

CAPITULO 5

LIMITES OPERACIONALES Y RESTRICCIONES

SECCIÓ N I. GENERALIDADES

5-1. PROPÓSITO. Este capítulo identifica o hace referencias a todos los límites operacionales y restricciones importantes que tienen que ser observadas durante operaciones en tierra o en vuelo.

5-2. GENERALIDADES. Las limitaciones operacionales presentadas en este capítulo son resultado directo de análisis de diseño, pruebas, y experiencias operacionales. Acatarse a estas limitaciones le permitirá al piloto cumplir las misiones asignadas en forma segura y obtener máxima utilización del helicóptero.

5-3. EXCEDER LOS LÍMITES OPERACIONALES. Siempre que se exceda un límite operacional, se hará una anotación apropiada en el formulario DA 2408-13. La anotación indicará los límites que han sido excedidos, la magnitud, lapso del tiempo sobre los límites y cualquier otra información que sirva de ayuda al personal de mantenimiento para determinar la acción de mantenimiento que sea requerida.

5-4. TRIPULACIÓN MÍNIMA REQUERIDA. La tripulación mínima requerida para volar el helicóptero es un piloto cuya estación es el asiento derecho. Se añadirá tripulación adicional según sea requerido, a discreción del comandante de acuerdo con los reglamentos pertinentes.

SECCIÓ N II. LIMITES DE LOS SISTEMAS

5-5. MARCACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS (FIGURA 5-1).

a. Código de colores para la marcación de los instrumentos. Las marcas de colores de los límites y alcances que aparecen en los cristales de los instrumentos de los sistemas del motor, de vuelo y de utilidad son ilustrados con los siguientes símbolos:

R = Rojo V = Verde A = Amarillo

Marcas de color ROJO en los cristales de los instrumentos indican los límites cuya operación continua fuera de estos límites probablemente causará dano o reducirá la vida de los sistemas. Las marcas de color VERDE en los instrumentos indican las áreas de operación normal y segura. Las marcas de color AMARILLO en los instrumentos indican las áreas donde se debe prestar atención especial al sistema cubierto por ese instrumento.

b. Marcas de Alineamiento en el cristal de los instrumentos. Las marcas de las limitaciones son tiras de cinta semitransparente que se adhieren al

cristal al frente de la esfera del indicador. Cada pedazo de cinta se alinea con las marcas incrementales en las esferas de los instrumentos para indicar los límites operacionales correctos. El piloto debe ocasionalmente verificar el alineamiento del cristal con la esfera del instrumento. Por esta razón, todos los instrumentos que tienen marcas de alcances tienen también marcas blancas verticales que se extienden desde el cristal hasta la parte fija del indicador. Estas marcas de resbalamiento aparecen como una sola línea vertical cuando las marcas de limitaciones en el cristal están alineadas correctamente con las marcas de incrementos. Sin embargo, las marcas de alineamiento aparecen como líneas radiales separadas cuando el cristal se a girado.

5-6. LIMITACIONES DEL ROTOR.

a. Refiérase a la figura 5-1.

b. Con palas de metal instaladas limite la velocidad del rotor entre 319 y 324 RPM (6500 a 6600 RPM de la turbina) en vuelo crucero. Esta limitación no se aplica cuando se ha instalado palas de rotor compuestas (CB).

SECCIÓ N III. LIMITES DE POTENCIA

5-7. LIMITACIONES DEL MOTOR.

- a. Refiérase a la figura 5-1.
- b. El tiempo máximo de activación del motor de arranque es de 40 segundos con un período de enfriamiento de 3 minutos entre cada intento y no más de 3 intentos en una hora.

- c. Chequeo de "HIT". Cuando la diferencia entre la indicación actual de temperatura de gases de escape y la indicación de la línea de base de temperatura de gases de escape (EGT) es más o menos 20°C, haga una anotación en el formulario DA 2408-13-1; si la diferencia es \pm 30°C o mayor, haga una anotación en el formulario DA 2408-13-1 y no vuele el helicóptero.

SECCIÓ N IV. LIMITES DE CARGA

5-8. LIMITACIONES DEL CENTRO DE GRAVEDAD.

- a. Los límites del centro de gravedad (CG) del helicóptero al cual se aplica este manual, y las instrucciones para calcular el centro de gravedad se encuentran en el capítulo 6.

- b. No levante cargas externas si el centro de gravedad se encuentra atrás de la estación 142.0 antes de levantar la carga externa.

- c. Al volar con un CG atrás (entre las estaciones 140 y 144) termine sus aproximaciones a un mínimo de 5 pies de altura para evitar que la cola haga contacto con la tierra. No se debe intentar la práctica de autorrotaciones con un CG atrás de 140 porque no es posible terminar a una altura de 5 pies.

5-9. LIMITACIONES DE PESO.

- a. Peso Bruto Máximo. El peso bruto máximo para el helicóptero es de 9500 libras. Los pesos brutos máximos para condiciones variables de temperatura, altitud, velocidad del viento y altura de los patines están en el capítulo 7.

- b. Peso Bruto Máximo para Remolque. El peso bruto máximo para remolque es 9500 libras.

- c. Limitaciones de Peso para el Gancho de Carga. El peso máximo permitido para el gancho de carga es 4000 libras.

- d. Limitaciones de Distribución de peso. La distribución de peso sobre el aérea de carga no puede exceder 100 libras por pie cuadrado. Para información relacionada con distribución de peso, refiérase al capítulo 6.

5-10. LIMITACIONES EN TURBULENCIA.

- a. Vuelo intencional en turbulencia extrema o severa esta prohibido.

- b. Vuelo intencional en turbulencia moderada no es recomendado, cuando el reporte o pronóstico es basado en aeronaves con un peso bruto sobre 12,500 libras.

- c. Vuelo intencional en tormentas eléctricas es prohibido.

SECCIÓN V. LÍMITES DE VELOCIDAD

5-11. LÍMITES DE VELOCIDAD.

- a. Refiérase a la figura 5-2 [MB] o 5-2.1 [CB] para los límites de velocidad aérea hacia adelante.
- b. Vuelo lateral esta limitado a 30 nudos.
- c. Vuelo hacia atrás esta limitado a 30 nudos.
- d. El helicóptero se puede volar hasta la Velocidad de Nunca Exceder (VNE) con las puertas de carga abiertas o cerradas siempre y cuando estén aseguradas. Está prohibido volar sobre 50 KIAS con las puertas sin asegurar.
- e. El helicóptero se puede volar hasta una velocidad de 50 KIAS con una puerta abierta y la otra cerrada. Esto permite llevar a cabo misiones tales como: deslice por cuerdas, lanzamientos con

paracaídas y uso de la grúa de rescate. Si una de las puertas de carga se abre durante el vuelo, reduzca la velocidad a 50 nudos o menos y asegure la puerta. Los miembros de la tripulación deben estar asegurados al helicóptero por cinturones de seguridad u otros medios cuando estén intentando asegurar la puerta.

f. Está prohibido volar sobre 60 nudos con tubo de pitot de techo o 50 nudos con tubo de pitot de nariz con solamente un dispersador de minas M56 instalado.

g. Límites de lanzamiento para el dispersador de minas M56. Excepto durante una emergencia, el dispersador no se debe de lanzar a una velocidad mayor de 60 nudos indicados con un tubo pitot de techo y 50 nudos indicados con tubo pitot de nariz.

SECCIÓN VI. LÍMITES DE LAS MANIOBRAS

5-12. MANIOBRAS PROHIBIDAS.

- a. Movimientos bruscos de los controles de vuelo causan aleteos excesivos del rotor principal, esto puede resultar en golpeteo del mástil y se tiene que evitar.
- b. Maniobras intencionales sobre actitudes de más o menos 30 grados de cabeceo o un ángulo de balanceo de más o menos 60 grados es prohibido.

c. Está prohibido el vuelo intencional a menos de + 0.5 G (gravedad). Refiérase a la sección de "Maniobras a gravedad baja" en el (párrafo 8-53).

d. La velocidad para cualquiera y todas las maniobras no puede exceder la velocidad para el vuelo nivelado estipulada en la gráfica de limitaciones operacionales de velocidad. (Figura 5-2).

SECCIÓN VII. RESTRICCIONES AMBIENTALES

5-13. RESTRICCIONES AMBIENTALES.

- a. Este helicóptero está certificado para vuelo en condiciones meteorológicas bajo instrumentos.
- b. Se prohíbe el vuelo intencional en condiciones conocidas de helamiento con la capa de protección contra erosión de la pala del rotor y la cinta de poliuretano instaladas. Las condiciones de helamiento incluyen 'TRAZAS', 'LEVE', 'MODERADO', Y 'DENSO'. Este helicóptero se puede volar en condiciones de trazas o helamiento

leve cuando la capa de protección contra erosión de la pala del rotor y la cinta de poliuretano no están instaladas.

c. Limitaciones de Viento.

(1) Viento cruzado máximo para vuelo estacionario es de 30 nudos.

(2) Viento de cola máximo para vuelo estacionario es de 30 nudos.

d. Limitaciones de Viento para Arranque. El helicóptero se puede arrancar con un viento máximo de 30 nudos o con ráfagas máximas de 15 nudos. La amplitud de velocidad de ráfagas normalmente no se reporta. Para obtener esta diferencia compare la velocidad mínima y la velocidad máxima del viento.

e. Limitación de Temperatura (helicópteros con resortes del cubo solamente). Remueva los resortes elastoméricos antes de operar la nave si la temperatura ambiental es menor de -5 grados Fahrenheit (-20 grados centígrado) o si se anticipa esta

temperatura durante el vuelo. Sin embargo, si se encuentran estas temperaturas durante el vuelo, cambie de altura intentando encontrar aire más caliente. Los resortes elastoméricos serán reinstalados cuando se espera que la temperatura se antenga sobre -5 grados Fahrenheit o la posibilidad de temperaturas menores de -5 grados no exista.

SECCIÓ N VIII. ALTURA VS. VELOCIDAD

5-14. ALTURA VS. VELOCIDAD. El diagrama de altura vs. velocidad (figura 9-3), está basado en extrapolación de datos de

prueba. El diagrama aplica a todos los pesos brutos hasta e incluyendo 9500 libras.

SECCIÓ N IX. GRUA INTERNA DE RESCATE (SOLAMENTE TIPO "BREEZE")

5-15. RESTRICCIONES DE LA GRÚ A. La grúa de rescate (tipo "BREEZE" solamente) está totalmente restringida de uso en rescate verdadero,

entrenamiento que no sea crítico y demostraciones. Para entrenar se pueden recoger cargas de practica sobre áreas inhabitadas.

SECCIÓ N X. OTRAS LIMITACIONES

5-16. REMOLQUE. El helicóptero no debe ser remolcado por 25 minutos después de apagar la batería y los inversores para evitar hacer dano a los giroscopios de actitud y dirección (RMI). Si se tiene que remolcar el helicóptero antes del limite de 25 minutos, encienda el interruptor de la batería y de los inversores. Espere 5 minutos antes de mover el helicóptero.

condiciones del viento pueden resultar en contacto con los topes estáticos.

5-17. LIMITACIONES DE ATERRI-ZAJE EN DECLIVE. Las siguientes capacidades máximas de aterrizaje en declive han sido determinadas por medio de estudios bajo condiciones nominales:

PRECAUCION

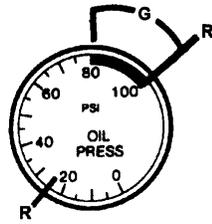
Ejerza mucha precaución en declives mayores de 5 grados, ya que ajustes mecánicos, compostura de la carga y las

1. Cruzado al declive o nariz hacia arriba en el declive - 10 grados.

2. Nariz hacia abajo en el declive - 7 grados.

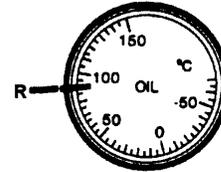
CODIGOS DE MARCACION DE COLORES

R - Rojo
G- Verde



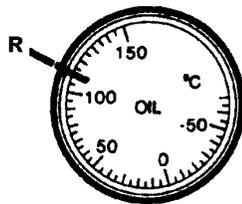
PRESION DEL ACEITE DEL MOTOR

- R() 25 mínima - Marcha lenta
- V() 80 a 100 psi continuo
- R() 100 psi máximo



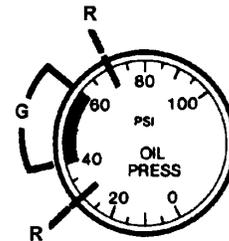
TEMPERATURA DEL ACEITE DEL MOTOR

- R() 93° C máximo debajo de 30° C FAT 100° C máximo a 30° C FAT o más (Requiere una entrada la bitácora, cada vez que se excede 93° C).



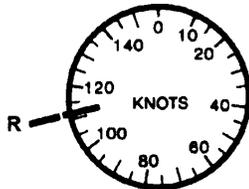
TEMPERATURA DEL ACEITE DE TRANSMISION

- R() 110° C máximo



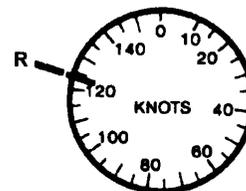
PRESION DEL ACEITE DE TRANSMISION

- R() 30 PSI mínimo
- V() 40 a 60 psi continuo
- R() 70 psi máximo



INDICADOR DE VELOCIDAD (tubo pitot en la nariz)

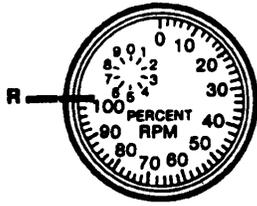
- R() 112 nudos máximo
- Refiérase a figura 5-2 Límites operacionales de la velocidad para limitaciones adicionales.



INDICADOR DE VELOCIDAD (tubo pitot en el techo)

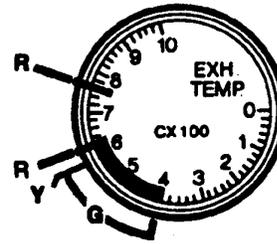
- R() 124 nudos máximo.
- Refiérase a figura 5-2 Límites operacionales de la velocidad para limitaciones adicionales.

Figura 5-1. Marcación de los Instrumentos (Hoja 1 de 3)



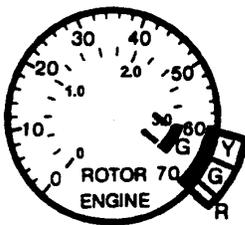
TACOMETRO DEL GENERADOR DE GASES (N1)

R () 101.5 por ciento máximo



TEMPERATURA DE ESCAPE (EGT)

- V () 400° A 610°C Continuo
- A () 610°C a 625°C 30 minutos
- R () 625°C máximo por 30 MIN
625°C a 675°C limite de 10 segundos para el arranque y aceleración.
675°C a 760°C limite de 5 segundos para el arranque y aceleración
- R () 760°C máximo



TACOMETRO DEL ROTOR

V () 294 a 324 continuo
319 a 324 RPM continuo
MB crucero.

R () 339 RPM máximo

TACOMETRO DE LA TURBINA (N2)

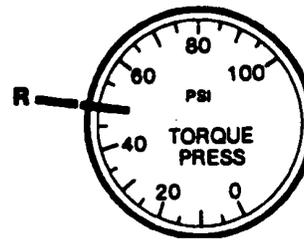
NOTA

Debido a los mencionados límites del rotor
La operación del motor se limita á:

V () 6400 a 6600 RPM continuo
6500 a 6600 RPM continuo
MB crucero.

Límites actuales del motor:

- A () 6000 a 6400 RPM transitoriamente
- R () 6700 RPM máximo continuo
sobre 15 psi de torque
6900 RPM máximo continuo
a y debajo de 15 psi de torque
6900 RPM máximo transitoriamente
por 3 segundos sobre 15
psi de torque.
- R () 6900 RPM máximo.



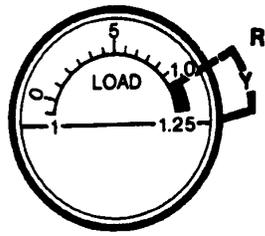
PRESION DE TORQUE

El indicador está marcado con el torque máximo de acuerdo con el Torque de Placa del motor. Refiérase a la Tabla de Torque Máximo dieponible, en el CAPITULO 7.

NOTA

La línea de 50 PSI en la cara del instrumento es para ilustración solamente. La ubicación real varia.

Figura 5-1. Marcación de los Instrumentos (Hoja 2 de 3)



MEDIDOR DE CARGA DE GENERADOR

GENERADOR PRINCIPAL

A() 1.0 a 1.25 transitoriamente

GENERADOR AUXILIAR

R() 1.0 Máximo



PRESION DEL COMBUSTIBLE

V() 5 a 35 psi continuo

Figura 5-1. Marcación de Instrumentos (Hoja 3 de 3)

LÍMITES DE VELOCIDAD

EJEMPLO

DESEADO

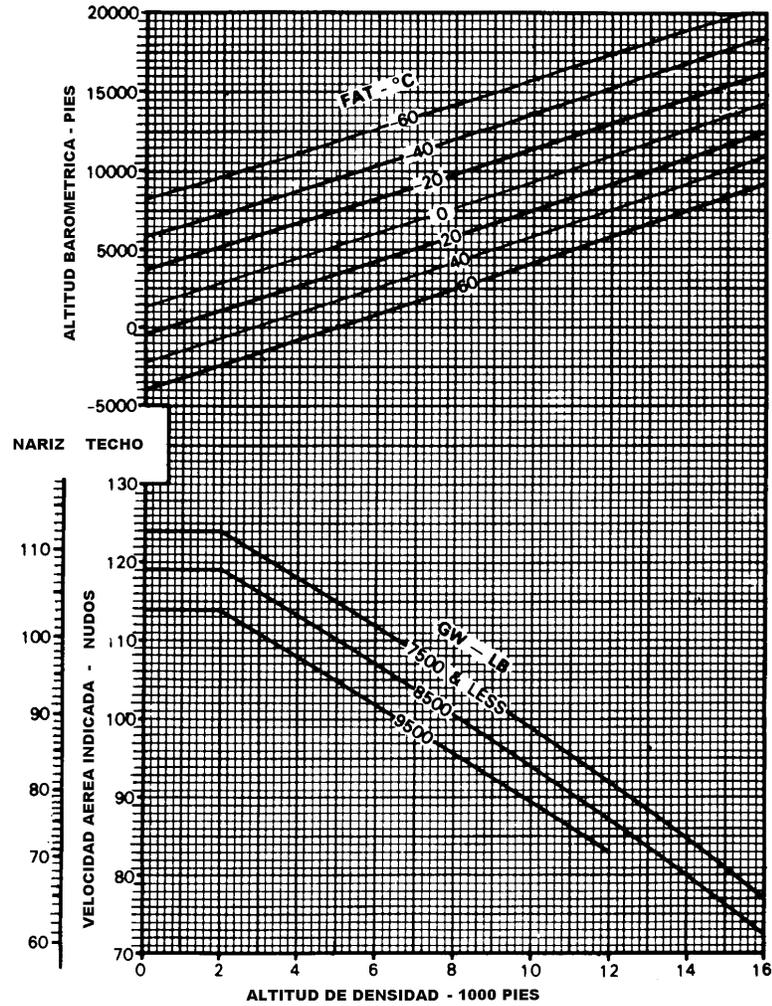
Velocidad indicada
y altitud densimétrica.

CONOCIDO

Peso bruto = 8500 lbs.
Altitud barométrica = 7500
pies. FAT = -20°C
Sistema montado en techo.

METODO.

Entre altitud barométrica
Muévase a la derecha hacia
FAT. Muévase hacia abajo a
peso bruto. Muévase a la
izquierda y lea velocidad
indicada de 110 nudos.
Vuelva a entrar en altitud
barométrica. Muévase a la
derecha hasta FAT. Muévase
hacia abajo, lea altitud
densimétrica de 5000 pies.



Base de datos: Vuelos de prueba

Figura 5-2. Gráfica de los Límites Operacionales de Velocidad.

LÍMITES DE VELOCIDAD

LIMITES OPERATIVOS
DE VELOCIDAD
UH-1
T-53-L-13B

EJEMPLO

DESEADO

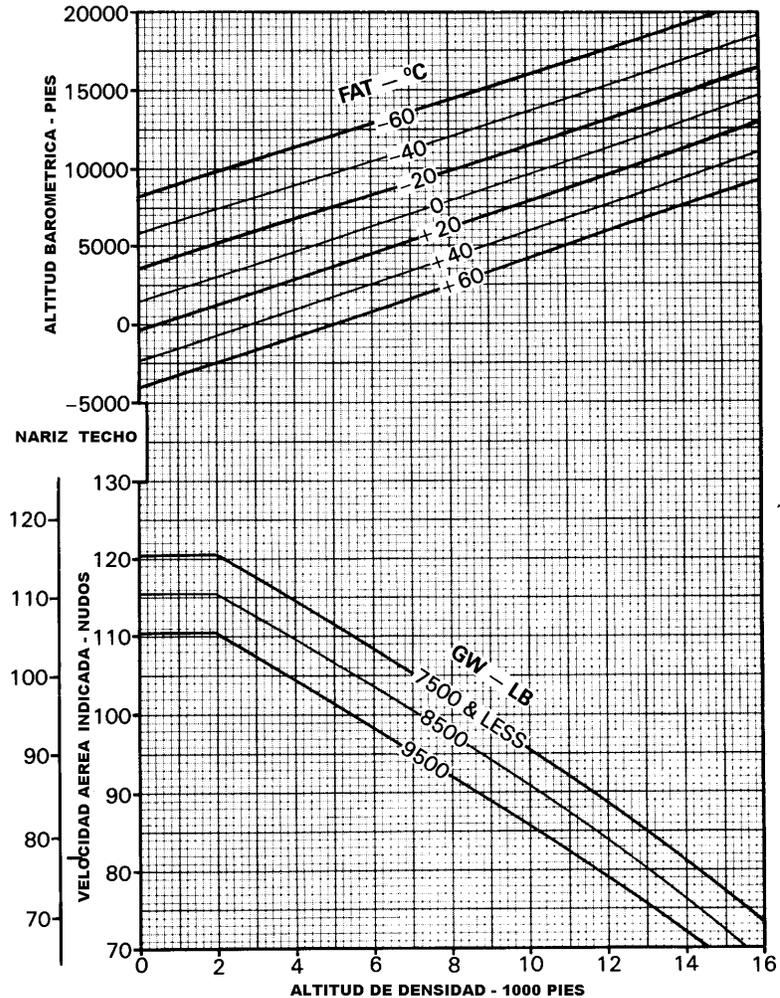
Velocidad indicada
y altitud densimétrica.

CONOCIDO

Peso bruto = 8500 lbs.
Altura barométrica = 7500
pies. FAT = -20°C.
Sistema montado en techo.

METODO

Entre altitud barométrica.
Muévase a la derecha hacia
FAT. Muévase hacia abajo a
peso bruto. Muévase a la
izquierda y lea velocidad
indicada de 106.5 nudos.
Vuelva a entrar en altitud
barométrica. Muévase hacia
la derecha hasta FAT.
Muévase hacia abajo, lea
altitud densimétrica de 5000
pies.



BASE DE DATOS: Proyecto AEFA No. 84-33 (sistema de tubo estático pitot con cortador de alambres montado en el techo y AFFTC vuelo de pruebas FTC-TDR-64-67 (sistema de tubo estático pitot montado en la nariz del helicóptero).

[CB] Figura 5-2.1 Gráfica de los Límites Operacionales de Velocidad.

INTENCIONALMENTE EN BLANCO