento vertical de la estela que requiera una separación vertical superior a la norma actual. Los análisis de los modelos de cálculo también indican que las estelas turbulentas del B747-8 son similares a las generadas por el B747-400. Sin embargo, esas conclusiones se basan en modelos de cálculo que requieren pruebas en vuelo para convalidar los datos. En espera de la convalidación, es prudente que en las operaciones de aproximación, aterrizaje y salida del B747-8 se aumente la separación mínima horizontal por estela turbulenta publicada en los PANS-ATM, Doc. 4444.

Las mayores mínimas de separación evitan que la aeronave que opere cerca de un B747-8 encuentre estelas turbulentas mayores que las que generan otras aeronaves de la categoría PESADA de estela turbulenta.

Se proponen las siguientes recomendaciones provisionales en espera de que concluyan las pruebas en vuelo de la estela turbulenta del B747-8 y los posteriores análisis de los datos. Se recomienda enfáticamente al personal de tránsito aéreo que apliquen estas orientaciones provisionales mientras se definen las disposiciones definitivas. *Nota.* — Para facilidad de referencia, se indican las disposiciones de los PANS-ATM (Doc. 4444) correspondientes.

### 7.7 INDICACIÓN DEL TIPO DE AERONAVE (PANS-ATM, 4.9.2 y Apéndice 2)

De conformidad con los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc. 4444), todas las aeronaves con una masa máxima certificada de despegue de 136 000 kg o más se clasifican en la categoría PESADA de estela turbulenta. La letra "H" se anotará en el espacio designado para la categoría de estela turbulenta en la casilla 9 del plan de vuelo. Como consecuencia de las presentes recomendaciones, se aplicarán dos mínimas de separación a aeronaves de la categoría "H". Los proveedores de servicios de tránsito aéreo deberán establecer procedimientos que aseguren que los controladores estén enterados del tipo de aeronave, de modo que apliquen la separación mínima correcta. Estos procedimientos podrían incluir cambios en el sistema automatizado de ATC para alertar a los controladores sobre la presencia de un B747-8. La capacitación de los controladores debe ser acorde con el procedimiento implementado.

En el contacto radiotelefónico inicial entre un B747-8 y la dependencia de ATC debe incluirse la expresión "748 Pesado" inmediatamente después del distintivo de llamada de la aeronave.



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

### GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISSOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 16 de 18

## 7.8 MÍNIMAS DE SEPARACIÓN LONGITUDINAL POR ESTELA TURBULENTO BASADAS EN EL TIEMPO (PANS-ATM, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.4 Y 5.8.5)

*Nota — En esta recomendación provisional, la separación de las aeronaves PESADAS se aplica a los aviones A380 y B747-8.*

### Aeronaves que llegan:

Deberían aplicarse los siguientes tiempos mínimos de separación a las aeronaves que aterricen detrás de un avión B747-8:

- a) aeronave PESADA detrás de un B747-8 – 2 minutos;
- b) aeronave MEDIA detrás de un B747-8 – 3 minutos; y
- c) aeronave LIGERA detrás de un B747-8 – 4 minutos.

### Aeronaves que salen:

Debería aplicarse una separación mínima de 3 minutos a una aeronave LIGERA o MEDIA y de 2 minutos a una aeronave PESADA que despegue detrás de un B747-8 cuando las aeronaves utilicen:

- a) la misma pista;
- b) pistas paralelas separadas por menos de 760 m (2 500 ft);
- c) pistas que se cruzan, si la trayectoria de vuelo prevista de la segunda aeronave se cruza con la trayectoria de vuelo prevista de la primera aeronave a la misma altitud o a menos de 300 m (1 000 ft) por debajo; y
- d) pistas paralelas separadas 760 m (2 500 ft) o más, si la trayectoria de vuelo prevista de la segunda aeronave se cruza con la trayectoria de vuelo prevista de la primera aeronave a la misma altitud o a menos de 300 m (1 000 ft) por debajo.

Debería aplicarse una separación mínima de 4 minutos a una aeronave LIGERA o MEDIA cuando despegue detrás de un B747-8 desde:

- a) una parte intermedia de la misma pista; o
- b) una parte intermedia de una pista paralela separada menos de 760 m (2 500 ft).

### Umbral de aterrizaje desplazado

Debería aplicarse una separación mínima de 3 minutos entre una aeronave LIGERA o MEDIA y un B747-8, cuando operen en una pista con umbral de aterrizaje desplazado y:

- a) la salida de una aeronave LIGERA o MEDIA siga a la llegada de un B747-8; o



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031

### GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE BOGOTÁ – ERNESTO CORTISSOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO BONILLA ARAGON DE CALI

NID: 4002082-031-012

Versión: 04

Fecha: 06/02/2012

Página 17 de 18

- b) la llegada de una aeronave LIGERA o MEDIA siga a la salida de un B747-8 si se espera que las trayectorias de vuelo previstas se crucen.

#### Sentidos opuestos

Debería aplicarse una separación mínima de 3 minutos entre una aeronave LIGERA o MEDIA y un B747-8, cuando el B747-8 efectúe una aproximación baja o frustrada y la aeronave LIGERA o MEDIA:

- a) utilice para el despegue una pista en sentido opuesto; o  
b) aterrice en la misma pista en sentido opuesto o en una pista paralela de sentido opuesto separada por menos de 760 m (2 500 ft).

#### 7.9 MÍNIMAS DE SEPARACIÓN POR ESTELA TURBULENTO BASADAS EN LA DISTANCIA (PANS-ATM, 8.7.3.4 and 8.7.3.4.1)

*Nota. — En esta recomendación provisional, la separación de las aeronaves PESADAS se aplica a los aviones A380 y B747-8.*

En las circunstancias que se indican en 4.2, deberían aplicarse las siguientes distancias mínimas de separación por estela turbulenta a las aeronaves que reciban servicio de vigilancia ATS en las fases de aproximación y salida:

Aeronave que precede	Aeronave que sigue	Mínimas de separación radar por estela turbulenta
B747-8	PESADA	18,5 km (10 NM)
B747-8	MEDIA	18,5 km (10 NM)
B747-8	LIGERA	18,5 km (10 NM)

Las mínimas establecidas en 4.1 deberían aplicarse cuando:

- a) una aeronave vuele directamente detrás de un B747-8 a la misma altitud o a menos de 300 m (1 000 ft) por debajo; o  
b) ambas aeronaves utilicen la misma pista, o pistas paralelas separadas menos de 760 m (2 500 ft); o  
c) una aeronave cruce por detrás de un B747-8 a la misma altitud o a menos de 300 m (1 000 ft) por debajo.

No se requiere separación adicional para otras fases de vuelo.

#### 8 VIGENCIA:

La presente Circular rige a partir de la fecha de expedición y complementa todas las medidas de carácter particular y técnico que adopte la Entidad en la materia. Así mismo, deroga todas las disposiciones del mismo nivel que le sean contrarias.

#### 9 CONTACTO PARA MAYOR INFORMACIÓN



AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

**CIRCULAR TÉCNICA REGLAMENTARIA 031**

**GUÍA PROVISIONAL RELACIONADA CON LA ESTELA TURBULENTO DEL  
BOEING 747-8 Y SU OPERACIÓN EN LOS AEROPUERTOS ELDORADO DE  
BOGOTÁ – ERNESTO CORTISOZ DE BARRANQUILLA - ALFONSO  
BONILLA ARAGON DE CALI**

**NID: 4002082-031-012**

**Versión: 04**

**Fecha: 06/02/2012**

**Página 18 de 18**

Para cualquier consulta técnica adicional con respecto a esta Circular, favor dirigirse a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, al teléfono 2962514 o 2962214 correo electrónico [juan.arboleda@aerocivil.gov.co](mailto:juan.arboleda@aerocivil.gov.co) o al correo [cfmu@aerocivil.gov.co](mailto:cfmu@aerocivil.gov.co) o a la Unidad de Flujo teléfonos 2962100 o 296220, para obtener información adicional. En caso de sugerencias puede dirigirse al grupo de coordinación de servicios de la Secretaria de Sistemas Operacionales.

  
**SERGIO PARIS MENDOZA**  
Secretario de Sistemas Operacionales.