

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-022-SCT3-2010, Que establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.- 4.004/DGAC/PROY-NOM-022-SCT3/2010.

HUMBERTO TREVIÑO LANDOIS, Subsecretario de Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, con fundamento en los artículos 36 fracciones I, IV, VI, XII y XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 38 fracción II, 40 fracciones I, III, XVI y párrafo final, 41, 45, 47 fracciones I y IV, 73 y 74 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 4, 6 fracción III y párrafo final, 7 fracciones I, V y VI, 7 bis fracciones IV y VII, 17, 32, 35 y 79 de la Ley de Aviación Civil; 116 fracción III y 127 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil; 28, 33 y 80 al 82 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 2 fracciones III y XVI, 6 fracción XIII y 21 fracciones XIII, XV, XXVI y XXXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y demás disposiciones aplicables, he tenido a bien ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-022-SCT3-2010 aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo el día 7 de abril de 2010 y el cual establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, los interesados presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Aéreo, en sus oficinas correspondientes, sitas en Providencia número 807, 3er. piso, colonia Del Valle, código postal 03100, México, Distrito Federal, teléfono 50-11-64-08, fax 55-23-62-75 o al correo electrónico [acanogal@sct.gob.mx](mailto:acanogal@sct.gob.mx).

Durante el plazo mencionado, los análisis que sirvieron de base para la elaboración del Proyecto de Norma Oficial Mexicana en cuestión y la Manifestación de Impacto Regulatorio, estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes señalado.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-022-SCT3-2010, QUE ESTABLECE EL USO DE REGISTRADORES DE VUELO INSTALADOS EN AERONAVES QUE OPEREN EN EL ESPACIO AEREO MEXICANO, ASI COMO SUS CARACTERISTICAS**

### PREFACIO

La Ley de Aviación Civil establece las atribuciones que en materia de aviación civil tiene la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entre las cuales destaca la de expedir las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones administrativas en materia de aviación civil;

La Ley de Aviación Civil establece que la prestación de los servicios de transporte aéreo se deben adoptar las medidas necesarias para garantizar las condiciones máximas de seguridad de la aeronave y de su operación, a fin de proteger la integridad física de los usuarios y de sus bienes, así como la de terceros, para lo cual atribuye a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la facultad de exigir a los permisionarios, concesionarios y operadores aéreos, que cumplan con ciertos requisitos, con el fin de mantener los niveles de seguridad señalados;

La Ley de Aviación Civil establece que los concesionarios y permisionarios y, en el caso del servicio de transporte aéreo privado no comercial, los propietarios o poseedores de aeronaves, deben proveerse de equipos técnicos necesarios para la prevención de accidentes e incidentes aéreos;

La Ley de Aviación Civil señala que la navegación civil en el espacio aéreo sobre territorio nacional, se rige, además de por lo previsto en dicha ley, por los tratados en los que los Estados Unidos Mexicanos sea parte, siendo el caso que México es signatario del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, celebrado en la ciudad de Chicago, Illinois, Estados Unidos de América en 1944, en cuyo Anexo 6 Partes I, II y III, se establece que las aeronaves deben estar equipadas con la grabadora de datos de vuelo (FDR) y la grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR);

Las operaciones aeronáuticas deben regularse de forma estricta y oportuna mediante Normas Oficiales Mexicanas de aplicación obligatoria, a fin de garantizar la seguridad de las aeronaves y de su tripulación y pasajeros;

Al disponer de una norma que establezca el uso de la FDR y CVR instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características, se conserva de manera inminente la seguridad de las aeronaves y de su operación y, con ello, a la seguridad de las personas, evitando daños irreparables o irreversibles, ya que el objetivo de los registradores de vuelo, tanto la FDR como la CVR, es facilitar la investigación de accidentes o incidentes aéreos y como método de prevención para incrementar la seguridad de las operaciones aeronáuticas;

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

Dirección General de Aeronáutica Civil.

Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.

Escuela Superior de Ingeniería, Mecánica y Eléctrica-Unidad Ticomán.

PROCURADURIA GENERAL DE LA REPUBLICA.

Dirección General de Servicios Aéreos.

COLEGIO DE INGENIEROS MEXICANOS EN AERONAUTICA, A.C.

COLEGIO DE PILOTOS AVIADORES DE MEXICO, A.C.

CAMARA NACIONAL DE AEROTRANSPORTES, A.C.

FEDERACION DE ASOCIACIONES DE PILOTOS Y PROPIETARIOS DE AVIONES AGRICOLAS DE LA REPUBLICA MEXICANA, A.C.

ASOCIACION DE INGENIEROS EN AERONAUTICA, A.C.

AEROENLACES NACIONALES S.A. DE C.V.

AEROLITORAL, S.A. DE C.V.

AEROVIAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

COMPAÑIA MEXICANA DE AVIACION, S. A. DE C. V.

CONCESIONARIA VUELA COMPAÑIA DE AVIACION S.A. DE C.V.

SERVICIOS AERONAUTICOS Z, S.A. DE C.V.

TRANSPORTES AEROMAR, S.A. DE C.V.

#### INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones y abreviaturas
4. Disposiciones generales
5. Registradores de vuelo
6. Grabadores de datos de vuelo (FDR)
7. Grabadores de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR)
8. Construcción e instalación de registradores de vuelo
9. Funcionamiento de los registradores de vuelo
10. Continuidad del buen funcionamiento de los registradores de vuelo
11. Especificaciones sobre la instalación de los registradores de vuelo
12. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración
13. Bibliografía
14. Observancia de esta Norma
15. De la evaluación de la conformidad
16. Vigencia

Apéndice "A" Normativo "Lista de parámetros de grabadoras de datos de vuelo".

Apéndice "B" Normativo "Solicitud para certificar la instalación del equipo".

## 1. Objetivo y campo de aplicación

El objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer el uso, tipo y características de registradores de vuelo en aeronaves civiles y de Estado, distintas a las militares, de ala fija y ala rotativa, y aplica a los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos que vuelen o pretendan volar en espacio aéreo mexicano.

## 2. Referencias

No existen normas oficiales mexicanas o normas mexicanas que sean indispensables consultar para la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana.

## 3. Definiciones y abreviaturas

Para los efectos de la presente Norma Oficial Mexicana, se consideran las siguientes definiciones y abreviaturas:

**3.1. Accidente:** Todo suceso por el que se cause la muerte o lesiones graves a personas a bordo de la aeronave o bien, se ocasionen daños o roturas estructurales a la aeronave, o por el que la aeronave desaparezca o se encuentre en un lugar inaccesible.

**3.2. Aeronave:** Cualquier vehículo capaz de transitar con autonomía en el espacio aéreo con personas, carga o correo.

**3.3. Aeronave de ala fija:** Aeronave más pesada que el aire, propulsada mecánicamente, que debe su sustentación en vuelo principalmente a reacciones aerodinámicas ejercidas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones.

**3.4. Aeronave de ala rotativa:** Aeronave más pesada que el aire que se mantiene en vuelo por la reacción del aire sobre uno o más rotores, propulsado por motor, que giran alrededor de ejes verticales, o casi verticales.

**3.5. Autoridad Aeronáutica:** La Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

**3.6. Autoridad de aviación civil:** Autoridad rectora, en materia aeronáutica, de un permisionario u operador aéreo extranjero.

**3.7. Comunicaciones ATS digitales:** Comunicaciones por enlace de datos para el intercambio de información con los servicios de tránsito aéreo.

**3.8. Concesionario:** Sociedad mercantil constituida conforme a las leyes mexicanas, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga una concesión para la explotación del servicio de transporte aéreo de servicio al público nacional regular, y es de pasajeros, carga, correo o una combinación de éstos, está sujeto a rutas nacionales, itinerarios y frecuencias fijos, así como a las tarifas registradas y a los horarios autorizados por la Secretaría.

**3.9. CVR:** Grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo.

**3.10. DME:** Equipo radiotelemétrico medidor de distancia.

**3.11. Estado de diseño:** El Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del diseño de tipo.

**3.12. EGT:** Temperatura de los gases de escape.

**3.13. EPR:** Relación de presiones del motor.

**3.14. FDR:** Grabadora de Datos de Vuelo.

**3.15. GCAS:** Sistema de prevención de colisión con el terreno.

**3.16. GNSS:** El GNSS es un sistema mundial de determinación de la posición y la hora, que incluye una o más constelaciones de satélites, receptores de aeronave y vigilancia de la integridad del sistema, y que se puede aumentar, según sea necesario, en apoyo del rendimiento requerido de navegación (RNP) durante la fase de operación en curso.

**3.17. GPWS:** Sistema de Advertencia de la Proximidad del Terreno (Ground Proximity Warning System).

**3.18. ILS:** Sistema de aterrizaje por instrumentos.

**3.19. INS:** Sistemas de navegación inercial.

**3.20. Incidente:** Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones.

**3.21. Lista de equipo mínimo (MEL):** Lista del equipo mínimo para el funcionamiento de una aeronave, de conformidad con los mínimos prescritos por la Autoridad Aeronáutica.

**3.22. MLS:** Sistema de aterrizaje por microondas.

**3.23. N1:** Velocidad del compresor de baja presión (compresor de dos etapas); velocidad de la soplante (compresor de tres etapas).

**3.24. N2:** Velocidad del compresor de alta presión (compresor de dos etapas); velocidad del compresor de presión intermedia (compresor de tres etapas).

**3.25. N3:** Velocidad del compresor de alta presión (compresor de tres etapas).

**3.26. OACI:** Organización de Aviación Civil Internacional.

**3.27. Operación de transporte aéreo comercial:** Operación de aeronaves para el transporte de pasajeros, carga o correo con fines de lucro.

**3.28. Operador aéreo:** Propietario o poseedor de una aeronave de Estado, así como de transporte aéreo privado no comercial, mexicana o extranjera.

**3.29. Permisionario:** Persona moral o física, en el caso del servicio aéreo privado comercial, nacional o extranjera, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga un permiso para la realización de sus actividades, pudiendo ser la prestación del servicio de transporte aéreo internacional regular, nacional e internacional no regular y privado comercial.

**3.30. Recomendable:** La recomendación de la Autoridad Aeronáutica para la instalación de registradores de vuelo para un cierto tipo de aeronaves, pero no debe considerarse como acciones mandatorias.

**3.31. Registrador de vuelo:** Cualquier tipo de registrador o grabadora certificada instalado en la aeronave, a fin de facilitar la investigación de accidentes o incidentes.

**3.32. TAWS:** Sistema de Advertencia de la Proximidad del Terreno y Alarma de Impacto (Terrain Awareness and Warning System).

**3.33. Tiempo de vuelo:** Tiempo total transcurrido desde que la aeronave comienza a moverse por su propia fuerza para despegar, hasta que se detiene al finalizar el vuelo. Nota: Tiempo de vuelo, tal como aquí se define, es sinónimo de tiempo "entre calzos" de uso general, que se cuenta a partir del momento en que la aeronave se pone en movimiento en el punto de carga, hasta que se detiene en el punto de descarga.

**3.34. TLA:** Angulo de la palanca de empuje.

**3.35. VOR:** Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia.

#### **4. Disposiciones generales**

**4.1.** Todos los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, que posean aeronaves con el peso y las características descritas en esta Norma, para las que pretendan les sea otorgado o renovado el Certificado de Aeronavegabilidad de acuerdo a la Ley de Aviación Civil, deben cumplir con lo prescrito en la presente Norma Oficial Mexicana.

**4.2.** Todas las aeronaves indicadas en el numeral 4.1. de la presente Norma, deben utilizar un equipo registrador de vuelo del tipo correspondiente a las características de esa aeronave.

#### **5. Registradores de vuelo**

**5.1.** Características de los registradores de vuelo.

Los registradores de vuelo están constituidos por dos sistemas: una grabadora de datos de vuelo (FDR) y una grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR). La FDR para aeronaves de ala fija se clasifican en tipos I, IA, II y IIA, y en el caso de aeronaves de ala rotativa se clasifican en tipos IV, IVA y V, dependiendo del número de parámetros que hayan de registrarse y de la duración requerida para la conservación de la información registrada.

## 6. Grabadoras de datos de vuelo (FDR)

**6.1.** La FDR del tipo I, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia o empuje de los motores, configuración y operación de una aeronave de ala fija.

**6.2.** La FDR del tipo IA, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia o empuje de los motores, configuración y operación de una aeronave de ala fija. Los parámetros que satisfacen los requisitos de la FDR del tipo IA se indican en los numerales 6.2.1., 6.2.2., 6.2.3., 6.2.4. y 6.2.5. de la presente Norma Oficial Mexicana. Los parámetros que no llevan asterisco (\*) son obligatorios y deben registrarse. Asimismo, los parámetros indicados con asterisco (\*) deben registrarse si los sistemas de la aeronave o la tripulación de vuelo emplean una fuente de datos de información sobre el parámetro para la operación de la aeronave.

**6.2.1.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la trayectoria de vuelo y a la velocidad:

- Altitud de presión.
- Velocidad indicada o velocidad calibrada.
- Situación aire-tierra y sensor aire-tierra de cada pierna del tren de aterrizaje, de ser posible.
- Temperatura total o temperatura exterior del aire.
- Rumbo de la aeronave (referencia primaria de la tripulación de vuelo).
- Aceleración normal.
- Aceleración lateral.
- Aceleración longitudinal (eje de la aeronave).
- Hora o cronometraje relativo al tiempo.
- Datos de navegación\*: ángulo de deriva, velocidad y dirección del viento, latitud/longitud.
- Velocidad respecto al suelo\*.
- Altitud de radioaltímetro\*.

**6.2.2.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la actitud:

- Actitud de cabeceo.
- Actitud de balanceo.
- Angulo de guiñada o derrape\*.
- Angulo de ataque\*.

**6.2.3.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la potencia o empuje de los motores:

-Empuje/potencia del motor: empuje/potencia de propulsión en cada motor, posición de la palanca de empuje/potencia en la cabina de la tripulación de vuelo.

- Posición del inversor de empuje\*.
- Mando de empuje del motor\*.
- Empuje seleccionado del motor\*.
- Posición de la válvula de purga del motor\*.

-Otros parámetros de los motores\*: EPR, N1, nivel de vibración indicado, N2, EGT, TLA, flujo de combustible, posición de la palanca de interrupción de suministro de combustible, N3.

**6.2.4.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la configuración:

- Posición de la superficie de compensación de cabeceo.

-Aletas hipersustentadoras (flaps)\*: posición de la aleta hipersustentadora (flap) del borde de salida, indicador de posición seleccionada en la cabina de la tripulación de vuelo.

-Aletas hipersustentadoras\*: posición de la aleta hipersustentadora (flaps) del borde de ataque, indicador de posición seleccionada en la cabina de la tripulación de vuelo.

- Tren de aterrizaje\*: tren de aterrizaje, posición del mando selector del tren de aterrizaje.
- Posición de la superficie de compensación de guiñada\*.
- Posición de la superficie de compensación de balanceo\*.
- Posición de mando de compensación de cabeceo en la cabina de la tripulación de vuelo\*.
- Posición de mando de compensación de balanceo en la cabina de la tripulación de vuelo\*.
- Posición de mando de compensación de guiñada en la cabina de la tripulación de vuelo\*.
- Aletas antisustentadoras (spoilers) de tierra y frenos aerodinámicos\*: posición de las aletas antisustentadoras (spoilers) de tierra, posición seleccionada de las aletas antisustentadoras (spoilers) de tierra, posición de los frenos aerodinámicos, posición seleccionada de los frenos aerodinámicos.
- Indicador seleccionado de los sistemas de descongelamiento o anticongelamiento\*.
- Presión hidráulica (cada uno de los sistemas)\*.
- Cantidad de combustible\*.
- Condición de las barras (buses) eléctricas de corriente alterna (AC)\*.
- Condición de las barras (buses) eléctricas de corriente continua (DC)\*.
- Posición de la válvula de purga de la unidad auxiliar de energía (APU)\*.
- Centro de gravedad calculado\*.

**6.2.5.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la operación:

- Avisos
- Superficie del mando primario de vuelo y acción del piloto en el mando primario de vuelo: eje de cabeceo, eje de balanceo, eje de guiñada.
- Paso por radiobaliza.
- Selección de frecuencia de cada receptor de navegación.
- Control manual de transmisión de radio y referencia de sincronización CVR/FDR.
- Condición y modo del acoplamiento del piloto automático/mando automático de gases/sistema de mando automático de vuelo (AFCS)\*.
- Reglaje de la presión barométrica seleccionada\*: piloto, copiloto.
- Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)\*.
- Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)\*.
- Velocidad seleccionada en número de mach (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)\*.
- Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)\*.
- Rumbo seleccionado (de la aeronave) (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)\*.
- Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)\*: rumbo (haz de la radioayuda)/derrota deseada (DSTRK), ángulo de la trayectoria.
- Altura de decisión seleccionada\*.
- Formato de presentación del sistema electrónico de instrumentos de vuelo (EFIS)\*: piloto, copiloto.
- Formato de presentación multifuncional/motores/alertas\*.
- Situación del GPWS/TAWS/GCAS\*: selección del modo de presentación del terreno, incluso situación de la presentación en recuadro, alertas sobre el terreno, tanto precauciones como avisos, y asesoramiento, posición del interruptor conectado/desconectado.
- Aviso de baja presión\*: presión hidráulica, presión neumática.
- Falla de la computadora\*.
- Pérdida de presión de cabina\*.
- Sistema de alerta de tránsito y anticollisión/sistema anticollisión de a bordo (TCAS/ACAS)\*.

- Detección de englamiento\*.
- Aviso de vibraciones en cada motor\*.
- Aviso de exceso de temperatura en cada motor\*.
- Aviso de baja presión del aceite en cada motor\*.
- Aviso de sobrevelocidad en cada motor\*.
- Aviso de cizalleo del viento\*.
- Protección contra pérdida operacional, activación de sacudidor y empujador de palanca\*.

-Todas las fuerzas de acción en los mandos de vuelo de la cabina de la tripulación de vuelo\*: fuerzas de acción en la cabina de la tripulación de vuelo sobre el volante de mando, palanca de mando, timón de dirección.

- Desviación vertical\*: trayectoria de planeo ILS, elevación MLS, trayectoria de aproximación GNSS.
- Desviación horizontal\*: localizador ILS, azimut MLS, trayectoria de aproximación GNSS.
- Distancias DME 1 y 2\*.
- Referencia del sistema de navegación primario\*: GNSS, INS, VOR/DME, MLS, Loran C, ILS.

-Frenos\*: presión de frenado a la izquierda y a la derecha, posición del pedal de los frenos izquierdo y derecho.

- Fecha\*.
- Pulsador indicador de eventos\*.
- Proyección holográfica activada\*.
- Presentación paravisual activada\*.

**6.3.** La FDR del tipo II y IIA, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia o empuje de los motores y configuración de los dispositivos de sustentación y resistencia aerodinámica de una aeronave de ala fija.

**6.4.** La FDR del tipo IV, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, así como la potencia o empuje de los motores y operación de una aeronave de ala rotativa.

**6.5.** La FDR del tipo IVA, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia o empuje de los motores, configuración y operación de una aeronave de ala rotativa. Los parámetros que satisfacen los requisitos de la FDR del tipo IVA se indican en los numerales 6.5.1., 6.5.2., 6.5.3., 6.5.4. y 6.5.5. de la presente Norma Oficial Mexicana. Los parámetros que no llevan asterisco (\*) son obligatorios y deben registrarse. Asimismo, los parámetros indicados con asterisco (\*) deben registrarse si los sistemas de la aeronave o la tripulación de vuelo emplean una fuente de datos de información sobre el parámetro para la operación de la aeronave.

**6.5.1.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la trayectoria de vuelo y a la velocidad:

- Altitud de presión.
- Velocidad indicada.
- Temperatura exterior del aire.
- Rumbo de la aeronave.
- Aceleración normal.
- Aceleración lateral.
- Aceleración longitudinal (eje de la aeronave).
- Hora o cronometraje relativo al tiempo.

-Datos de navegación\*: latitud/longitud, velocidad respecto al suelo, ángulo de deriva, velocidad aerodinámica y dirección del viento.

- Altitud de radioaltímetro\*.

**6.5.2.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la actitud:

- Actitud de cabeceo.
- Actitud de balanceo.
- Régimen de variación de guiñada.

**6.5.3.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la potencia de los motores:

-Potencia en cada motor: velocidad de turbina a potencia libre (Nf), par motor, velocidad del generador de gas del motor (Ng), posición del mando de potencia en la cabina de la tripulación de vuelo.

- Rotor: velocidad del rotor principal, freno del rotor.
- Presión del aceite de la caja de engranes principal\*.

-Temperatura del aceite de la caja de engranes\*: temperatura del aceite de la caja de engranes principal, temperatura de la caja de engranes intermedia, temperatura del aceite de la caja de engranes del rotor de cola.

- Temperatura de los gases de escape del motor (T4)\*.
- Temperatura de admisión en la turbina (TIT/ITT)\*.

**6.5.4.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la configuración:

- Posición del tren de aterrizaje o del mando selector del tren de aterrizaje\*.
- Cantidad de combustible\*.
- Contenido de agua en el detector de engelamiento\*.

**6.5.5.** Los siguientes parámetros satisfacen los requisitos relativos a la operación:

- Baja presión hidráulica.
- Avisos.
- Superficie del mando primario de vuelo y acción del piloto en el mando primario de vuelo: eje de cabeceo, eje de balanceo, eje de guiñada.

-Mandos primarios de vuelo - posición del mando del piloto o resultado del accionamiento: paso general, paso cíclico longitudinal, paso cíclico lateral, pedal del rotor de cola, estabilizador regulable, selección hidráulica.

- Paso por radiobaliza.
- Selección de frecuencia de cada receptor de navegación.
- Condición y modo del acoplamiento del sistema de mando automático de vuelo (AFCS)\*.
- Acoplamiento del sistema de aumento de la estabilidad\*.
- Fuerza de carga en eslinga indicada\*.
- Desviación vertical\*: trayectoria de planeo ILS, elevación MLS, trayectoria de aproximación GNSS.
- Desviación horizontal\*: localizador ILS, azimut MLS, trayectoria de aproximación GNSS.
- Distancias DME 1 y 2\*.
- Régimen de variación de altitud.
- Contenido de agua en el detector de engelamiento\*.

-Sistema monitor de la condición y uso de los equipos en las aeronaves de ala rotativa (HUMS)\*: datos de los motores, detectores de microplaquetas, cronometraje de derrota, valores discretos excesivos, vibración promedio de banda ancha de motor.

**6.6.** La FDR del tipo V, debe registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud y potencia o empuje de los motores de una aeronave de ala rotativa.

**6.7.** Requisitos generales.

**6.7.1.** La FDR debe registrar continuamente durante el tiempo de vuelo.

**6.7.2.** El contenedor donde se ubique la FDR debe:

- (a) Estar pintado de un color llamativo, anaranjado o amarillo;
- (b) Llevar en su exterior materiales reflectantes para facilitar su localización, y
- (c) Tener integrado, en forma segura, un dispositivo automático de localización subacuática.

**6.8.** La FDR debe instalarse de manera que:

**6.8.1.** Sea mínima la probabilidad de daño a los registros. En el caso de aeronaves de ala fija, para satisfacer este requisito debe colocarse todo lo posible hacia la parte trasera del fuselaje de las mismas, y en el caso de las que estén equipadas con cabina a presión, debe colocarse en las proximidades del mamparo de presión posterior.

**6.8.2.** Reciba su energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento del registrador, sin comprometer el servicio a las cargas esenciales o de emergencia.

**6.8.3.** Exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que la FDR está funcionando en forma satisfactoria.

**6.9.** Desde el 1 de enero de 1995, no se permite el uso de la FDR de cinta metálica.

**6.10.** Desde el 1 de enero de 2003, no se permite el uso de la FDR de película fotográfica y no se recomienda el uso de las FDR analógicas en frecuencia modulada desde el 5 de noviembre de 1998.

**6.11.** Todas las aeronaves de ala fija y ala rotativa cuya fecha de fabricación sea después del 1 de enero de 2005, que utilicen comunicaciones por enlace de datos (Comunicaciones ATS digitales) y que deban llevar una CVR, deben registrar en un registrador de vuelo todas las comunicaciones ATS digitales que reciba o emita la aeronave. La duración mínima de grabación debe ser igual a la duración de la CVR y debe correlacionarse con la grabación de audio en la cabina de la tripulación de vuelo.

**6.12.** Desde el 1 de enero de 2007, todas las aeronaves de ala fija y ala rotativa que utilicen comunicaciones ATS digitales y que deban llevar una CVR, deben registrar en un registrador de vuelo todas las comunicaciones ATS digitales que reciba o emita la aeronave. La duración mínima de grabación debe ser igual a la duración de la CVR y debe correlacionarse con la grabación de audio en la cabina de la tripulación de vuelo.

**6.12.1.** Se debe grabar la información que sea suficiente para deducir el contenido del mensaje y, cuando sea posible, la hora en que el mensaje se presentó a la tripulación o bien la hora en que ésta lo generó.

**Nota** - Las comunicaciones por enlace de datos comprenden, entre otras, las de vigilancia dependiente automática — contrato (ADS-C), las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), los servicios de información de vuelo por enlace de datos (D-FIS) y los mensajes de control de las operaciones aeronáuticas (AOC).

**6.13.** Es recomendable que todas las aeronaves de ala fija con un peso máximo certificado de despegue de más de 5,700 kilogramos, que de conformidad con la presente Norma deban estar equipadas con una FDR y CVR, puedan alternativamente estar equipadas con dos grabadoras combinadas (FDR/CVR).

**6.14.** Es recomendable que todas las aeronaves de ala fija multimotoras de turbina, pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, con un peso máximo certificado de despegue de 5,700 kilogramos o menos, que de conformidad con la presente Norma deban estar equipadas con una FDR y CVR, puedan alternativamente estar equipadas con una grabadora combinada (FDR/CVR).

**6.15.** Es recomendable que todas las aeronaves de ala rotativa pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, con un peso máximo certificado de despegue de más de 2,700 kilogramos y para operadores aéreos de más de 2,730 kilogramos inclusive, que de conformidad con la presente Norma deban estar equipadas con una FDR y CVR, puedan alternativamente estar equipadas con una grabadora combinada (FDR/CVR).

**6.16.** Las grabadoras combinadas (FDR/CVR), a efecto de cumplir con los requisitos de equipamiento de registradores de vuelo, sólo pueden usarse como se indica específicamente en esta Norma.

**6.17.** Parámetros que deben registrarse.

**6.17.1.** FDR del tipo I.

Esta grabadora debe registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala fija, por lo menos los treinta y dos parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. No obstante, pueden sustituirse por otros parámetros, teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave y las características del equipo de registro.

**6.17.2. FDR del tipo IA.**

Esta grabadora debe ser capaz de registrar los parámetros especificados en el numeral 6.2. de la presente Norma Oficial Mexicana.

**6.17.3. FDR de los tipos II y IIA.**

Esta grabadora debe registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala fija, por lo menos los primeros quince parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. No obstante, pueden sustituirse por otros parámetros teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave y las características del equipo de registro. La FDR del tipo IIA, además de tener una duración de registro de 30 minutos, debe conservar suficiente información del despegue precedente, para fines de calibración.

**6.17.4. FDR del tipo IV.**

Esta grabadora debe registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala rotativa, por lo menos los primeros treinta parámetros que se indican en el Apéndice A Normativo tabla 2 de la presente Norma Oficial Mexicana. No obstante, pueden sustituirse por otros parámetros, teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave y las características del equipo de registro.

**6.17.5. FDR del tipo IVA.**

Esta grabadora debe ser capaz de registrar los parámetros especificados en el numeral 6.5. de la presente Norma Oficial Mexicana.

**6.17.6. FDR del tipo V.**

Esta grabadora debe ser capaz de registrar, dependiendo del tipo de aeronave de ala rotativa, por lo menos los primeros quince parámetros que se indican en el Apéndice Normativo A tabla 2 de la presente Norma Oficial Mexicana. No obstante, pueden sustituirse por otros parámetros, teniéndose debidamente en cuenta el tipo de aeronave y las características del equipo de registro.

**6.17.7.** El margen de medición, el intervalo de registro y la precisión de los parámetros del equipo instalado se verifican normalmente aplicando métodos definidos por la Autoridad de aviación civil del Estado de diseño del componente.

**6.17.7.1.** La Autoridad de aviación civil del Estado de diseño recibe normalmente del fabricante la siguiente información relativa a las FDR:

(a) instrucciones de funcionamiento, limitaciones del equipo y procedimientos de instalación establecidos por el fabricante;

(b) origen o fuente de los parámetros y ecuaciones que relacionan los valores obtenidos con las unidades de medición; y

(c) informes de ensayos realizados por el fabricante.

**6.17.7.2.** Los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, deben conservar la documentación relativa a la asignación de parámetros, ecuaciones de conversión, calibración periódica y otras informaciones sobre el funcionamiento/mantenimiento. La documentación debe ser suficiente para asegurar que la Autoridad Aeronáutica y/o la Autoridad encargada de la investigación de accidentes dispongan de la información necesaria para efectuar la lectura de los datos en unidades de medición técnicas.

**6.18. Duración de los registros.**

**6.18.1.** Todas las FDR de los tipos I, IA y II, deben conservar la información registrada durante las últimas 25 horas de su funcionamiento; para el caso de las FDR tipo IIA, deben conservar la información registrada durante los últimos 30 minutos de su funcionamiento.

**6.18.2.** Todas las FDR de los tipos IV, IVA y V, deben conservar la información registrada durante las últimas 10 horas de su funcionamiento.

**6.19.** Uso de las FDR en aeronaves de ala fija y de ala rotativa cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 1989, o en fecha posterior.

**6.19.1.** Todas las aeronaves de ala fija que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos, deben estar equipadas con una FDR del tipo I.

**6.19.2.** Todas las aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo y hasta 27,000 kilogramos de peso máximo certificado de despegue inclusive, deben estar equipadas con una FDR del tipo II. Esta misma disposición es recomendable para aquellas aeronaves pertenecientes o en posesión de operadores aéreos.

**6.19.3.** Es recomendable para aeronaves de ala fija multimotoras de turbina, pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 9 o menos pasajeros excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo, y las cuales hayan sido certificadas por el estado de diseño el 1 de enero de 1990 o en fecha posterior, estar equipadas con una FDR del tipo IIA.

**6.19.4.** Todas las aeronaves de ala rotativa que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a los 7,000 kilogramos, deben estar equipadas con una FDR del tipo IV.

**6.19.5.** Es recomendable para aeronaves de ala rotativa que tengan una configuración de más de 10 pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo y hasta 7,000 kilogramos de peso máximo certificado de despegue inclusive, estar equipadas con una FDR del tipo V.

**6.20.** Uso de las FDR en aeronaves de ala fija cuya fecha de fabricación esté entre el 1 de enero de 1987 y el 31 de diciembre de 1988.

**6.20.1.** Todas las aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo, salvo los indicados en el numeral 6.20.3. de la presente Norma, deben estar equipadas con una FDR que registre la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad relativa, aceleración normal y rumbo.

**6.20.2.** Es recomendable para aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo, salvo los indicados en el numeral 6.20.3. de la presente Norma, estar equipadas con una FDR que registre la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad relativa, aceleración normal, rumbo y demás parámetros necesarios para determinar la actitud de cabeceo, actitud de balanceo, control de transmisión de radio y potencia o empuje de cada motor.

**6.20.3.** Todas las aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos y cuyo prototipo haya sido certificado por el estado de diseño después del 30 de septiembre de 1969, deben estar equipadas con una FDR del tipo II.

**6.21.** Uso de las FDR en aeronaves de ala fija cuya fecha de fabricación sea antes del 1 de enero de 1987.

**6.21.1.** Todas las aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo, deben estar equipadas con una FDR que registre la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad relativa, aceleración normal y rumbo.

**6.21.2.** Es recomendable para aeronaves de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos y cuyo prototipo haya sido certificado por el estado de diseño después del 30 de septiembre de 1969, estar equipadas con una FDR que registre además de la hora o referencia de tiempo, altitud, velocidad relativa, aceleración normal y rumbo, los parámetros adicionales que sean necesarios para cumplir con los objetivos para determinar:

(a) La actitud de la aeronave al alcanzar su trayectoria de vuelo, y

(b) Las fuerzas básicas que actúan sobre la aeronave y que le conducen a la trayectoria de vuelo lograda y el origen de tales fuerzas.

**6.22.** Uso de las FDR en aeronaves de ala fija y ala rotativa cuya fecha de fabricación sea después del 1 de enero de 2005.

**6.22.1.** Todas las aeronaves de ala fija que tengan una configuración de 10 o más pasajeros, excluyendo los asientos para la tripulación de vuelo, deben estar equipadas con una FDR del tipo IA.

**6.22.2.** Todas las aeronaves de ala rotativa que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 3,180 kilogramos, deben estar equipadas con una FDR del tipo IVA.

**Nota** - Es aceptable llevar una grabadora combinada (CVR/FDR).

**7. Grabadora de la voz en la cabina de la tripulación de vuelo (CVR)****7.1. Requisitos Generales.**

**7.2.** La CVR debe registrar continuamente durante el tiempo de vuelo.

**7.3.** La CVR debe estar diseñada de modo que registre, por lo menos, lo siguiente:

**7.3.1.** Comunicaciones orales transmitidas o recibidas en la aeronave por radio;

**7.3.2.** El ambiente sonoro de la cabina de la tripulación de vuelo;

**7.3.3.** Comunicaciones orales de los tripulantes en la cabina de la tripulación de vuelo, transmitidas por el intercomunicador de la aeronave;

**7.3.4.** Señales orales o auditivas que identifiquen las ayudas para la navegación o la aproximación, recibidas por un auricular o altavoz;

**7.3.5.** Comunicaciones orales de los tripulantes por medio del sistema de altavoces destinado a los pasajeros, cuando exista tal sistema, y

**7.3.6.** En el caso de aeronaves de ala fija, comunicaciones ATS digitales salvo cuando se graban con la FDR.

**7.4.** El contenedor donde se ubique la CVR debe:

**7.4.1.** Estar pintado de un color llamativo, anaranjado o amarillo.

**7.4.2.** Llevar en su exterior materiales reflectantes para facilitar su localización, y

**7.4.3.** Tener integrado, en forma segura, un dispositivo automático de localización subacuática.

**7.5.** Para facilitar la discriminación de voces y sonidos, los micrófonos en la cabina de la tripulación de vuelo deben colocarse en el mejor lugar para registrar las comunicaciones orales que se originen en las posiciones del piloto y del copiloto, y las comunicaciones orales de los demás miembros de la cabina de la tripulación de vuelo cuando se dirijan a dichas posiciones. La mejor manera de lograrlo es mediante el cableado de micrófonos de brazo extensible adecuados para que se registren en forma continua por canales separados.

**7.6.** La CVR debe instalarse de manera que:

**7.6.1.** Sea mínima la probabilidad de daño a los registros; en el caso de aeronaves de ala fija, para satisfacer este requisito debe colocarse todo lo posible hacia la parte posterior del fuselaje, y en el caso de aeronaves con cabina a presión, debe colocarse en las proximidades del mamparo de presión posterior.

**7.6.2.** Reciba su energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento de la grabadora, sin comprometer el servicio a las cargas esenciales o de emergencia.

**7.6.3.** Exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que la CVR está funcionando bien.

**7.6.4.** Si la CVR cuenta con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación debe proyectarse para evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo o a causa de un impacto.

**7.7. Requisitos de funcionamiento.**

**7.7.1.** La CVR debe registrar simultáneamente cuatro pistas, salvo si es del tipo indicado en el numeral 7.7.2. de la presente Norma. Para garantizar la exacta correlación del tiempo entre las pistas, el registrador de vuelo debe funcionar en el formato de registro inmediato. Si se utiliza una configuración bidireccional, el formato de registro inmediato y la asignación de pistas deben conservarse en ambas direcciones.

**7.7.2.** La asignación preferente para las pistas es la siguiente:

**(a)** Pista 1 - Auriculares del copiloto y micrófono extensible "vivo".

**(b)** Pista 2 - Auriculares del piloto y micrófono extensible "vivo".

**(c)** Pista 3 - Micrófono de ambiente.

**(d)** Pista 4 - Referencia de tiempo, velocidad del rotor principal o ambiente de vibraciones en la cabina de la tripulación de vuelo, para el caso de aeronaves de ala rotativa, más auriculares del tercer o cuarto miembro de la tripulación y micrófono "vivo", cuando corresponda.

**Nota 1** - La pista 1 es la más cercana a la base de la cabeza registradora.

**Nota 2** - En la asignación de preferencia para la pista, se ha supuesto que se utilizan los mecanismos convencionales corrientes de arrastre de cinta magnética, y se estipula así por cuanto los bordes exteriores de la cinta corren mayor riesgo de dañarse que su parte central. No se pretende excluir el empleo de otros medios de registro que no tengan tales restricciones.

**7.8.** Cuando se prueben las CVR mediante los métodos definidos por la Autoridad de aviación civil del Estado de diseño del componente, éstos deben mostrar total adecuación al funcionamiento en las condiciones ambientales extremas entre las cuales se ha planeado su operación.

**7.9.** Deben efectuarse los arreglos necesarios para lograr una precisa correlación de tiempo entre la FDR y CVR.

**Nota** - Una forma para lograr lo anterior, consiste en sobreponer la señal horaria de la FDR en la pista 4 de la CVR.

**7.10.** La Autoridad de aviación civil del Estado de diseño recibe normalmente del fabricante la siguiente información relativa a la CVR:

(a) instrucciones de funcionamiento, limitaciones del equipo y procedimientos de instalación establecidos por el fabricante; y

(b) informes de ensayos realizados por el fabricante.

**7.11.** Duración de los registros.

**7.11.1.** Excepto para las aeronaves comprendidas en los incisos (a) y (b) siguientes, la CVR instalada en aeronaves de ala fija y ala rotativa debe conservar la información registrada durante los últimos 30 minutos de su funcionamiento.

(a) La CVR, instalada en aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos, cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 2003 o en fecha posterior, debe conservar la información registrada durante las últimas 2 horas de su funcionamiento.

(b) La CVR, instalada en aeronaves de ala rotativa cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 2003 o en fecha posterior, debe conservar la información registrada durante las últimas 2 horas de su funcionamiento.

**7.11.2.** Es recomendable que la CVR, instalada en aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos, cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 1990 o en fecha posterior, conserve la información registrada durante las últimas 2 horas de su funcionamiento.

**7.11.3.** Es recomendable que la CVR, instalada en aeronaves de ala rotativa cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 1990 o en fecha posterior, conserve la información registrada durante las últimas 2 horas de su funcionamiento.

**7.12.** Uso de las CVR en aeronaves de ala fija y ala rotativa cuya fecha de fabricación sea el 1 de enero de 1987 o en fecha posterior.

**7.12.1.** Todas las aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 kilogramos, deben estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

**7.12.2.** Es recomendable para aeronaves de ala fija multimotoras de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue igual o inferior a 5,700 kilogramos, certificadas por el estado de diseño el 1 de enero de 1990 o en fecha posterior, estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

**7.12.3.** Todas las aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de operadores aéreos, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos, deben estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

**7.12.4.** Es recomendable para aeronaves de ala fija pertenecientes o en posesión de operadores aéreos, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 y hasta 27,000 kilogramos inclusive, estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

**7.12.5.** Todas las aeronaves de ala rotativa que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 7,000 kilogramos, deben estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo. En el caso de aeronaves que no estén equipadas con una FDR conforme las disposiciones de esta Norma, se debe registrar la velocidad del rotor principal en una pista de la CVR.

**7.12.6.** Aquellas aeronaves de ala rotativa pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, para efectuar operaciones de transporte aéreo comercial internacional, y que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 3,180 y hasta 7,000 kilogramos inclusive, deben estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo. En el caso de aeronaves que no estén equipadas con una FDR conforme a las disposiciones de esta Norma, se debe registrar la velocidad del rotor principal en una pista de la CVR.

**7.12.7.** Es recomendable para aquellas aeronaves de ala rotativa pertenecientes o en posesión de operadores aéreos, para efectuar operaciones de carácter internacional, y que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 3,180 y hasta 7,000 kilogramos inclusive, estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo. En el caso de aeronaves que no estén equipadas con una FDR conforme a las disposiciones de esta Norma, se debe registrar la velocidad del rotor principal en una pista de la CVR.

**7.13** Uso de las CVR en aeronaves de ala fija y ala rotativa cuya fecha de fabricación sea antes del 1 de enero de 1987.

**7.13.1.** Todas las aeronaves de ala fija de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 27,000 kilogramos, y cuyo prototipo haya sido certificado por el estado de diseño después del 30 de septiembre de 1969, deben estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

**7.13.2.** Es recomendable para aeronaves de ala fija de turbina pertenecientes o en posesión de concesionarios y permisionarios, que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 5,700 y hasta 27,000 kilogramos inclusive, y cuyo prototipo haya sido certificado por el estado de diseño después del 30 de septiembre de 1969, estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo.

**7.13.3.** Todas las aeronaves de ala rotativa para efectuar operaciones de transporte aéreo comercial internacional que tengan un peso máximo certificado de despegue superior a 7,000 kilogramos, deben estar equipadas con una CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de la tripulación de vuelo durante el vuelo. En el caso de aeronaves de ala rotativa que no estén equipadas con una FDR conforme a las disposiciones de esta Norma, se debe registrar la velocidad del rotor principal en una cinta de la CVR.

## **8. Construcción e instalación de registradores de vuelo**

**8.1.** Los registradores de vuelo deben ser contruidos, emplazados e instalados de manera que proporcionen la máxima protección posible de los registros, a fin de que éstos puedan preservarse, recuperarse y transcribirse. Los registradores de vuelo deben satisfacer las especificaciones establecidas de resistencia al impacto y protección contra incendios.

## **9. Funcionamiento de los registradores de vuelo**

**9.1.** Los registradores de vuelo no deben ser desconectados durante el tiempo de vuelo.

**9.2.** Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, éstos deben desconectarse una vez completado el tiempo de vuelo después de un accidente o incidente, y no volver a conectarse hasta que se hayan retirado dichos registros.

**Nota 1** - La necesidad de retirar las grabaciones de los registradores de vuelo de la aeronave la determina la Autoridad Aeronáutica y/o Autoridad encargada de la investigación, teniendo debidamente en cuenta la gravedad del incidente y las circunstancias, comprendidas las consecuencias para el concesionario, permisionario y operador aéreo.

**Nota 2** - Las responsabilidades del concesionario, permisionario y operador aéreo, con respecto a la conservación de las grabaciones de los registradores de vuelo se indican en el numeral 10.5. de la presente Norma.

#### **10. Continuidad del buen funcionamiento de los registradores de vuelo**

**10.1.** El concesionario, permisionario y operador aéreo, debe efectuar verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas de la FDR y CVR, con el único propósito de asegurar el buen funcionamiento constante de los registradores de vuelo.

**10.2.** Pruebas y calibraciones de los sistemas de la FDR y CVR.

**10.2.1.** Antes del primer vuelo del día, deben comprobarse los mecanismos integrados de prueba en la cabina de la tripulación de vuelo para la CVR, la FDR y el equipo de adquisición de datos de vuelo (FDAU).

**10.2.2.** Debe efectuarse una inspección anual de la siguiente manera:

**(a)** La lectura de los datos registrados en la FDR y CVR deben comprobar el funcionamiento correcto del registrador durante el tiempo nominal de grabación;

**(b)** El análisis de la FDR debe evaluar la calidad de los datos registrados, para determinar si la proporción de errores en los bits está dentro de límites aceptables y determinar la índole y distribución de los errores;

**(c)** Al finalizar un vuelo registrado en la FDR, debe examinarse en unidades de medición técnicas para evaluar la validez de los parámetros registrados. Debe prestarse especial atención a los parámetros procedentes de sensores de la FDR. No es necesario verificar los parámetros obtenidos del sistema eléctrico principal de la aeronave si su buen funcionamiento puede detectarse mediante otros sistemas de alarma;

**(d)** El equipo de lectura debe disponer del soporte lógico necesario para convertir con precisión los valores registrados en unidades de medición técnicas y determinar la situación de las señales discretas;

**(e)** Un examen anual de la señal registrada en la CVR debe llevarse a cabo mediante lectura de la grabación de la CVR. Instalada en la aeronave, la CVR debe registrar las señales de prueba de cada fuente de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para comprobar que todas las señales requeridas cumplan las normas de inteligibilidad, y

**(f)** Siempre que sea posible, durante el examen anual debe analizarse una muestra de las grabaciones en vuelo de la CVR, para determinar si es aceptable la inteligibilidad de la señal en condiciones de vuelo reales.

**10.2.3.** Los sistemas de la FDR y CVR deben considerarse fuera de servicio, si durante un tiempo considerable se obtienen datos de mala calidad, señales ininteligibles, o si uno o más parámetros obligatorios no se registran correctamente.

**10.3.** Los concesionarios, permisionarios y operador aéreos, deben conservar el último informe sobre las evaluaciones anuales.

**10.4.** Calibración del sistema de la FDR:

**10.4.1.** El sistema de la FDR debe calibrarse de acuerdo al programa de mantenimiento establecido o cada cinco años, para determinar posibles discrepancias en las rutinas de conversión a valores técnicos de los parámetros obligatorios y asegurar que los parámetros se estén registrando dentro de las tolerancias de calibración, y

**10.4.2.** Cuando los parámetros de altitud y velocidad indicada provengan de sensores especiales para el sistema de la FDR, debe efectuarse una nueva calibración, según lo recomendado por el fabricante de los sensores o cada dos años.

**10.5.** Aseguramiento de las grabaciones de los registradores de vuelo.

En caso de que la aeronave se halle implicada en un incidente o accidente, el concesionario, permisionario y operador aéreo, se debe asegurar, en la medida de lo posible, de la conservación de todas las grabaciones contenidas en los registradores de vuelo y, si fuese necesario, la conservación de los mismos; así como su custodia, según lo estipulado en la normatividad aplicable.

**10.6. Revelación de registros.**

**10.6.1.** La Autoridad Aeronáutica, debe dar a conocer la información correspondiente a las grabaciones de las conversaciones en la cabina de la tripulación de vuelo y las transcripciones de las mismas, según lo estipulado en la normatividad aplicable.

**11. Especificaciones sobre la instalación de los registradores de vuelo**

**11.1.** Los registradores de vuelo que se instalen en las aeronaves al servicio de concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, con motivo de lo requerido en la presente Norma Oficial Mexicana, que no sean parte del Certificado de Tipo de las mismas, deben cumplir con las especificaciones y procedimientos de instalación del numeral 11. de la presente Norma.

**11.2.** En el caso de aeronaves con marcas de nacionalidad y matrícula mexicanas, para la instalación de los registradores de vuelo en las aeronaves, se deben tomar como base las especificaciones técnicas del Estado de diseño del equipo u ordenamientos técnicos equivalentes emitidos por otro Estado de diseño, siempre y cuando éste sea también propietario, poseedor o haya convalidado el certificado de tipo de la aeronave a la cual se le pretenda instalar o tenga instalado dicho equipo.

**11.3.** El concesionario, permisionario y operador aéreo, debe disponer de la marca, modelo, número de parte y serie de la FDR y ICVR, así como los datos de la aeronave en la que se pretenda(n) instalar. Asimismo, debe contar con la documentación de ingeniería de la instalación del registrador de vuelo, la cual debe contener lo siguiente, según aplique:

**11.3.1.** Planos de ubicación del equipo y sus componentes.

**11.3.2.** Diagramas de la instalación, incluyendo las interfaces con otros equipos y sistemas de la aeronave y eléctricos, con su correspondiente análisis de cargas.

**11.3.3.** Justificación técnica de la modificación que se debe hacer a la aeronave. Por ejemplo, panel de instrumentos, cableado, entre otros.

**11.3.4.** Suplemento al Manual de Vuelo.

**11.3.5.** Revisión al programa de mantenimiento de la aeronave.

**11.3.6.** Revisión a la Lista de Equipo Mínimo de la aeronave.

**11.3.7.** Guía de pruebas.

**11.3.8.** Revisión al Manual General de Mantenimiento.

**11.3.9.** Revisión al Manual General de Operaciones.

**11.4.** Es responsabilidad del concesionario, permisionario y operador aéreo, determinar el nuevo peso y centro de gravedad de la aeronave después de la instalación o modificación, conforme se establezca en la normatividad aplicable que regule el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves.

**11.5.** Para aeronaves que a la fecha de entrada en vigor de esta Norma ya tengan instalados los registradores de vuelo señalados en la presente Norma, y que no cuenten con la certificación de la instalación de los mismos, los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, deben revisar la documentación de instalación de los registradores de vuelo conforme a lo requerido en la presente Norma Oficial Mexicana, así como realizar una revisión física de su aeronave a efecto de constatar que se ha cumplido con los requerimientos de instalación especificados en el numeral 11 de la presente Norma Oficial Mexicana.

**11.6.** Los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos, deben tomar en consideración que a la fecha de entrada en vigor de esta Norma Oficial Mexicana, los registradores de vuelo requeridos por la misma, pueden estar ya instalados previamente en sus aeronaves, no considerados por su certificado de tipo, de acuerdo con procedimientos de instalación de alguna Autoridad de aviación civil, o bien para los que cumpliendo con la normatividad correspondiente pretendan instalarlos en el extranjero, por lo que en cualquiera de los dos casos, se debe cumplir con los requerimientos señalados en los numerales 11.3.4. al 11.3.9. de la presente Norma Oficial Mexicana.

**11.7.** Es responsabilidad del concesionario, permisionario y operador aéreo, asegurarse que previo a su operación, los registradores de vuelo cumplan con los requerimientos del numeral 11. de la presente Norma Oficial Mexicana.

**11.8.** Las aeronaves con marca de nacionalidad y matrícula mexicana, deben cumplir con la certificación de la instalación de los registradores de vuelo conforme a lo establecido en el numeral 15. de la presente Norma Oficial Mexicana.

**11.9.** Las aeronaves con marcas de nacionalidad y matrícula diferentes a las mexicanas operadas por concesionarios y permisionarios mexicanos, deben cumplir con los requerimientos de instalación establecidos por el Estado de registro de la misma.

**11.10.** Las aeronaves de los permisionarios extranjeros, deben cumplir con los requerimientos de instalación establecidos por el Estado de registro de la misma.

## **12. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración**

**12.1.** La presente Norma Oficial Mexicana concuerda con el artículo 37 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, en relación con las normas y métodos recomendados en el Anexo 6 al mencionado Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Parte I, Capítulo 6, numeral 6.3, Capítulo 11, numeral 11.6 y Adjunto D, Anexo 6, Parte II, Sección III, Capítulo 3.6, numeral 3.6.3, Capítulo 3.11, numeral 3.11.3 y Adjunto 3C, y Anexo 6, Parte III, Sección II, Capítulo 4, numeral 4.3, Capítulo 9, numeral 9.6, Sección III, Capítulo 4, numeral 4.7 y Adjunto B.

**12.2.** No existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración, dado que al momento no existen antecedentes regulatorios publicados en este sentido.

## **13. Bibliografía**

**13.1.** Organización de Aviación Civil Internacional, Documento 7300 - Convenio sobre Aviación Civil Internacional, [en línea], 1944, Chicago, Estados Unidos de América, Novena Edición – 2006, [citado 02-06-2010], Disponible en Internet: <http://www.icao.int>.

**13.2.** Organización de Aviación Civil Internacional, Anexo 6, Parte I, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, 10 de diciembre de 1948, Chicago, Estados Unidos de América, Enmienda 33-B, Octava Edición – Julio 2001, [citado 02-06-2010], Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

**13.3.** Organización de Aviación Civil Internacional, Anexo 6, Parte II, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, 2 de diciembre de 1968, Chicago, Estados Unidos de América, Enmienda 28, Séptima Edición – Julio 2008, [citado 02-06-2010], Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

**13.4.** Organización de Aviación Civil Internacional, Anexo 6, Parte III, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, 1979, Chicago, Estados Unidos de América, Enmienda 14-B, Sexta Edición – Julio 2007, [citado 02-06-2010], Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

**13.5.** Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América, Parte 121 "Operating requirements: Domestic, flag, and supplemental operations", [en línea], 1958, Estados Unidos de América, Edición – 2009, [citado 02-06-2010], Título 14 "Aeronáutica y Espacio" del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América, disponible en Internet: <http://www.faa.gov>.

**13.6.** Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América, Parte 135 "Operating requirements: Commuter and on demand operations and rules governing persons on board such aircraft", [en línea], 1978, Estados Unidos de América, Edición – 2009, [citado 02-06-2010], Título 14 "Aeronáutica y Espacio" del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América, disponible en Internet: <http://www.faa.gov>.

**13.7.** Organización Europea para el equipamiento de la Aviación Civil, Documento 069/ ED-112 "Minimum Operational Performance Specification for Crash Protected Airborne Recorder Systems", [en línea], Edición – 2003, [citado 02-06-2010], Disponible en Internet: <http://boutique.eurocae.net/catalog/>

**13.8.** Organización Europea para el equipamiento de la Aviación Civil, Documento 100/ ED-155 "Minimum Operational Performance Specification For Lightweight Recording Systems", [en línea], Edición – 2009, [citado 02-06-2010], Disponible en Internet: <http://boutique.eurocae.net/catalog/>

## **14. Observancia de esta Norma**

**14.1.** La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana le corresponde a la Autoridad Aeronáutica.

## 15. De la evaluación de la conformidad

**15.1.** Es facultad de la Autoridad Aeronáutica, verificar el cumplimiento de las disposiciones administrativo normativas, tanto nacionales como internacionales, que garanticen la seguridad operacional de las aeronaves civiles, así como también es su facultad verificar que se cumplan las especificaciones y procedimientos técnicos de la presente Norma Oficial Mexicana, que establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características.

**15.2.** Serán sujetos de evaluación de la conformidad, a través de la certificación de la instalación de los registradores de vuelo, supervisión de la instalación de los registradores de vuelo en las aeronaves, la evaluación de sus características y la aceptación de los procedimientos implementados para el mantenimiento y la operación, así como en la observación física del equipo y su funcionamiento, los concesionarios, permisionarios y operadores aéreos.

**15.3.** De acuerdo a lo señalado en el numeral 11. de la presente Norma, el concesionario, permisionario y operador aéreo, debe solicitar la certificación de la instalación de los registradores de vuelo en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano.

**15.4.** La solicitud de certificación de la instalación de los registradores de vuelo mencionada en el numeral 15.3. de la presente Norma debe cumplir con lo siguiente:

**15.4.1.** Se debe preparar y presentar ante la Dirección de Ingeniería, Normas y Certificación, dependiente de la Dirección General de Aeronáutica Civil, la solicitud en escrito libre indicando el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones, así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito debe estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual, se debe imprimir su huella digital. Con el mencionado escrito se debe adjuntar la documentación que se enlista a continuación, y manifestar a la Autoridad Aeronáutica su disposición para ser evaluado dentro de lo previsto en esta Norma:

- a) Poder(es) del (de los) representante(s) legal(es) (1 original o 1 copia certificada).
- b) La documentación de ingeniería de la instalación de los registradores de vuelo a que se refiere el numeral 11.3.

Recibida la solicitud completa, la Autoridad Aeronáutica debe resolver la solicitud dentro del plazo que se establece en el numeral siguiente a efecto de que se realice la verificación y evaluación de la conformidad con el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

### 15.5. Tiempo de respuesta:

Tres meses contados a partir de la fecha en que se hubiere presentado la solicitud debidamente integrada.

Si al término del plazo máximo de respuesta, la Autoridad no ha respondido, se entenderá que la solicitud fue resuelta en sentido negativo al promovente.

Fundamento jurídico: Artículo 17, Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

La Autoridad cuenta con un plazo máximo de 30 días naturales a partir de la fecha de presentación de la solicitud para requerir al promovente la información faltante.

**15.6.** Para dar cumplimiento con lo previsto en el numeral 15.2. de la presente Norma, el concesionario, permisionario y operador aéreo, debe contar con la información correspondiente, mencionada en la solicitud para certificar la instalación del equipo, descrito en el Apéndice "B" Normativo de la presente Norma Oficial Mexicana.

## 16. Vigencia

**16.1.** La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 60 días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 23 de septiembre de 2010.- El Subsecretario de Transporte, **Humberto Treviño Landois**.-  
Rúbrica.

**APENDICE "A" NORMATIVO**  
**LISTA DE PARAMETROS DE GRABADORAS DE DATOS DE VUELO**

**TABLA 1**  
**TIPOS I, II Y IIA**

NUMERO	PARAMETRO	MARGEN DE MEDICION	INTERVALO DE REGISTRO (Seg.)	LIMITES DE PRECISION (ENTRADA DEL SENSOR COMPARADA CON SALIDA FDR)
1	HORA (UTC cuando se disponga, si no, tiempo transcurrido)	24 Hrs.	4	± 0.125% por hora
2	ALTITUD DE PRESION	-300 m (-1,000 pies) hasta la máxima altitud certificada de la aeronave +1,500 m (+5,000 pies)	1	± 30 m a ± 200 m (± 100 pies a ± 700 pies)
3	VELOCIDAD INDICADA	95 km/h. (50 kt) a máxima V <sub>so</sub> (Nota 1) V <sub>so</sub> a 1,2 V <sub>D</sub> (Nota 2)	1	± 5 %  ± 3 %
4	RUMBO	360°	1	± 2°
5	ACELERACION NORMAL	- 3 g a + 6 g	0.125	± 1% del margen máximo excluido el error de referencia de ± 5%
6	ACTITUD DE CABECEO	± 75°	1	± 2°
7	ACTITUD DE ALABEO	± 180°	1	± 2°
8	CONTROL DE TRANSMISION DE RADIO	Encendido-apagado (mando en una posición)	1	
9	POTENCIA O EMPUJE DE CADA GRUPO MOTOR (NOTA 3)	Total	1 (por motor)	± 2%
10	ALETA (FLAP) DEL BORDE DE SALIDA O INDICADOR DE POSICION DE FLAP EN LA CABINA DE LA TRIPULACION DE VUELO	Total o en cada posición discreta	2	± 5% o según indicador del piloto
11	ALETA (FLAP) DEL BORDE DE ATAQUE O INDICADOR DE POSICION DE FLAP EN LA CABINA DE LA TRIPULACION DE VUELO	Total o en cada posición discreta	2	± 5% o según indicador del piloto
12	POSICION DE LA REVERSA DE CADA MOTOR	Afianzado, en tránsito, inversión completa	1 (por motor)	
13	ALETAS ANTISUSTENTADORAS (SPOILERS) DE TIERRA/FRENOS AERODINAMICOS	Total o en cada posición discreta	1	± 2% salvo que se requiera especialmente una mayor precisión
14	TEMPERATURA EXTERIOR	Margen del sensor	2	± 2 °C

15	CONDICION Y MODO DEL ACOPLAMIENTO DEL PILOTO/AUTOMATICO/ MANDO DE GASES AUTOMATICOS/AFCS	Combinación adecuada de posiciones discretas	1	
<b>NOTA:</b> Los 15 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR del tipo II. Para tipo IIA ver además el numeral 5.13.2.				
16	ACELERACION LONGITUDINAL	± 1 g	0.25	± 1.5% del margen máximo excluyendo error de referencia de ± 5%
17	ACELERACION LATERAL	± 1 g	0.25	± 1.5% del margen máximo excluyendo error de referencia de ± 5%
18	ACCION DEL PILOTO Y/O POSICION DE LA SUPERFICIE DE MANDO-MANDOS PRIMARIOS (CABECEO, ALABEO, GUIÑADA) (NOTA 4)	Total	1	±2° salvo que se requiera especialmente una mayor precisión
19	POSICION DE COMPENSACION DE CABECEO	Total	1	± 3% a menos que requiera especialmente una mayor precisión
20	ALTITUD DE RADIOALTIMETRO	De -6 m a 750 m (de -20 pies a 2,500 pies)	1	± 0.6 m ( ± 2 pies) o ± 3% tomándose el mayor de esos valores por debajo de 150 m (500 pies) y ± 5% por encima de 150 m (500 pies)
21	DESVIACION DE LA TRAYECTORIA DE PLANE0	Margen de señal	1	± 3%
22	DESVIACION DE LOCALIZADOR	Margen de señal	1	± 3%
23	PASAJE POR RADIOBALIZA	Posiciones discretas	1	
24	PANEL ANUNCIADOR PRINCIPAL	Posiciones discretas	1	
25	SELECCION DE FRECUENCIAS NAV 1 Y 2 (NOTA 5)	Total	4	Según instalación
26	DISTANCIAS DME 1 Y 2 (NOTAS 5 Y 6)	De 0 a 370 Km	4	Según instalación
27	CONDICION DEL INTERRUPTOR DEL INDICADOR DE LA POSICION DEL TREN DE ATERRIZAJE	Posiciones discretas	1	

28	GPWS (SISTEMA DE ADVERTENCIA DE LA PROXIMIDAD DEL TERRENO)	Posiciones discretas	1	
29	ANGULO DE ATAQUE	Total	0.5	Según instalación
30	SISTEMAS HIDRAULICOS (BAJA PRESION)	Posiciones discretas	2	
31	DATOS DE POSICION LATITUD/LONGITUD, VELOCIDAD RESPECTO AL TERRENO Y ANGULO DE DERIVA (NOTA 7)	Según instalación	1	Según instalación
32	POSICION DEL TREN DE ATERRIZAJE O DEL SELECTOR	Posiciones discretas	4	Según instalación
<b>NOTA:</b> Los 32 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR del tipo I.				

**NOTAS:**

- (1).- V<sub>so</sub> = Velocidad de pérdida o velocidad de vuelo uniforme en configuración de aterrizaje.
- (2).- V<sub>D</sub> = Velocidad de cálculo para el descenso.
- (3).- Regístrense suficientes datos para determinar la potencia o empuje.
- (4).- Se aplicará el "o" en el caso de aeronaves de ala fija con sistemas de mando convencionales y el "y" en el caso de aeronaves con sistemas de mando no mecánicos. En el caso de aeronaves con superficies divididas, se acepta una combinación adecuada de acciones en vez de registrar separadamente cada superficie.
- (5).- Si se dispone de señal en forma digital.
- (6).- El registro de la latitud y la longitud a partir del INS u otro sistema de navegación es una alternativa preferible.
- (7).- Si se dispone rápidamente de las señales.  
Si se dispone de más capacidad de registro, debe considerarse la posibilidad de registrar la siguiente información adicional:
  - (a) Información operacional de los sistemas de presentación electrónica en pantalla, tales como los sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo (EFIS), el monitor electrónico centralizado de aeronave (ECAM) y el sistema de alerta a la tripulación y sobre los parámetros del motor (EICAS). Utilice el siguiente orden de prioridad:
    - 1) Los parámetros seleccionados por la tripulación de vuelo en relación con la trayectoria de vuelo deseada, por ejemplo, el reglaje de la presión barométrica, la altitud seleccionada, la altura de decisión, y las indicaciones sobre acoplamiento y modo del sistema de piloto automático, si no se registran a partir de otra fuente;
    - 2) Selección/condición del sistema de presentación en pantalla, por ejemplo, SECTOR, PLAN, ROSE, NAV, WXR, COMPOSITE, COPY, etc.;
    - 3) Los avisos y las alertas;
    - 4) La identificación de las páginas presentadas en pantalla a efecto de procedimientos de emergencia y listas de verificación;
  - (b) Información sobre los sistemas de frenado, comprendida la aplicación de los frenos, con miras a utilizarla en la investigación de los aterrizajes largos y de los despegues interrumpidos; y
  - (c) Otros parámetros de los motores (EPR, N1, EGT, flujo de combustible, etc.).

**TABLA 2**  
**TIPOS IV Y V**

NUMERO	PARAMETRO	MARGEN DE MEDICION	INTERVALO DE REGISTRO (Seg.)	LIMITES DE PRECISION (ENTRADA DEL SENSOR COMPARADA CON SALIDA FDR)	RESOLUCION DE REGISTRO	OBSERVACIONES
1	HORA (UTC cuando se disponga, si no, tiempo transcurrido)	24 Horas (UTC) o 0 a 4095 (tiempo transcurrido)	4	± 0.125% por hora	1 segundo	El contador de tiempo transcurrido incrementa cada 4 segundos de funcionamiento del sistema
2	ALTITUD DE PRESION	-300 m (-1,000 pies) hasta la máxima altitud certificada de aeronave de ala rotativa +1,500 m (+5,000 pies)	1	± 30 m a ± 200 m (± 100 pies a ± 700 pies)	5 pies	
3	VELOCIDAD INDICADA	Según sistema de medición y presentación para piloto instalado	1	± 3%	1 kt	
4	RUMBO	360°	1	± 2°	0.5°	
5	ACELERACION NORMAL	- 3 g a + 6 g	0.125	± 0.09 g excluyendo error de referencia de ± 0.045 g	0.004 g	
6	ACTITUD DE CABECEO	± 75° o 100% del margen disponible, de estos valores el que sea mayor	0.5	± 2°	0.5°	
7	ACTITUD DE ALABEO	± 180°	0.5	± 2°	0.5°	
8	CONTROL DE TRANSMISION DE RADIO	Encendido-apagado (una posición discreta)	1			
9	POTENCIA O EMPUJE DE CADA GRUPO MOTOR	Total	1 (por motor)	± 2%	0.1% del total	Debe registrarse parámetros suficientes para poder determinar la potencia del motor
10	VELOCIDAD DEL ROTOR PRINCIPAL FRENO DEL ROTOR	50 - 130% Posición discreta	0.51	± 2%	0.3% del total	Si hay señales disponibles
11	ACCION DEL PILOTO Y/O POSICION DE LA SUPERFICIE DE MANDO - MANDOS PRIMARIOS (Paso colectivo, paso cíclico lateral, paso cíclico longitudinal, pedales del rotor de cola)	Total	0.5 (Se recomienda 0.25)	± 2° salvo que se requiera especialmente una mayor precisión	0.5% del margen de operación	Para las aeronaves de la rotativa con sistemas de mando tradicional se aplica "o". Para las aeronaves de ala rotativa con sistemas de mando que no son mecánicos se aplica "y"

12	SISTEMAS HIDRAULICOS  (baja presión y selección)	Posiciones discretas	1			
13	TEMPERATURA EXTERIOR	Margen del sensor	2	$\pm 2^{\circ}\text{C}$	0.3°C	
14	MODO Y CONDICION DE ACOPLAMIENTO DEL PILOTO AUTOMATICO / DEL MANDO AUTOMATICO DE GASES / DEL AFCS	Combinación adecuada de posiciones discretas	1			Las posiciones discretas deben indicar qué sistemas están acoplados
15	ACOPLAMIENTO DEL ESTABILIZADOR	Posiciones discretas	1			Las posiciones discretas deben indicar qué sistemas están acoplados
<b>NOTA:</b> Los 15 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR del tipo V.						
16	PRESION DEL ACEITE DE LA TRANSMISION PRINCIPAL	Según instalación	1	Según instalación	6.895 $\text{Kn/m}^2$ (1 psi)	
17	TEMPERATURA DEL ACEITE DE LA TRANSMISION PRINCIPAL	Según instalación	2	Según instalación	1°C	
18	ACELERACION DE GUIÑADA (O VELOCIDAD DE GUIÑADA)	$\pm 400^{\circ}/\text{segundo}$	0.25	$\pm 1.5\%$ del margen máximo excluyendo error de referencia de $\pm 5\%$	$\pm 2^{\circ}/\text{s}$	Una aceleración de guiñada equivalente es una alternativa aceptable
19	FUERZA DE LA CARGA EN ESLINGA	0 - 200% de la carga certificada	0.5	$\pm 3\%$ del margen máximo	0.5% para la carga certificada máxima	Si hay señales disponibles
20	ACELERACION LONGITUDINAL	$\pm 1\text{ g}$	0.25	$\pm 1.5\text{ g}$ excluyendo error de referencia de $\pm 5\text{ g}$	0.004 g	
21	ACELERACION LATERAL	$\pm 1\text{ g}$	0.25	$\pm 0.015\text{ g}$ excluyendo error de referencia de $\pm 0.05\text{ g}$	0.004 g	
22	ALTITUD DE RADIOALTIMETRO	-6 m a 750 m  (-20 a 2,500 pies)	1	$\pm 0.6\text{ m}$ ( $\pm 2$ pies) o $\pm 3\%$ tomándose el mayor de esos valores por debajo de 150 m (500 pies) y $\pm$ 5% por encima de 150 m (500 pies)	0.3 m (1 pie) por debajo de 150 m (500 pies), 0.3 m (1 pie) + 0.5% del margen máximo por encima de 150 m (500 pies)	

23	DESVIACION DE LA TRAYECTORIA DE PLANEADO	Margen de señal	1	± 3%	0.3% del total	
24	DESVIACION DEL LOCALIZADOR	Margen de señal	1	± 3%	0.3% del total	
25	PASAJE POR RADIOBALIZA	Posiciones discretas	1			Una posición discreta es aceptable para todas las radiobalizas
26	ADVERTENCIAS	Posiciones discretas	1			Debe registrarse una posición discreta para el advertidor principal, presión baja del aceite de la caja de engranes y falla del SAS. Debe registrarse otras advertencias "rojas" cuando no pueda determinarse la condición de la advertencia a partir de otros parámetros o desde el registrador de la voz en la cabina de tripulación de vuelo
27	SELECCION DE FRECUENCIAS NAV 1 Y 2	Suficiente para determinar la frecuencia seleccionada	4	Según instalación		Sí hay señales digitales disponibles
28	DISTANCIA DME 1 Y 2	0 – 200 NM	4	Según instalación	1 NM	Sí hay señales digitales disponibles. Es preferible registrar la latitud y longitud a partir del INS o de otro sistema de navegación
29	DATOS DE NAVEGACION (LATITUD/LONGITUD, VELOCIDAD RESPECTO AL TERRENO, ANGULO DE DERIVA, VELOCIDAD AERODINAMICA, DIRECCION DEL VIENTO)	Según instalación	2	Según instalación	Según instalación	
30	POSICION DEL TREN DE ATERRIZAJE O DEL SELECTOR	Posiciones discretas	4			
<b>NOTA:</b> Los 30 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR del tipo IV.						



**SOLICITUD PARA CERTIFICAR LA INSTALACION DEL EQUIPO  
(INSTRUCTIVO DE LLENADO Y PRESENTACION)**

**a) Consideraciones generales para el llenado de la solicitud para certificar la instalación del equipo:**

La solicitud se debe llenar en máquina de escribir o a mano con letra de molde legible.

Usar tinta, preferiblemente de color negro.

No se admiten tachaduras o enmendaduras.

Las copias de la solicitud están disponibles en la ventanilla de presentación del trámite.

Se debe presentar en original.

Debe ser llenado en su totalidad, de lo contrario no será recibido, debiendo considerar la siguiente guía de llenado:

**Casilla 1:** Anotar claramente el día del mes en que se formula la solicitud.

**Casilla 2:** Anotar claramente el mes en que se formula la solicitud.

**Casilla 3:** Anotar claramente el año en que se formula la solicitud.

**Casilla 4:** Indicar con una "X" dentro del recuadro, la opción de la instalación del equipo que desea certificar.

**Casilla 5:** Anotar claramente la marca del equipo que se instaló.

**Casilla 6:** Anotar claramente el modelo del equipo que se instaló.

**Casilla 7:** Anotar claramente el Número de parte del equipo que se instaló.

**Casilla 8:** Anotar claramente el Número de serie del equipo que se instaló, en caso de no contar con el número de parte.

**Casilla 9:** Anotar claramente la marca de la aeronave en la que se instaló el equipo.

**Casilla 10:** Anotar claramente el modelo de la aeronave en la que se instaló el equipo.

**Casilla 11:** Anotar claramente la matrícula de la aeronave en la que se instaló el equipo, de no contar con matrícula asignada, anotar la leyenda "matrícula en proceso de asignación".

**Casilla 12:** Anotar claramente el Número de serie de la aeronave en la que se instaló el equipo.

**Casilla 13:** Anotar claramente la nacionalidad de la aeronave en la que se instaló el equipo.

**Casilla 14:** Indicar con una "X" dentro del recuadro, la opción de la documentación que presenta en copia simple para avalar la certificación de la instalación del equipo.

**Casilla 15:** En caso de que se haya seleccionado la opción "otro" de la casilla 14, debe describir cual es la documentación que se presenta para avalar la certificación de la instalación del equipo.

**Casilla 16:** Indicar con una "X" dentro del recuadro, si el propietario es persona física.

**Casilla 17:** Indicar con una "X" dentro del recuadro, si el propietario es persona moral.

**Casilla 18:** Anotar claramente el nombre o razón social, completo del propietario.

**Casilla 19:** Anotar claramente la dirección completa del propietario.

**Casilla 20:** Anotar claramente la Ciudad.

**Casilla 21:** Anotar claramente el Estado.

**Casilla 22:** Anotar claramente el Código Postal.

**Casilla 23:** Anotar claramente el número telefónico del propietario.

**Casilla 24:** Anotar claramente el correo electrónico del propietario.

**Casilla 25:** Indicar con una "X" dentro del recuadro, la opción del servicio al que está destinado la aeronave.

**Casilla 26:** En caso de que se haya seleccionado la opción "otro" de la casilla 25, debe describir cual es el servicio al que está destinado la aeronave.

**Casilla 27:** Indicar el nombre completo del promovente del trámite, así como la firma del mismo.

**b) Ventanillas de presentación del trámite:**

Dirección General Adjunta de Aviación de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Calle Providencia 807, 3er. piso,

Col. Del Valle, C.P. 03100,

México, D.F.

Horario de atención: De 9:00 a 14:00 horas, de lunes a viernes.

**c) Fundamento jurídico-administrativo del trámite:**

Procedimiento de evaluación de la conformidad señalado en el numeral 15.6. de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SCT3-2010, en vigor.

**d) Documentos anexos:**

i) Se debe preparar y presentar ante la Dirección Ingeniería, Normas y Certificación, dependiente de la Dirección General de Aeronáutica Civil, la solicitud en escrito libre indicando el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones, así como nombre de la persona o personas facultadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito debe estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual, se debe imprimir su huella digital. Asimismo, con el mencionado escrito se debe adjuntar la documentación que se enlista a continuación, y manifestar a la Autoridad Aeronáutica su disposición para ser evaluado dentro de lo previsto en esta Norma:

ii) Poder(es) del (de los) representante(s) legal(es) (1 original o 1 copia certificada).

iii) Copia del documento correspondiente que avale la instalación del equipo registrador de vuelo en la aeronave, que se listan en la casilla 14 o 15 del formato para certificar la instalación del equipo según sea el caso.

**e) Tiempo de respuesta:**

Plazo de respuesta 3 meses.

Días naturales siguientes, contados a partir de aquel en que se hubiere presentado la solicitud.

Fundamento jurídico: Artículo 17, Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Si al término del plazo máximo de respuesta, la autoridad no ha respondido, se entenderá que la solicitud fue resuelta en sentido negativo.

La autoridad cuenta con un plazo máximo de 30 días naturales para requerirle al particular la información faltante.

**f) Número telefónico y correo electrónico para consultas del trámite:**

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Dirección General de Aeronáutica Civil

Dirección Ingeniería, Normas y Certificación

Calle Providencia 807, 3er. piso, Col. Del Valle, México, D.F.

Horario de atención: De 9:00 a 14:00 horas, de lunes a viernes

Teléfonos: 50 11 64 08 y fax 55 23 62 75

Correo electrónico: [acanogal@sct.gob.mx](mailto:acanogal@sct.gob.mx)

**g) Número telefónico para quejas:**

En caso de que tenga algún problema en la atención a su trámite, puede usted presentar su queja o denuncia en:

Órgano Interno de Control

Xola s/n, piso 1, Cuerpo "A", Ala Poniente

Colonia: Narvarte

Código postal: 03028, México, Distrito, Federal

Teléfono(s): 55192931

Horarios de atención al público: De 9:00 a 15:00 horas de lunes a viernes.

De 17:00 a 18:00 horas, de lunes a viernes.

Secretaría de la Función Pública

SACTEL

En el Distrito Federal: 1454-2000

En el interior de la República: 01 800 112 05 84

Desde Estados Unidos: 1 800 475-2393

Correo electrónico: [sactel@funcionpublica.gob.mx](mailto:sactel@funcionpublica.gob.mx), [quejas@funcionpublica.gob.mx](mailto:quejas@funcionpublica.gob.mx)