



INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

A United Nations Specialized Agency

GRADIENTES Y DISEÑO DE PAVIMENTOS

TALLER SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL Y EFICIENCIA DE LOS HELIPUERTOS GRADIENTES del TLOF (Drenajes)



- Aviación General: entre 0,5 y 2%
- Transporte: pendiente longitudinal 0,5 y transversal 1%; 0,5 al 1 %
- Hospital: pendiente 0,5 y 1% y 2 %

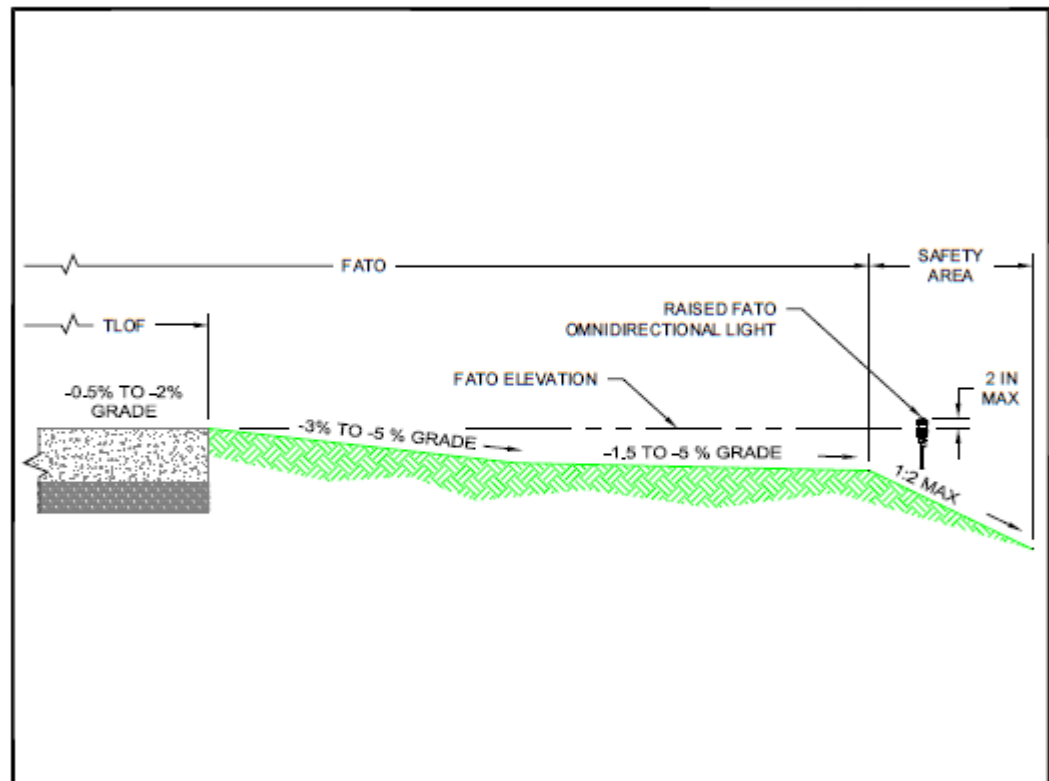
TALLER SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL Y EFICIENCIA DE LOS HELIPUERTOS

GRADIENTES del FATO

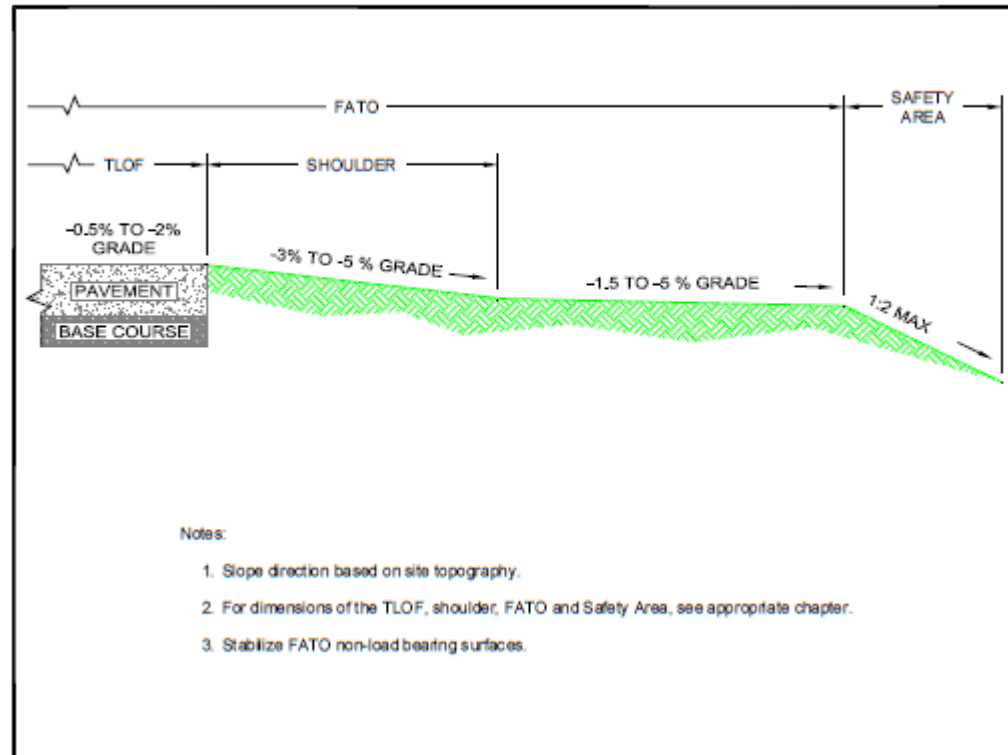


- Pendiente entre 0,5 y 5%
- Margen de Fato del 3% al 5 %
- Area de seguridad 50 %

DISEÑO ESTRUCTURAL GRADIENTES DEL HELIPUERTO ELEVADO



DISEÑO ESTRUCTURAL GRADIENTES EN HELIPUERTO SUPERFICIE



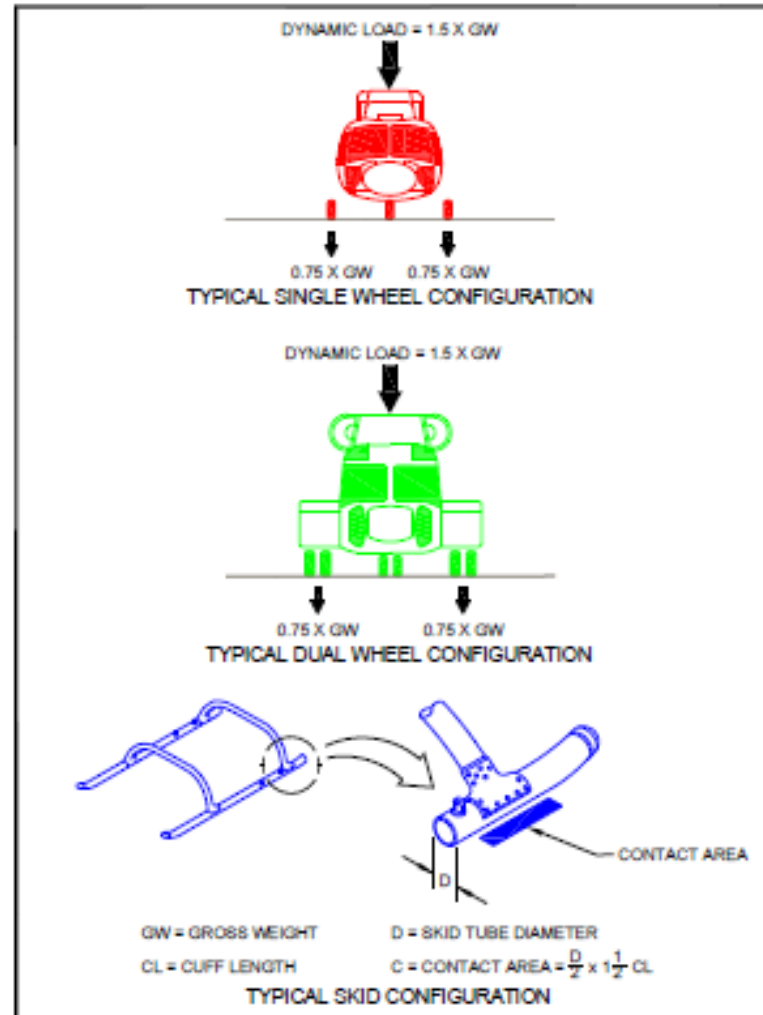


Al diseñar
la FATO
sobre un
helipuerto
superficie

Carga dinámica y estática
de la misma forma que
para aeródromos. para el
helicóptero con masa
máxima de despegue
MTOM.

Ej: Para un helicóptero con
peso máximo de 9.070 Kg
el espesor de la plataforma
en Pavimento rígido es de
15 cm.

DISEÑO ESTRUCTURAL HELIPUERTO SUPERFICIE



DISEÑO ESTRUCTURAL HELIPUERTO ELEVADO – HELICOPTERO EN ATERRIZAJE



Al diseñar la FATO sobre un helipuerto elevado, y para atender a las tensiones de flexión y de cizalladura provenientes de la toma de contacto del helicóptero, debería tenerse en cuenta lo siguiente:

Carga dinámica debida al impacto en la toma de contacto

En esta carga debería atenderse a la toma de contacto normal, con una velocidad vertical de descenso de

1.8 m/s (6 Ws), que equivale a la condición límite de

servicio. En tal caso la carga de impacto es igual a

1.5 veces la masa máxima de despegue del helicóptero.

DISEÑO ESTRUCTURAL HELIPUERTO ELEVADO



Carga general superimpuesta o la FATO (SHJ)

Para atender a cargas de nieve, de personal, de mercancías y de equipo, etc., debería incluirse en el diseño, además de la carga impuesta por las medas, un margen de 0,5 KN/m²).

Carga lateral sobre los soportes de la plataforma

Deben diseñarse los soportes de la plataforma para resistir a una carga puntual horizontal equivalente a 0.5 veces la masa máxima de despegue del helicóptero, junto con la carga debida al viento (véase f), aplicada en el sentido que proporcione los momentos máximos de flexión.

DISEÑO ESTRUCTURAL HELIPUERTO ELEVADO



Carga muerta sobre miembros estructurales

El factor parcial de
seguridad utilizado para la
carga muerta debería ser de
1,4.

Carga debida al viento

Al evaluar la carga debida al viento, la velocidad básica del viento (V), correspondiente al emplazamiento

de la estructura sería la velocidad estimada de ráfaga de 3 segundos que ha de superarse, en un promedio, una vez en 50 años.

Esto proporcionará la velocidad del viento (V_w) que se convierte seguidamente en presión dinámica

Tensión de perforación

Verificar la tensión de perforación de una rueda del tren de aterrizaje o del patín aplicando una carga de diseño definitiva para un área de contacto de $64,5 \times 10 (3) \text{ mm}^2$ (100 pulgadas cuadradas).

DISEÑO ESTRUCTURAL HELIPUERTO ELEVADO



Tabla 1-2. Detalle de las cargas puntuales y de las cargas totales superimpuestas

Categoría de helicóptero	Masa máxima de despegue		Carga puntual en cada rueda	Ejes de las ruedas del tren de aterrizaje	Carga superimpuesta	Carga superimpuesta
	(kg)	(kN)	(kN)	(m)	(S_{H0}) (kN/m ²)	(S_{H0}) (kN/m ²)
1	hasta 2 300	hasta 22,6	12,0	1,75	0,5	1,5
2	2 301 — 5 000	22,6 — 49,2	25,0	2,0	0,5	2,0
3	5 001 — 9 000	49,2 — 88,5	45,0	2,5	0,5	2,5
4	9 001 — 13 500	88,5 — 133,0	67,0	3,0	0,5	3,0
5	13 501 — 19 500	133,0 — 192,0	96,0	3,5	0,5	3,0
6	19 501 — 27 000	192,0 — 266,0	133,0	4,5	0,5	3,0



DISEÑO ESTRUCTURAL HELIPUERTO ELEVADO



Tabla 1-3. Resumen de cargas de diseño — Casos A y B

Carga de diseño para helicópteros en el aterrizaje — Caso A

Cargas superimpuestas

Helicópteros: 2,5 L_{H} R distribuidos como dos cargas puntuales en los ejes de las ruedas para las categorías de helicópteros presentadas en la Tabla 1-2.

Valores promedio para $R = 1,3$.

Carga lateral: $1,6 \frac{L_{H}}{2}$ aplicados horizontalmente en cualquier dirección.

Carga total superimpuesta: Carga a nivel de la plataforma junto con la carga máxima debida al viento, $1,4 S_{H}$ en todo el área de la plataforma. (S_{H} de la Tabla 1-2).

Carga muerta: 1,4G

Carga debida al viento: 1,4W

Verificación de tensión de perforación: 2,5 L_{H} R de carga sobre el área de contacto del neumático, o del patín, de $64,5 \times 10^3$ mm cuadrados (100 pulgadas cuadradas).



DISEÑO ESTRUCTURAL HELIPUERTO ELEVADO – EN REPOSO



Al diseñar la FATO de un helipuerto elevado, y para atender a las tensiones de flexión y de cizalladura provenientes de un helicóptero en reposo, deben tenerse en cuenta los siguientes elementos:

Carga muerta del helicóptero

Debe diseñarse cada elemento estructural para soportar la carga puntual, de conformidad con la Tabla 1-2; proveniente de las dos ruedas o patines principales aplicadas simultáneamente en cualquier posición sobre la FATO de Coma que se produzca el efecto más desfavorable de ambas tensiones de flexión y de cizalladura.

DISEÑO ESTRUCTURAL HELIPUERTO ELEVADO – EN REPOSO



Carga total superimpuesta

Además de las cargas de las ruedas, debe incluirse en el diseño un margen para la carga total superimpuesta, sobre el área de la FATO según se indica en la Tabla 1--2.

Carga muerta sobre miembros estructurales y carga debida al viento

Deberían incluirse en el diseño para estos elementos los mismos factores proporcionados para el caso A.

Nota.- En la Tabla 1-3 se presenta un resumen de las cargas de diseño indicadas para helicópteros en reposo.

DISEÑO ESTRUCTURAL HELIPUERTO ELEVADO – EN REPOSO



Carga de diseño para helicópteros en reposo — Caso B

Cargas superimpuestas:

Helicóptero: $1,6 L_H$ distribuidos como dos cargas puntuales en los ejes de las ruedas para las categorías de helicópteros presentadas en la Tabla 1-2.

Carga total superimpuesta (personal, mercancías, etc.): $1,6 S_{Hb}$ en toda el área de la plataforma. S_{Hb} de la Tabla 1-2.

Verificación de tensión: Verificar según corresponda.

<i>Símbolos</i>	<i>Significado</i>	<i>Factores de carga parcial:</i>	
L_H	Masa máxima de despegue del helicóptero	Carga dinámica (carga de diseño definitiva)	2,5
G	Carga muerta de la estructura	Carga viva	1,6
W	Carga debida al viento	Carga muerta	1,4
R	Factor de respuesta estructural	Carga debida al viento	1,4
S_{Ha}	Carga superimpuesta — Caso A		
S_{Hb}	Carga superimpuesta — Caso B		



North American
Central American
and Caribbean
(NACC) Office
Mexico City

South American
(SAM) Office
Lima

**ICAO
Headquarters
Montreal**

Western and
Central African
(WACAF) Office
Dakar

European and
North Atlantic
(EUR/NAT) Office
Paris

Middle East
(MID) Office
Cairo

Eastern and
Southern African
(ESAF) Office
Nairobi

Asia and Pacific
(APAC) Office
Bangkok

Gracias