



# CURSO DE LAR 21 CERTIFICACION DE AERONAVES Y COMPONENTES DE AERONAVES

## Modulo 13 – Reparaciones

14/09/12

Buenos Aires - Argentina

# Objetivo Modulo XIII



Al termino del modulo los participantes estarán familiarizados con:

Con los requisitos y procedimientos para aprobar los datos de diseño de una reparación.

Con los requisitos y procedimientos para verificar la conformidad de la instalación de una reparación.

# Generalidades

## Reparación

Es una acción de mantenimiento que se efectúa sobre un producto aeronáutico certificado, o componente para restaurarlo a la condición de operación segura. “Restauración de un producto aeronáutico, o componente a su condición de aeronavegabilidad...” LAR 21.001 (a)(3)

Las acciones de mantenimiento incluyen inspecciones, recorrida general, reparaciones, preservación y reemplazos de componentes, pero excluyen acciones de mantenimiento preventivo.

## Clasificación de Reparaciones (LAR 21.1410) •

- ✓ Reparaciones Mayores ( LAR 21.001 (a) (3) (I))
- ✓ Reparaciones Menores (LAR 21.001 (a) (3) (II)). Es una reparación que no es una reparación Mayor

**Nota:** puede suceder que el solicitante no disponga de datos suficientes para clasificar una reparación en este caso debe aplicar sus propios criterios para efectuar una clasificación inicial, pero durante el proceso de aprobación la AAC puede cambiar esta clasificación.

# Fases o Etapas en el Desarrollo de una Reparación

**1º FASE**

Evaluación del daño y planificación de la reparación. (LAR 21.1415(a))

**2º FASE**

Desarrollo de los Datos de Diseño (LAR 21.1420)

**3º FASE**

Aprobación de los Datos de Diseño (LAR 21.1425)

**4º FASE**

Instalación de la Reparación (LAR 21.1435)

**5º FASE**

Acciones Post-Instalación de la Reparación (LAR 21.1450)

# Procedimiento General para aprobación de Datos Técnicos e Instalación de una Reparación

## Responsabilidad AAC

- Evalúa Solicitud.
- Requiere asistencia del SRVSOP
- Analiza informe de daños.
- Acepta Base de Certificación
- Clasifica reparación (LV-SRVSOP-26)
- Verifica la conformidad de los datos de diseño.
- Evalúa capacidad del instalador.
- Efectúa inspecciones o testifica ensayos si los hubiere.
- Efectúa inspecciones de conformidad de la instalación

- Emite aprobación de Datos de Diseño (LAR 21.1425 (a)) o nota de convalidación (LAR 211417)
- Remite al Solicitante 3 Ejemplares del FORM LAR 002 (casillero 3 firmado)
- Emite las limitaciones si las hubiere (LAR 21.1440).
- Aprueba las IAC si las hubiere
- utoriza a la OMA a instalar reparación.

## Aprobación de Datos de Diseño de una Reparación

## Responsabilidad del Solicitante

- LAR 21.1415
- Presenta Solicitud (FORM SRVSOP XXX).
  - 4 Ejemplares FORM LAR 002
  - Evaluación del Daño
  - Descripción de la reparación.
  - Base de certificación del diseño de la reparación y requisitos. Aplicables.
  - Panificación de la reparación.
  - Preclasificación reparación.

- LAR 21.1420
- Presenta datos de diseño en conformidad con la base de certificación aprobada por la AAC.

### LAR 21.1435 (b) y LAR 21.1450

- Prepara IAC e instrucciones de instalación si fuese aplicable.
- Prepara actualizaciones IAC

- LAR 21.1435
- Determina la compatibilidad de reparación con configuración aeronave.
  - Instala reparación conforme a datos de diseño aprobados.
  - Remite a la AAC declaración de conformidad (un ejemplar del FORM LAR 002 - casillero 8 conformado)

En todos los casos la aeronave debe ser puesta a disposición de la AAC para realizar las inspecciones que juzgue necesarias

# Consideraciones particulares sobre las Reparaciones Mayores

Deben ser instaladas en una OMA aprobada según LAR 145 (LAR 21.1445 (a)).

El poseedor de los datos de diseño puede ser distinto del instalador en este caso debe suministrar al instalador las instrucciones de instalación y al explotador las IAC y limitaciones.

Si bien los datos de diseño de las reparaciones menores no son aprobadas por la AAC, esta puede efectuar inspecciones de conformidad y debe establecerse un procedimiento específico.

Es de remarcar que el lar no hace una subclasificación de las reparaciones mayores, los inspectores de la AAC deben ser muy cuidadosos en la evaluación de los daños y de los datos de diseño, siendo factible de determinar reparaciones mayores de distinto niveles de complejidad y factores de alivio al procedimiento, por ejemplo:

- ✓ Solicitante/explotadores que presentan datos de diseño desarrollados por el fabricante y aprobados por la AAC de diseño o desarrollados por reconocidas organizaciones de ingeniería de otros estados y aprobados por la AAC de diseño.
- ✓ Aeronaves AOG.
- ✓ Grado de confianza otorgada a la organización que desarrolló los datos y al instalador.

Los procedimientos para aprobación de datos de diseño e instalación de una reparación deben incluirse en el Manual de Control de Mantenimiento del operador/OMA. Incluyendo ítems tales como:

- ✓ Reparaciones Menores.
- ✓ Aeronaves AOG.
- ✓ Caso de desarrollo de datos por el poseedor del CT y aprobación de AAC de diseño.
- ✓ Caso de aprobación por parte de una organización de ingeniería reconocida y aprobada por AAC de diseño

# Consideraciones particulares sobre las Reparaciones Mayores

## Fabricación de Componentes para Reparación (LAR 21.1430)

Los componentes utilizados en una reparación deben fabricarse:

- Bajo una aprobación de producción (CP, AFCA, TSO).
- Una OMA aprobada según LAR 145 con las limitaciones pertinentes.

## Registros

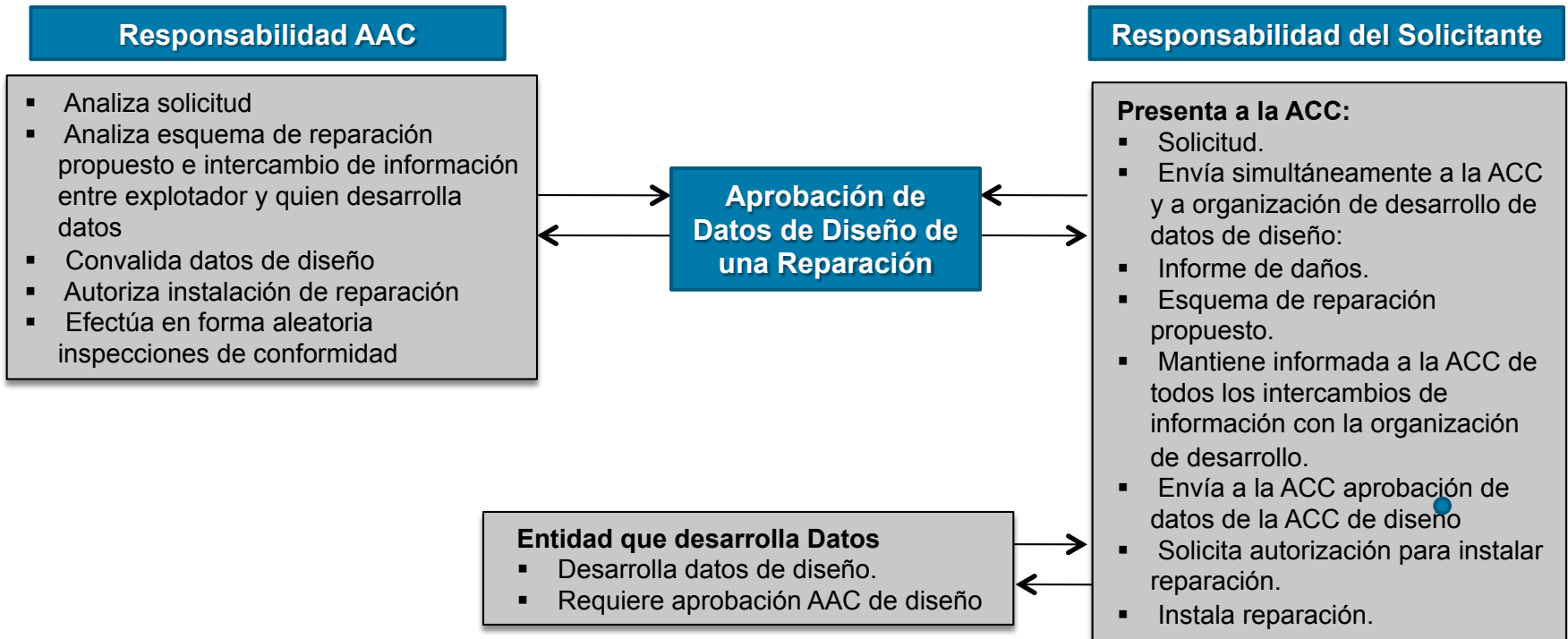
Los datos técnicos de la reparación deben:

- Estar en poder del poseedor de la aprobación y a disposición de la AAC de matrícula.
- Ser conservados por el poseedor de la aprobación a fin de suministrar la información necesaria para asegurar la aeronavegabilidad continua del producto reparado.

Los registros de la instalación incluyendo las OI conformadas deben estar en poder del instalador.

# Procedimiento general de aprobación de datos de diseño de una reparación mayor

Procedimiento factible de aplicar en caso de que el desarrollo de los datos de diseño los realice el poseedor del Certificado de Tipo o una organización de ingeniería reconocida mediante convenio con el Explotador/OMA y los apruebe la AAC de diseño





**Preguntas?**

# ICAO

Uniting Aviation on

Safety | Security | Environment

Buenos , Aires

17 al 21 de septiembre de 2012



# 21.1420

## Diseño de la Reparación

- (a) El solicitante de la aprobación de datos de diseño de una reparación deberá:
- (1) demostrar conformidad con la base de certificación de tipo y los requisitos de protección ambiental incorporados por referencia en el certificado de tipo o certificado de tipo suplementario, según corresponda, o con los que estén en vigencia a la fecha de la solicitud (para la aprobación de datos de diseño de una reparación), además de cualquier enmienda a dicha base de certificación o condiciones especiales que la AAC del Estado de matrícula juzgue necesarias para establecer un nivel de seguridad equivalente al establecido por la base de certificación de tipo incorporada por referencia en el certificado de tipo o certificado de tipo suplementario.
  - (2) remitir todos los datos justificativos necesarios, cuando así lo solicite la AAC del Estado de matrícula.
  - (3) declarar la conformidad con los requisitos de aeronavegabilidad y los requisitos de protección ambiental del párrafo (a) (1) de esta sección.
- (b) Cuando el solicitante no sea el poseedor del certificado de tipo o el certificado de tipo suplementario, según corresponda, podrá cumplir los requisitos del párrafo (a) mediante el uso de sus propios recursos o mediante un acuerdo con el poseedor del certificado de tipo o certificado de tipo suplementario, según corresponda.



# 21.1435

## Realización de la Reparación

- (a) La reparación deberá ser llevada a cabo por una organización de mantenimiento aprobada LAR 145.
- (b) El poseedor del diseño de la reparación aprobada, en caso de ser distinto del que la realiza, deberá transmitir a la organización de mantenimiento que realiza la reparación todas las instrucciones necesarias para la instalación.
- (c) La organización de mantenimiento que realice la reparación presentará a la AAC de matrícula una declaración de que la reparación fue instalada en conformidad con el diseño aprobado.
- (d) La AAC de matrícula verificará la conformidad de la instalación de la reparación con el diseño aprobado.



# Reparación Mayor

Es una reparación efectuada a un producto aeronáutico o componente que pueda:

- ✓ Afectar de manera apreciable la resistencia estructural.
- ✓ Afectar las performances.
- ✓ Afectar el funcionamiento de los propulsores.
- ✓ Afectar el funcionamiento de los sistemas.
- ✓ Afectar las cualidades de vuelo.
- ✓ Influir en las características de aeronavegabilidad.
- ✓ Influir en las características ambientales.
- ✓ Necesitar determinaciones complementarias en cuanto a resistencia, estática, fatiga o daño tolerado.
- ✓ Solo realizarse aplicando métodos, técnicas y practicas novedosas o inusuales.
- ✓ Implicar la reevaluación de los datos originales de sustanciación de la aeronave a los fines de determinar sui esta sigue cumpliendo con las características relevantes del diseño original.
- ✓ Requerir inspecciones adicionales a las especificadas en el programa de mantenimiento para mantener la aeronavegabilidad del producto.
- ✓ Requerir limitaciones adicionales.
- ✓ Afectar componentes con vida limite.
- ✓ Afectar componentes críticos.
- ✓ Introducir cambios al manual de vuelo.
- ✓ Afectar el peso y balanceo de manera apreciable.



# Solicitante - Elegibilidad

Cualquier persona tendrá derecho a solicitar una aprobación de datos de diseño de una reparación (LAR 21.1405).

## Solicitante

En lo referente a los solicitantes pueden darse los siguientes casos (LAR 21.1420 (b)) que sea:

- ❖ El poseedor del Certificado de Tipo.
- ❖ Tratándose de una aeronave importada normalmente presenta datos de diseño aprobados por la AAC de diseño.
- ❖ Una persona distinta del poseedor del certificado de tipo, en este caso puede:
  - ✓ Utilizar sus propios recursos para desarrollar los datos de diseño (en este caso la AAC de matrícula debe aprobarlos).
  - ✓ Establecer un acuerdo con el poseedor del certificado de tipo. Tratándose de una aeronave importada normalmente presenta datos de diseño aprobados por la AAC de diseño.
  - ✓ Recurrir a organizaciones de ingeniería externas a su organización (del estado de matrícula o de otros estados).

## AAC

- ❖ De acuerdo al LAR 21.1425 la AAC de matrícula debe aprobar los datos de diseño.
- ❖ Esta aprobación se efectúa luego de verificar que los datos de diseño cumplen con los requisitos de aeronavegabilidad y de diseño aplicables.
- ❖ Estas verificaciones la AAC las puede efectuar con sus propios recursos o solicitar asistencia al SRVSOP
- ❖ Verifica conformidad de instalación de la reparación con Datos Técnicos Aprobados



# Origen de los Datos de Diseño

## Los Datos Técnicos pueden ser:

**Previamente Aprobados**, pueden ser utilizados por la OMA sin necesidad de otras aprobaciones solo cumpliendo con el lar 21.1435 y son los siguientes:

- ❖ Emitidos por el poseedor del certificado de tipo, tales como manuales (mm, SRM, etc.) Que estén explícitamente indicados como aprobados por la AAC de diseño.
- ❖ Desarrollados por el solicitante para la reparación específica.
- ❖ Otros datos que se pueden considerar como previamente aprobados son:
  - ✓ Hojas de datos del certificado de tipo.
  - ✓ Datos de un certificado de tipo suplementario (CTS).
  - ✓ Manuales o instrucciones del fabricante de accesorios, a menos que no estén específicamente aprobados por la AAC del estado de diseño.
  - ✓ Directrices de aeronavegabilidad (da).
  - ✓ Formularios LAR 002, que han sido utilizados para aprobaciones múltiples en aeronaves idénticas (solamente por el modificador original).
  - ✓ Boletines de servicio aprobados por la AAC del estado de diseño, para uso en aeronaves de fabricación extranjera certificadas/convalidadas su CT por la AAC .
  - ✓ Datos que describan un artículo o accesorio usado en una alteración que está aprobada por la AAC bajo una OTE.
  - ✓ Datos que describen un producto o accesorio usados en una alteración que está aprobada por la AAC bajo una aprobación de fabricación de partes. Un CTS puede ser requerido para obtener una aprobación de fabricación de partes como un medio de evaluación de aeronavegabilidad
  - ✓ Cualquier boletín de servicio aprobado por la AAC (si es estado de diseño) y cartas o documentos similares, incluyendo las aprobaciones por la AAC.

- ✓ Boletines extranjeros según lo aplicado para usar en un producto certificado/ convalidados por la AAC, hecho por un fabricante extranjero ubicado
- ✓ dentro de un país con el cual la AAC ha firmado y mantiene vigente un acuerdo bilateral.
- ✓ Otros datos aprobados por la AAC.

**Aceptables:** son datos que la AAC de matricula considera como aceptables, cabe destacar que en el solicitante puede usar datos aceptables para sustanciar un diseño de reparación sin la necesidad de datos complementarios, pero siempre debe tener la aprobación de la AAC. Se consideran datos aceptables entre otros a:

- ❖ Planos y especificaciones necesarios para definir la configuración y características de diseño de una reparación o alteración.
- ❖ Los manuales del fabricante (no específicamente aprobados por la AAC) son datos aceptables que pueden ser usados como una base para desarrollar los datos aprobados para reparaciones mayores.
- ❖ Formulario LAR 002, modificación/reparación mayor.
- ❖ Ediciones vigentes de las circulares de asesamiento (AC) 43.13-2, métodos aceptables, técnicas, y prácticas – alteraciones de aeronaves, y AC 43.13-1, métodos aceptables, técnicas, y prácticas – inspección y reparación de aeronaves publicados por la FAA,.

**Desarrollados íntegramente por el solicitante.:** Estos datos técnicos de diseño deben ser aprobados por la AAC de matricula.



# Contenido básico de los Datos de Diseño

- ❖ Informe e identificación de daños.
- ❖ Incorporación de la base de certificación por referencia al Certificado de Tipo y modos de cumplimiento.
- ❖ Justificación estructural.
- ❖ Efectos en la Aeronave, Motores y Sistemas.
- ❖ Efectos en los programas de mantenimiento.
- ❖ Ensayos a realizar.
- ❖ Efectos en las limitaciones de aeronavegabilidad y en el manual de vuelo.
- ❖ Efectos en el peso y balanceo.



# Daños



# Convalidación de Datos de Diseño aprobados por una AAC de otro estado.

- ❖ El LAR 21.1417 se refiere a productos aeronáuticos importados con reparaciones mayores ya instaladas, en este caso el estado de matrícula puede solicitar registros de verificación de conformidad de la instalación efectuada por la AAC de diseño.
- ❖ Debe interpretarse que esta convalidación es válida también el caso de que el estado de diseño apruebe los datos de diseño y la instalación deba efectuarse en una aeronave de matrícula del estado.



# Especificaciones de la Reparación

Parte I

En el caso de reparaciones mayores sustanciales Nivel 1 es conveniente que el solicitante desarrolle este documento, que una vez aprobado puede ser utilizado por el solicitante OMA como dato aceptable para efectuar otra reparaciones en áreas similares de productos o artículos iguales.

Estas especificaciones deben incluir:

## **Datos del solicitante e instalador**

Identificación de la persona física o jurídica.

Dirección: Tel. / Fax / E-Mail

Identificación de la aprobación concedida por la AAC.

## **Identificación del producto/ componente a reparar**

Marca, modelo, numero de serie, número de línea, ciclos, horas

## **Propósito**

El solicitante efectuara una breve descripción de la reparación a realizar, que puede incluir condiciones generales del producto antes de ser reparado, una breve explicación de los trabajos y procedimientos a realizar.

## **Alcance**

El solicitante efectuará una detallada descripción de los alcances y las limitaciones de la reparación que pretende realizar.

Efectuará una lista de los componentes, conjuntos, subconjuntos dañados identificándolos por número de parte de acuerdo al IPC y clasificándolos como reparables o no reparables.

Efectuará un listado de los componentes, conjuntos subconjuntos que serán cambiados indicando el origen.



# Especificaciones de la Reparación

Fijará las limitaciones que pueda tener el componente o producto reparado.

Efectuará una lista de cumplimiento con los requisitos que aplicara para sustanciar la reparación.

Identificará aquellos componentes críticos dañados determinando si se mantienen o alteran las limitaciones de aeronavegabilidad (ALS) o las IAC.

Listara las da que serán afectadas por la reparación.

Efectuará una lista de los artículos, componentes, conjuntos, subconjuntos que deberán ser fabricados para efectuar la reparación.

Ilustrara mediante fotografías los artículos, componentes, conjuntos, subconjuntos, sistemas dañados

## **Capacidades**

El solicitante deberá indicar aquellas capacidades especiales que necesite para realizar en la reparación, no es necesario indicar aquellas otorgadas en los alcances como OMA.

Pueden ser ensayos especiales y sus equipos, utilajes específicos, mano de obra especializada, procedimiento de recepción, manipuleo y almacenaje del producto o componente, etc.

## **Procedimientos**

El solicitante debe elaborar un procedimiento detallado (paso a paso) para llevar a cabo todo el proceso de la reparación que incluirá desde la recepción del artículos o producto hasta el retorno a servicio. Incluye entre otro lo siguiente:

Claridad y facilidad de interpretación por el personal.

Todos los documentos referenciados deben estar disponibles en las inspecciones de la AAC.

Incluir instrucciones de inspección, para el relevamiento dimensionales.

Incluir instrucciones para determinar rechazos.

Incluir instrucciones de marcado de componente o artículos.



Incluir procedimientos de ensayos.

## **Sustanciación**

Los documentos de sustanciación incluyen:

Incorporación de la base de certificación por referencia al Certificado de Tipo y los modos de cumplimiento.

Justificación estructural.

Efectos en la aeronave, motores y sistemas.

Efectos en los programas de mantenimiento.

Propuesta de ensayos a realizar.

Efectos en las limitaciones de aeronavegabilidad y en el Manual de Vuelo.

Efectos en el peso y balanceo.

## **Instrucciones de aeronavegabilidad continuada.**

Deben confeccionarse solo si las IAC originales del producto o artículos se alteran por la reparación.



# Formulario de Aprobación de Datos

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION		ODA PROJECT No. NOT APPLICABLE	
STATEMENT OF COMPLIANCE WITH AIRWORTHINESS STANDARDS			
AIRCRAFT OR AIRCRAFT COMPONENT IDENTIFICATION			
MAKE Boeing	MODEL NO. MD-88	TYPE (Aircraft, Engine, Propeller, etc.) Airplane	NAME OF APPLICANT/AUTHORIZATION NO. Boeing Commercial Airplanes ODA-300064-NM
LIST OF DATA			
IDENTIFICATION	TITLE		
ALA-ALA-11-0037-06B 25-Aug-2011	<p>Note: Boeing Commercial Airplanes has received FAA Organization Designation Authorization (ODA) delegation. As such, the data identified on this form, as approved by the ODA authorized representative below, or when approved by the FAA (if checked as recommend approval below), is FAA-approved for the serial number(s)/effectivity/model series listed. Application of this FAA-approved data to airplanes other than those listed on this form requires additional FAA-approval.</p> <p>Fuselage to Vertical stabilizer joint attach angle with crack</p> <p>Model: MD-88 Fus. No.: 1854 Factory Serial No.: 53174 P/N: 5967095-1 Issued to AUSTRAL - Cielos del Sur 8100-9 File ID: 201106160055-0003 Repair due to cracks in left vertical stabilizer attachment angle, forward of rear spar at canted sta=1474</p> <p>The following maintenance requirements, based on when installed or accomplished, can be used to satisfy the maintenance requirements for this repair/rework.</p> <p>Insp TH: "C" check or 24 months Insp. Method: External General Visual Insp. Int.: "C" check or 24 months Replacement Period: None (continued)</p>		
PURPOSE OF DATA			
To support a major repair/rework for FSN 53174. This is design data approval only and not installation approval. This FAA approval is provided for a foreign-registered aircraft. Acceptance is at the discretion of the civil aviation authority of the (continued)			
APPLICABLE REQUIREMENTS (List specific sections)			
14 CFR 25.307 (a), (b) amdt 25-23 (metal); 14 CFR 25.571 (a), (b) amdt. 25-45; 14 CFR 26.43 (d) amdt 26-1			
CERTIFICATION - As directed by the Administrator and in accordance with the conditions and limitations of authorization under 14 CFR, data listed above and on attached sheets numbered ____22__ have been examined in accordance with established procedures and found to comply with applicable requirements of the Airworthiness Standards listed.			
<input type="checkbox"/> Recommend approval of these data <input checked="" type="checkbox"/> Approve these data			
I (We) Therefore:			
SIGNATURE(S) OF AUTHORIZED REPRESENTATIVE(S)	NAME	CLASSIFICATION	DATE
	Bay V. Tran	Structural	25 Aug 2011

FAA Form 8100-9 (2-02)

8100-9 File 201106160055-0003 Fus No. 1854 FSN: 53174 Part SN: N/A  
AR Bay V. Tran  
Model MD-88

Date: 25 Aug 2011

LIST OF DATA		Page 2 of 2
IDENTIFICATION	TITLE	
(Continued)	(Continued)	
	PURPOSE OF DATA (continued) State of Registry. The installer must determine compatibility of this data with the State of Registry. The installer must determine compatibility of this data with the aircraft configuration.	



# Corrosión

Depth/thickness :  
 Replacement Fasteners (please provide part numbers with alpha codes):  
 Rivets : -  
 Hi-Loks : -  
 Bolt : -  
 Classification of repair holes:  
 Class 1# Hole size:  
 Class 2# Hole size:  
 Class 3# Hole size:  
 Fastener Spacing:  
 Is any individual fastener spacing less than 4D or greater than 6D? No Response  
 If YES, please provide details.  
 Fastener Edge Clearance:  
 Is any fastener less than 2D from the edge of a skin? No Response  
 If YES, please provide details.  
 Trimmed Structure:  
 Does any structure need to be trimmed? No Response  
 If YES, please provide details such as size, corner radius and location.  
 Specify surface finish of trimmed edges. : -  
 Finishes and Sealant (product name or prefix with number - DDM, CMS, BN)  
 Alodine : Alodine 1200  
 Primer : Primer BMS 10-11 Type I  
 Sealant : -  
 What inspection method was (or will be) used to verify the repair?  
 Eddy current.  
 Desired Action  
 ARS would like Boeing to approve perform the repair per noted SB  
 on Lh stiffner chanel and located as shown in Ref /E/.  
 Best regards and thank you for your supports

