

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA**  
**ACADEMIA DE CIENCIAS AERONÁUTICAS – CAMPUS SANTIAGO**

**PASANTÍA EN CENTRO DE ENTRENAMIENTO AIRBUS CHILE**  
**“OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS POWER ON/OFF FTD – CARGA**  
**NAV DATA BASE – CONFIGURACIÓN RÁPIDA DE CABINA**  
**AUTOLANDING”**

Informe de práctica controlada para optar al  
Título Profesional de Técnico Universitario en  
MANTENIMIENTO AERONÁUTICO.

Alumno:

Lucas Guevara

Profesor Referente:

Martinus Potters

Profesor Co-Referente:

Leonardo Lobos

DICIEMBRE 2021

## **RESUMEN**

El siguiente informe detalla los trabajos realizados durante período noviembre 2020 – enero 2021, en el centro de entrenamiento de vuelo “Airbus Chile Training Centre”, bajo calidad de pasantía profesional, en el equipo de Simuladores de Vuelo. Junto con lo anteriormente descrito, este informe se utiliza para comunicar 3 problemáticas encontradas durante la pasantía, así como también proponer soluciones a cada una de ellas, acompañadas de un respectivo análisis de costo y beneficio y requisitos de implementación.

Las problemáticas a analizar son:

- 1) Inconsistencias en el procedimiento de encendido y apagado del simulador TD56, del tipo FTD, debidas a la falta de consideración del sistema de respaldo de energía en el procedimiento original.
- 2) La falta de estandarización y conocimiento en la tarea diaria incluida en los DAILY CHECKS de ambos tipos de simuladores, sobre la realización de un aterrizaje automático simple.
- 3) La adaptación del procedimiento genérico de carga de NAVDATA BASE a los requerimientos locales, para ambos tipos de simulador, en base al cliente principal SKY Airlines.

Las soluciones constan de la elaboración de 1 procedimiento nuevo referido a la problemática de aterrizaje automático y la modificación de 3 existentes para el resto, con un costo aproximado total de 406,50 USD asociados a la confección de estos y requisitos para su implementación.

## **ÍNDICE**

**RESUMEN**

**ÍNDICE**

**SIGLAS Y SIMBOLOGÍA**

**INTRODUCCIÓN**

### **CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES**

- 1.1. DATOS DEL ALUMNO
- 1.2. DATOS DE LA EMPRESA
- 1.3. DATOS DE LA PERSONA ENCARGADA
- 1.4. EMPRESA
  - 1.4.1. Propietarios
  - 1.4.2. Ubicación
  - 1.4.3. Base principal de operaciones
  - 1.4.4. Bases auxiliares
- 1.5. SERVICIOS, CLIENTES, PROVEEDORES, COMPETIDORES Y CANALES DE DISTRIBUCIÓN
  - 1.5.1. Servicios
  - 1.5.2. Competidores
  - 1.5.3. Clientes actuales
  - 1.5.4. Proveedores principales
  - 1.5.5. Canales de distribución
- 1.6. ESTADÍSTICAS DE ENTREGA DE SERVICIOS
- 1.7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL
  - 1.7.1. Organigrama general de la empresa y departamentos

### **CAPÍTULO 2: ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y OTRAS RELACIONADAS**

- 2.1. DIAGRAMA DE FUJO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO.
- 2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO GENERAL DE MANTENIMIENTO.
- 2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES QUE EXPLOTE.
- 2.4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.
- 2.5. SISTEMA DE MANTENIMIENTO
- 2.6. SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD QUE APLICA LA EMPRESA
- 2.7. SISTEMA DE ENTRENAMIENTO DE PERSONAL TÉCNICO

2.8. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS IDENTIFICACIÓN Y CANTIDAD POR ITEM DE MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS DE TRABAJO EN GENERAL

- 2.8.1. Máquinas y Herramientas
- 2.8.2. Elementos de protección personal

2.9. FUENTES DE INFORMACIÓN

- 2.9.1. Material Físico:
- 2.9.2. Material Electrónico:

2.10. PROYECCIONES DE DESARROLLO FUTURO DE LA EMPRESA.

**CAPÍTULO 3: ASPECTOS PARTICULARES**

3.1. ACTIVIDADES REALIZADAS Y FUNCIONES ESPECÍFICAS

3.2. PROBLEMÁTICAS EN LA EMPRESA

- 3.2.1. Objetivo General
- 3.2.2. Objetivos Específicos
- 3.2.3. Problemática I: Power on/Power off simulator FTD TD56
  - 3.2.3.1. Análisis de costos y beneficios
  - 3.2.3.2. Implementación y requerimientos
- 3.2.4. Problemática II: Carga de NAV Data Base
  - 3.2.4.1. Análisis de costos y beneficios
  - 3.2.4.2. Implementación y requerimientos
- 3.2.5. Problemática III: Autolanding
  - 3.2.5.1. Análisis de costos y beneficios
  - 3.2.5.2. Implementación y requerimientos

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

ANEXO 1

ANEXO 2

## SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

|       |                                                |
|-------|------------------------------------------------|
| "     | <i>Pulgadas</i>                                |
| °     | <i>Grados</i>                                  |
| A/THR | <i>Auto Thrust</i>                             |
| AHU   | <i>Air Handling Unit</i>                       |
| AP    | <i>Auto Pilot</i>                              |
| APPR  | <i>Approach</i>                                |
| CAAC  | <i>Civil Aviation Administration of China</i>  |
| CDF   | <i>Central Development Facility</i>            |
| CLP   | <i>Pesos Chilenos</i>                          |
| CRS   | <i>Curso</i>                                   |
| DGAC  | <i>Dirección General de Aeronáutica Civil</i>  |
| DR    | <i>Discrepancy Remark</i>                      |
| EASA  | <i>European Union Aviation Safety Agency</i>   |
| EFIS  | <i>Electronic Flight Instrument System</i>     |
| FAA   | <i>Federal Aviation Administration</i>         |
| FFS   | <i>Full Flight Simulator</i>                   |
| FMGC  | <i>Flight Management and Guidance Computer</i> |
| FMS   | <i>Flight Management System</i>                |
| FTD   | <i>Flat Training Device</i>                    |
| IOS   | <i>Instructor Operation Station</i>            |
| Kg    | <i>Kilogramos</i>                              |
| Kts   | <i>Knots</i>                                   |
| LS    | <i>Landing System</i>                          |
| M     | <i>Metros</i>                                  |
| MCDU  | <i>Multi-Function Control and Display Unit</i> |
| MHZ   | <i>Mega Hertz</i>                              |
| mm    | <i>Milímetros</i>                              |
| NDB   | <i>Navigation Data Base</i>                    |
| Nm    | <i>Newton-Metro</i>                            |
| NM    | <i>Nautical Miles</i>                          |
| O&M   | <i>Operation and Maintenance</i>               |
| PFD   | <i>Primary Flight Display</i>                  |
| PM    | <i>Preventive Maintenance</i>                  |
| RWY   | <i>Runway</i>                                  |
| SAI   | <i>Servicio Auxiliar Ininterrumpido</i>        |

|      |                                         |
|------|-----------------------------------------|
| SCEL | <i>Aeropuerto Arturo Merino Benítez</i> |
| SSP  | <i>Simulator Support Platform</i>       |
| UPS  | <i>Unit Power Supply</i>                |
| USD  | <i>Dólares Estadounidenses</i>          |
| WO   | <i>Work Order</i>                       |

## **INTRODUCCIÓN**

Pocos fueron los vuelos realizados por los hermanos Wright desde 1903 antes de que ellos mismos, diseñadores y creadores de las novedosas maquinas motorizadas capaz de emprender y sostener vuelo, se dieran cuenta de que la sola invención de la máquina no era suficiente para asegurar un desempeño exitoso. Este pilar fundamental del cual tomaron cuenta fue la destreza y capacidad del piloto, y de la importancia del entrenamiento de él. Es así como desde 1909, solo 6 años después del primer vuelo registrado de los hermanos Wright, se comenzarán a diseñar los primeros dispositivos de entrenamiento de vuelo. En un comienzo estos dispositivos eran bastante básicos, pero a medida que más complejo se volvía el diseño de la aeronave real, más se debía avanzar a la par en el diseño de estos dispositivos de entrenamiento. La industria se vio fuertemente potenciada por el requerimiento de pilotos de combate para la Primera Guerra Mundial. Así, estos dispositivos poco a poco fueron incorporando controles de vuelo, sistemas de indicación, sistemas de movimiento, y finalmente un sistema visual.

Sin duda hoy no es posible pensar en la formación de un piloto sin considerar su debido entrenamiento, y en lo fundamental que es el paso de este por un simulador de vuelo, donde gracias a la tecnología actual, contamos con dispositivos capaces de recrear escenarios complejos y asegurar que todas las aristas necesarias del aprendizaje de un piloto puedan ser cubiertas sin necesidad de poner en riesgo ninguna vida. Cabe destacar que el perfeccionamiento de estos dispositivos y su similitud de comportamiento en base a la aeronave real ha sido clave para ayudar en ocasiones a las labores de los investigadores de accidentes aéreos, y con ello, a mejorar la seguridad en general de toda la industria de la aviación.

De la mano de la mejora en las características de los simuladores actuales, encontramos que también ha crecido la complejidad de las tareas de mantenimiento requeridas para mantener la condición operativa óptima que asegure el correcto funcionamiento del dispositivo de entrenamiento para que la tripulación desempeñe de la mejor manera posible los ejercicios requeridos.

## **CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES**

### **1.1.DATOS DEL ALUMNO**

Nombre: Lucas Ariel Guevara.

Carrera: Técnico Universitario en Mantenimiento Aeronáutico.

Rol: 201749500-6

Periodo de practica: 12 Nov 2020 – 31 Ene 2021

Tipo de práctica: práctica profesional controlada.

### **1.2.DATOS DE LA EMPRESA**

Nombre: Airbus Chile Spa

Dirección: Av. Fernando Castillo Velasco 7941, La Reina.

Región, provincia, ciudad, país: Metropolitana, Santiago, Santiago de Chile, Chile.

### **1.3.DATOS DE LA PERSONA ENCARGADA**

Nombre: José Patricio Villalba.

Cargo: Simulator Maintenance Technician Team Leader.

Profesión: Técnico Universitario en Mantenimiento Aeronáutico.

Teléfono: +56942419785

Correo electrónico: [jose.villalba@airbus.com](mailto:jose.villalba@airbus.com)

### **1.4.EMPRESA**

#### **1.4.1. Propietarios**

Propietario de Airbus Chile Training Centre: Airbus Chile Spa.

#### 1.4.2. Ubicación

Aeródromo Tobalaba - Eulogio Sánchez

Av. Fernando Castillo Velasco 7941, La Reina, Santiago de Chile, Chile.

#### 1.4.3. Base principal de operaciones

Training Centre Europe (Toulouse)

#### 1.4.4. Bases auxiliares

- Maintenance Training Centre Europe (Hamburg)
- Training Centre Miami (U.S.)
- Training Centre India (New Delhi, Bangalore)
- Hua-Ou Aviation Training Centre (Beijing)
- Asia Training Centre (Singapore)
- Training Centre Mexico
- Training Centre Denver (U.S.)
- Airbus Chile Training Centre

Otros centros donde Airbus cuenta con personal:

- Seoul, South Korea  
Member of Airbus' flight training organisation  
Flight Crew Training Center
- Dubai, UAE  
Member of Airbus' flight training organisation  
Training provided for: A320 Family.
- Hong Kong, South China  
Member of Airbus' Maintenance Training organisation  
Training provided for: A320, A330 & A350 Family
- Campinas, Brazil  
Member of Airbus' Flight Training organisation  
Training provided for A320 Family.
- Singapore  
Member of Airbus' Maintenance Training organisation  
Training provided for: A320, A330, A350 & A380 Family
- Ho Chi Minh, Vietnam  
Member of Airbus' Flight Training organization

Training provided for A320 Family.

## **1.5.SERVICIOS, CLIENTES, PROVEEDORES, COMPETIDORES Y CANALES DE DISTRIBUCIÓN**

### **1.5.1. Servicios**

Airbus Chile Training Centre entrega servicios de entrenamiento para pilotos de aerolínea de alto nivel, operando bajo estándares europeos certificado por todas las autoridades aeronáuticas principales (EASA, FAA, CAAC, etc....). Hoy, estos servicios se descomponen de la manera siguiente:

Arriendo de equipos de entrenamiento de vuelo de alto estándar, y las opciones son:

- 1 FFS A320 calificado DGAC Chile Nivel D, versiones A320-251/271 con capacidad para motores CEO.
- 1 FTD (Fixed base) en curso de calificación nivel 4
- 2 salas de clase (17 y 20 alumnos)
- 4 salas de briefing
- 4 salas de debriefing, con sistema de replay de sesiones de entrenamiento.

### **1.5.2. Competidores**

- CAE Entrenamiento de Vuelo.

### **1.5.3. Clientes actuales**

- Sky Airline
- Academia de Vuelo Golden Eagle

### **1.5.4. Proveedores principales**

- L3 HARRIS.
- Rockwell Collins Aerospace.
- Stahlwille Company.

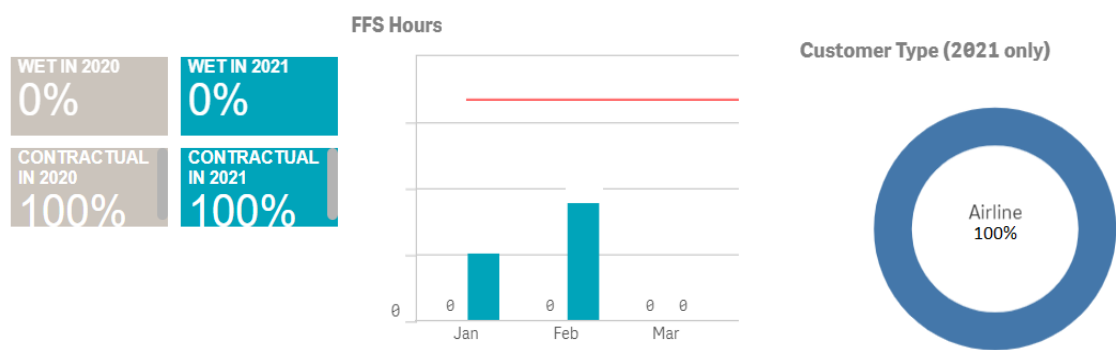
1.5.5. Canales de distribución

El centro de entrenamiento cuenta con dos canales de distribución principales.

El primero está directamente relacionado con la venta de aviones. Al ser Airbus fabricante, al momento de la venta de una aeronave también se entregan horas de training que el cliente puede usar según su conveniencia, ya sea para entrenamiento de personal de mantenimiento, pilotos, instructores, etc.

El segundo canal es de aproximación directa al cliente, o al potencial cliente, en el cuál un representante del área comercial se comunica con las empresas objetivas, en primera instancia a través de correos electrónicos o llamadas telefónicas, y luego presencialmente para una mejor comunicación.

1.6.ESTADÍSTICAS DE ENTREGA DE SERVICIOS



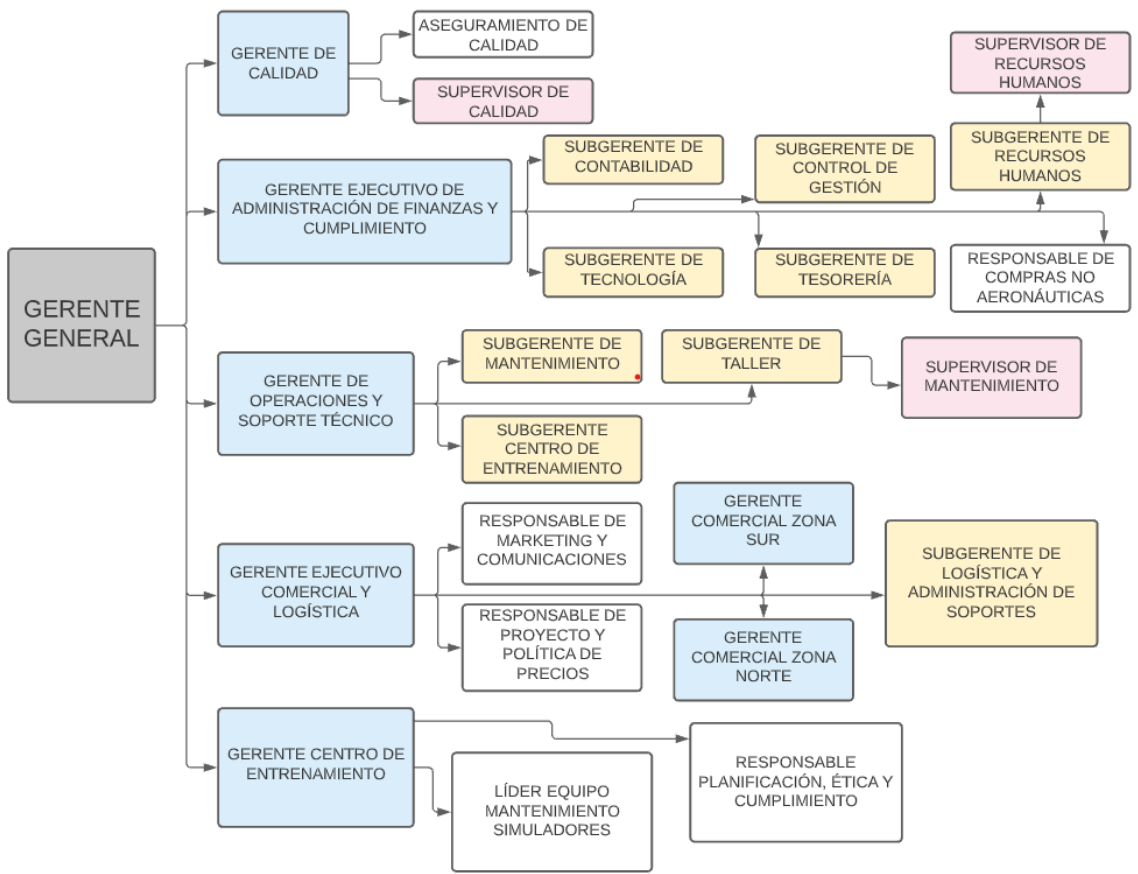
Fuente: Airbus Chile Training Centre. Registro interno de prestación de servicios.

Figura 1: Estadísticas de entrega de servicios Enero-Febrero 2021.

Los valores de los ejes X e Y del gráfico de barras fueron borrados por motivos de confidencialidad comercial. Sin embargo, se puede observar que la ocupación de Febrero con respecto a Enero ha logrado duplicarse y alcanza un valor cercano al 50% respecto al objetivo deseado por la empresa, en tan solo dos meses desde el comienzo de entrega de servicio. Otro dato interesante que se puede desprender es que el 100% de las sesiones, tanto para 2020 como para 2021, han tenido como cliente a una línea aérea y el 100% de esas sesiones han sido bajo la modalidad CONTRACTUAL (horas de training a favor de la compañía por la compra de aviones).

1.7.ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

1.7.1. Organigrama general de la empresa y departamentos

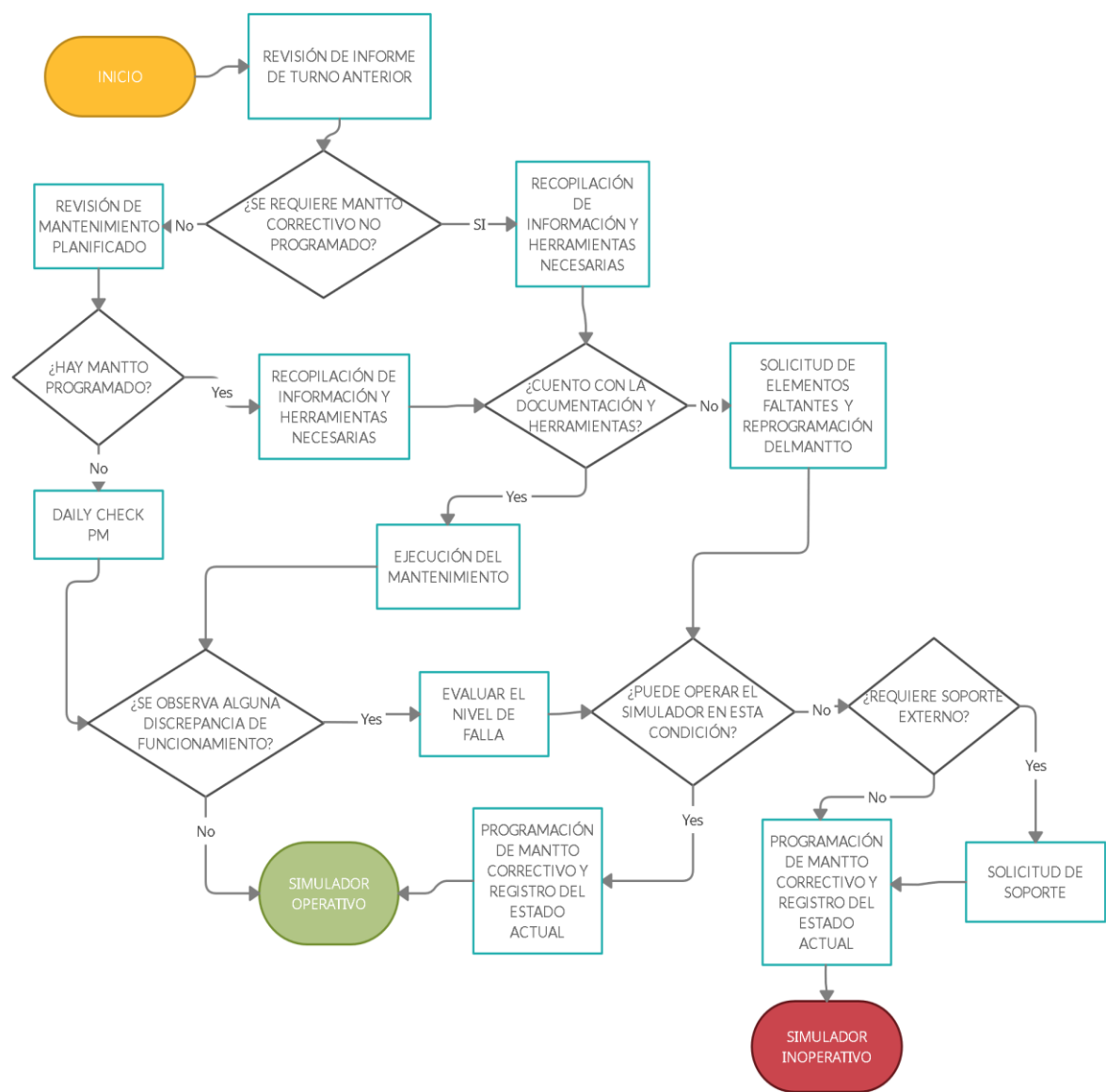


Fuente: Departamento Recursos Humanos. Airbus Chile Spa.

Figura 2: Organigrama general de la empresa.

**CAPÍTULO 2: ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y OTRAS  
RELACIONADAS**

2.1.DIAGRAMA DE FUJO DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3: Diagrama de flujo proceso de mantenimiento.

2.2.DESCRIPCIÓN DEL PROCESO GENERAL DE MANTENIMIENTO.

El proceso general de mantenimiento comienza con la recepción de información acerca del estado del simulador. Esta información es normalmente enviada a través de los informes de paso de turno, herramienta que se utiliza para comunicar información referida al simulador, como su estado, ocupación diaria, fallas durante su uso, etc. Una vez revisado el estado del equipo en base al informe, se decide si este requiere algún

mantenimiento correctivo no programado para restablecer su condición operativa. En caso de que este sea necesario de efectuar, se procede a recopilar la documentación, y herramientas necesarias para realizar la tarea requerida; la documentación en este caso consta de la DR y los procedimientos correspondientes a las tareas a realizar. Si todo es recopilado exitosamente se crea la WO correspondiente, se ejecuta el mantenimiento y se realizan las pruebas de funcionamiento. Si estas pruebas resultan libres de discrepancias, el simulador pasa a estar operativo cerrándose así la DR abierta. De lo contrario, se debe evaluar y comentar la DR en base a lo realizado, y decidir si requiere tareas adicionales o si es posible que opere en dicho estado provisoriamente.

Si la tarea de mantenimiento no puede ser realizada por falta de documentación o herramientas, se debe elevar la solicitud de dichos elementos. Lo mismo sucede si la tarea está fuera del alcance del personal técnico local, se realiza una solicitud de soporte al equipo de ingeniería del fabricante del simulador. Cualquiera sea el caso, se debe documentar el estado del simulador en el informe de turno y registrar las discrepancias existentes en la plataforma MyTeam de Airbus.

En el caso de que el simulador no necesite un mantenimiento correctivo de urgencia se procede a revisar el plan de mantenimiento para efectuar el mantenimiento preventivo. De encontrarse en fecha de realización, se procede igual que con anterioridad a recopilar la documentación y herramientas necesarias, y la creación/edición, según corresponda, de la WO. Si se obtiene todo lo necesario se procede a ejecutar el mantenimiento, de lo contrario se realiza la solicitud de lo faltante. Posterior a la ejecución de la tarea programada se prueba el funcionamiento, de ser este satisfactorio el simulador mantiene su estado operativo, si se encuentran discrepancias se evalúan para decidir si son significativas al punto de dejar inoperativo el equipo o si pueden seguir operando y programar tareas adicionales futuras. Se debe registrar la condición del simulador en MyTeam.

Si el simulador no cuenta con mantenimiento programado para ese día, se procede a realizar el chequeo diario para corroborar el correcto funcionamiento de los sistemas de este. Al igual que en las dos situaciones anteriores (mantenimiento correctivo y mantenimiento programado) en caso de encontrarse discrepancias de funcionamiento se deben evaluar para decidir la condición del simulador (operativo o inoperativo), registrar las DR y el estado en MyTeam, y en caso de ser necesario, solicitar el soporte externo.

**2.3.IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES QUE EXPLOTE.**

El centro de entrenamiento actualmente cuenta con dos dispositivos de simulación. Uno de ellos es el Full Flight Simulator RealitySeven, del fabricante L3HARRIS. El FFS cuenta con certificación de nivel D otorgada por la DGAC matrícula de simulador CH104, la más en cuanto a dispositivos de entrenamiento, en cumplimiento con las normas internacionales FAA 14 CFR Part 60, change 2 y EASA Certification Specification CS-FSTD(A) issue 2.

El otro de los dispositivos con el que cuenta el centro es el Flat Training Device, un dispositivo de entrenamiento a base de pantallas táctiles que simulan el cockpit de la aeronave. El FTD tiene certificación nivel 4 otorgada por la DGAC, con la matrícula de simulador CH106.

Las especificaciones de las aeronaves simuladas son las mismas, es decir, simulan la misma aeronave, y son las siguientes:

|                 |                                                                                                                            |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Model:          | A320-200                                                                                                                   |
| Engines:        | CFM LEAP – 1 A 26 (NEO PRIME)<br>PW 1127G-JM (NEO INTERCHANGE)<br>CFM 56-5B4 (CEO PRIME)<br>IAE V2527-A5 (CEO INTERCHANGE) |
| Serial/Tail No: | Airbus Standard 2.0.0                                                                                                      |
| FMGC:           | H2CPC16 (CFM)<br>H2CPI15 (IAE/PW)<br>S7APC16 (CFM)<br>S7API15 (IAE/PW)                                                     |

**2.4.PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.**

Los programas de mantenimiento relacionados a los simuladores son exclusivamente preventivos, y son organizados por tiempo. Estos programas son recomendados por el fabricante para mantener los equipos en óptimas condiciones y disponibilidad, y disminuir al mínimo el tiempo de falla. Su importancia también radica en los siguientes 3 factores:

- Safety

- Prevención de fallas
- Requerimientos de la entidad reguladora

A continuación, se mencionan los mantenimientos preventivos para los dos simuladores con los que actualmente cuenta el Training Centre:

Full Flight Simulator:

- Daily Check
- Weekly PM.
- Monthly PM
- Quarterly PM
- Six-Monthly PM
- Annually PM.
- 2 Yearly PM
- 5 Yearly PM

Flat Pilot Trainer:

- Daily Check
- Weekly PM
- Monthly PM
- Quarterly PM
- Six-Monthly PM
- Annually PM
- 5 Yearly PM

Tanto para el FFS como para el FTD, muchos de los sistemas se repiten entre los diferentes mantenimientos, pero los componentes a revisar son diferentes.

## **2.5.SISTEMA DE MANTENIMIENTO**

El sistema de mantenimiento apunta a la simplicidad, delimitando las tareas que pueden desarrollar el personal de mantenimiento local de aquellas que requerirán soporte externo. Las tareas referidas al mantenimiento preventivo son ejecutadas por el personal de mantenimiento del simulador, al igual que aquellas tareas de mantenimiento correctivo que no impliquen reparaciones de componentes electrónicos. Estos últimos son enviados y reparados por el fabricante L3HARRIS, en caso de ser posible. Por otro lado, existen otro tipo de mantenimientos correctivos que no pueden ser ejecutados directamente por el

personal de mantenimiento y que requieren de soporte por parte del fabricante, estos son aquellos mantenimientos que implican una gran manipulación de los softwares implicados en la simulación, el cual debe ser siempre guiado por expertos debido a su complejidad, para evitar que la falla se extienda a demás sistemas o directamente dejar inutilizable el simulador.

Considerando todo lo mencionado, es que en la industria actual de la simulación se utiliza mucho la filosofía de Unidades Reemplazables, las cuales en su mayoría no requieren configuración (plug and play) o de requerirla, suele ser simple, como, por ejemplo, copiar y pegar una dirección Macadles para emparejar los dispositivos. Así es que si una de estas unidades sufre una falla critica, simplemente es reemplazada.

## **2.6.SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD QUE APLICA LA EMPRESA**

Debido a que el Centro de Entrenamiento opera desde hace muy poco tiempo, aún no ha desarrollado un sistema de calidad, ni se ha adherido al sistema de calidad de Airbus Helicopters.

## **2.7.SISTEMA DE ENTRENAMIENTO DE PERSONAL TÉCNICO**

Por el momento, el centro de entrenamiento Airbus Chile no ha estandarizado su sistema de entrenamiento hacia el personal técnico, esto debido a los constantes cambios con respecto a las restricciones sanitarias que ha sufrido el país, sin embargo, se explicará brevemente como se ha desarrollado el entrenamiento en los últimos 3 meses a modo de referencia.

La primer parte de capacitación hacia el personal refería al sistema de visual. Esta capacitación fue impartida por el fabricante del sistema RockWell Collins, desde una de sus sedes en Inglaterra. Esta parte del curso fue netamente teórica y de manera remota, a través de la plataforma WebEx, con una duración de 3 días.

La segunda parte fue referida a todos los sistemas del simulador, exceptuando el visual, y fue impartida por un representante del fabricante L3HARRIS de manera presencial en el centro de entrenamiento Airbus Chile. Dicho curso tuvo una duración de 10 días.

Una tercera parte llegó al final, nuevamente del sistema visual, por parte de RockWell Collins, pero esta vez contó con 3 días de clases prácticas de manera presencial por un representante de la empresa y otros 3 días de curso teórico de manera remota vía WebEx.

**2.8.DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS IDENTIFICACIÓN Y CANTIDAD POR ITEM DE MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS Y ELEMENTOS DE TRABAJO EN GENERAL**

**2.8.1. Máquinas y Herramientas**

Las máquinas y herramientas con las que cuenta el personal de mantenimiento, para la ejecución de su trabajo, se basan en una lista entregada por el fabricante del simulador, L3 HARRIS, a modo de recomendación. Localmente se decidió adquirir la totalidad de dichas herramientas, y algunas adicionales, estas últimas sugeridas por los integrantes con experiencia en la industria. A continuación, se listan:

- |                                                     |                                                        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| - 22 llaves punta corona métricas 3,2mm-27mm        | - 1 caliper digital                                    |
| - 22 llaves punta corona imperiales 3/16"- 1 1/16"  | - 1 juego llaves Allen métrico 10 unidades 1,5mm-12mm  |
| - 1 juego de dados hexagonales 44 unidades métrico  | - 1 juego llaves Allen imperial 9 unidades 5/64"-5/16" |
| - 1 juego de dados hexagonales 44 unidades imperial | - 2 pinza universales eléctricas                       |
| - 2 llaves crique 100mm                             | - 1 cortante                                           |
| - 2 llaves crique 180mm                             | - 1 llave caimán                                       |
| - 2 pinzas punta eléctricas                         | - 1 multímetro                                         |
| - 1 pinza cortante eléctrica                        | - 1 extension electrical 25M                           |
| - 1 espejo telescópico                              | - 1 advanced force gauge                               |
| - 1 pinza pico de loro                              | - 1 llave de torque 20-200 NM                          |
| - 1 pinza removedora de pines                       | - 2 pistolas de grasa manual                           |
| - 1 lupa BAHCO + linterna                           | - 1 llave de torque 65-650 NM                          |
| - 1 regla metálica 300mm                            | - 1 display latency sensor                             |
| - 1 linterna articulada 300mm                       | - 1 protactor digital                                  |
| - 1 juego desatornilladores electrónicos 7 unidades | - 1 esmeriladora angular                               |
|                                                     | - 1 juego desatornilladores                            |
|                                                     | - 1 pinza cortante                                     |
|                                                     | - 1 pinza punta                                        |

- 1 pinza universal
- 1 zif breakout box
- 1 sound meter kit MAYA-22
  
- 1 luminance meter mivolta  
LS-15

### 2.8.2. Elementos de protección personal

- 5 cascos seguridad, certificación ANSI Z89.1-20003 CLASE I, E, G Y C.
- 3 chalecos reflectivos alta velocidad
- 3 botiquines primeros auxilios
- 1 desfibrilador

## **2.9.FUENTES DE INFORMACIÓN**

### 2.9.1. Material Físico:

El material físico fue entregado por el fabricante de sistema visual Rock Well Collins, como apoyo in situ para el estudio y comprensión del sistema, junto con la información necesaria para la ejecución de los mantenimientos:

- EP 8100 Operation & Maintenance Manual – Student Material – 946-00C0-011 – Revision A
- EP 8000 Field Service Bulletin – Reconfiguring the IG to run 3 channels from 2 Scene processors - 945-9331-004
- EP2 Product document – O&M Training LCoS Projector Setup Quick Reference Guide – 964-5924-347 – Revision A
- E2M Technologies – Troubleshooting manual eMove LvD Systems
- 

### 2.9.2. Material Electrónico:

El material electrónico fue provisto tanto por el fabricante del simulador, L3 HARRIS, como por el fabricante del sistema de visual, Rock Well Collins. Se lista a continuación:

- EDF – Electronic Documentation Facility
- A320 Instructor Operating System Manual
- EP 8000 Real-Time Initiation Procedure
- EP2 User Manual Interface
- EP2 Disk Manager User guide
- EP 8000 Series Image Generator Test Patter User Guide
- EP2 User Interface Clutter Tool User Guide
- RC LCoS VS2300/VS2500 Operation and Maintenance Manual
- JVC VS2500 Projector Manual

## **2.10. PROYECCIONES DE DESARROLLO FUTURO DE LA EMPRESA.**

La empresa busca y debe desarrollarse en los siguientes 3 principales ejes:

- 1- Diversificación del tipo de cliente objetivo: Implementación de venta directa a particulares e instructores freelance, recepción de clientes extranjeros, atracción de otras aerolíneas mayores.
- 2- Diversificación del tipo de servicios entregado: Implementación de la modalidad de entrenamiento WET. Este tipo de entrenamiento es aquel que es realizado por instructores Airbus y con un programa de entrenamiento desarrollado por Airbus.
- 3- Aumento de capacidad (Consecuencia orgánica de los dos puntos anteriores): Llegada de un segundo y un tercer simulador FFS.

**CAPÍTULO 3: ASPECTOS PARTICULARES**

### 3.1.ACTIVIDADES REALIZADAS Y FUNCIONES ESPECÍFICAS

Las funciones específicas desarrolladas fueron estar a cargo de la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos, en cumplimiento del programa del mantenimiento de los simuladores. Además, el personal técnico de simuladores cumple la función prestar ayuda a los instructores durante la sesión de entrenamiento ante cualquier falla que presente el simulador o consulta acerca del funcionamiento de este.

Los trabajos realizados como parte del mantenimiento preventivo diario, el cual se detalla a continuación, y los mantenimientos semanales y mensuales, los cuales se detallan en [Anexo 2](#).

#### DAILY CHECK PM

---

- COMPUTER ROOM
  - Make sure that Fire Detection Panel status is Normal.
- SIMULATOR HALL
  - Make sure the Breathing Air supply is turned ON max 10 bars - min 5 bars.
  - Make sure that the Smoke Generator oil level is greater than 300.
  - Make sure that the Smoke Generator outlet pressure is adjusted to normal operating pressure: max 8.3 bar.
  - Make sure the simulator exterior panels are closed and secure.
  - Make sure the Control Loading Inhibit key switch is set to Normal.
  - Examine any visible power or control cables for damage.
  - Make sure that the simulator hall floor is clean with no spillage or dirt accumulation.
- MOTION AND DAWBRIDGE
  - Motion system is powered on.
  - Examine the exterior condition of the motion system and motion cabinet and make sure, everything appears to be normal (including condition of all cables and components).
  - Make sure the Drawbridge is clear of loose objects.
  - Make sure the rear Walkway is clear of loose objects.
- FLIGHT COMPARTMENT
  - Make sure that all doors, drawers, panels and fixtures on the flight deck, rear compartment and instructor station are closed, correctly attached, and not damaged.

- Make sure that all loose equipment (books, headsets, etc.) are correctly stowed and the floor area is clear of loose articles.
- Make sure that all wardrobes and storage areas are clear of loose objects.
- Make sure that the Visual Platform is clear of loose objects.
- Make sure that the Visual Platform Access Ladder is correctly stowed.
- Make sure that all seats are secure and respond to controls.
- Make sure that the cabin temperature control is at required temperature.
- Make sure that the instructor screens display correctly, and the touch screens are functional.
- Make sure that Oxygen Masks are clean.
- Push the Oxygen Mask Reset/Test switches and check the indicator shows white.
- Make sure that Oxygen Masks are stowed correctly.
- Make sure that all simulated emergency equipment is present.
- Using a cleaning towel, clean all the cockpit and IOS screens.
- COVID-19 EXTRA TASKS
  - Using a SANICOM or a disinfectant towel clean all commonly used surfaces.
- PREPARE FOR USE
  - At the Maintenance Services Panel set the Motion Engage Switch to ONBOARD and set the Control Switch to NORMAL
  - At the Instructor Seat, engage the Control Loading.
  - Apply power to the Cockpit.
  - Make sure that all flight deck displays are on.
  - Do a lamp test .
  - Make sure that all circuit breaker panel circuit breakers are closed.
  - Check ECAM STATUS NORMAL
- FLIGHT TEST
  - Perform a flight test (take-off, circuit, and automated landing)
  - Test the communication system.
  - Make sure that the controls feel correct and instrument correlation with motion and visual.
  - See that the visual display has the correct image.
  - Make sure all secondary controls move freely.
  - Set all controls and switches to start of training settings.

## 3.2. PROBLEMÁTICAS EN LA EMPRESA

### 3.2.1. Objetivo General

Durante el tiempo de la pasantía como técnico, se identificaron 3 problemas puntuales, que necesitaban ser evaluados y solucionados. En base a lo anterior, se estableció el siguiente objetivo general como punto de partida del trabajo:

***“Evaluar y proponer una solución para cada una de las problemáticas identificadas por el alumno practicante durante el desarrollo de sus funciones en la empresa”.***

### 3.2.2. Objetivos Específicos

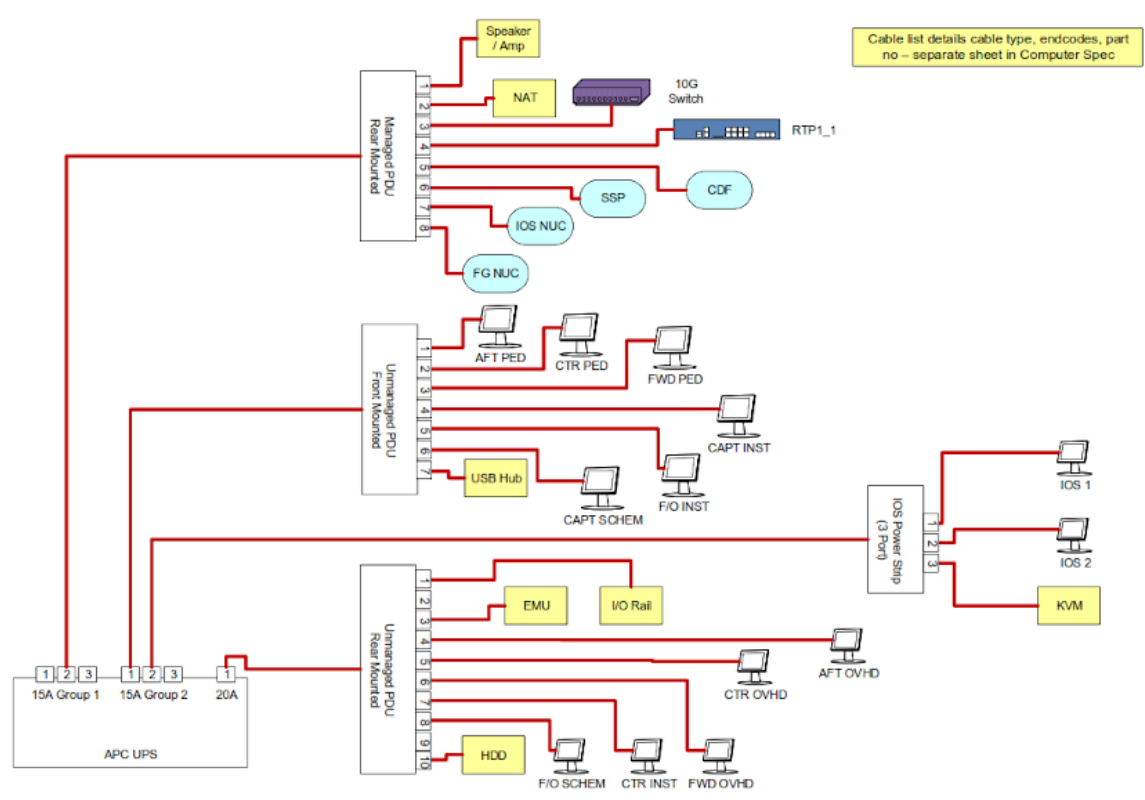
Con el fin de dar un debido y ordenado cumplimiento al objetivo específico, se componen los siguientes objetivos específicos:

- 1- *Describir y caracterizar cada una de las problemáticas.*
- 2- *Proponer una solución a las problemáticas.*
- 3- *Evaluar mediante costos y beneficios las soluciones propuestas.*
- 4- *Establecer los requerimientos para su implementación.*

### 3.2.3. Problemática I: Power on/Power off simulator FTD TD56

Durante la ejecución de tareas de mantenimiento, ya sean estas a título de preventivas o a título de correctivas, es requerido y necesario en varias ocasiones, realizar un apagado total del sistema y cortar el suministro eléctrico de todos los componentes de este. Para dicho fin, el fabricante L3HARRIS entrega incluido de su conjunto de procedimientos, uno referido al encendido y apagado del sistema, sin embargo, al momento de ejecutarse, el personal técnico se percató de que este procedimiento no da un correcto corte al suministro eléctrico del simulador, y que varios de los componentes principales de este se mantienen encendidos pese a realizarlo de principio a fin y dando debido cumplimiento a cada uno de los pasos. En la instancia de revisar las posibles causas, se hace evidente que

el simulador posee un componente encargado de entregar energía estable al sistema y proveer energía de respaldo ante un eventual corte de suministro eléctrico no deseado. Este equipo se trata de una Power Supply Unit, marca APC, modelo Smart-UPS X Tower/Rack Mount 2U 3000VA, también llamado sistema auxiliar ininterrumpido o “SAI”. Como se mencionó anteriormente, este equipo continúa energizando al sistema pese a realizar el procedimiento de apagado y cortar el suministro desde el tomacorriente correspondiente. Además, debido a la arquitectura computacional de estilo maestro/esclavo del sistema, algunos de los componentes principales además de permanecer energizados, permanecen encendidos, por no contar con un maestro que les ordene dicha acción. Este punto es de mucha importancia, debido a que existen componentes electrónicos altamente sensibles a los cortes bruscos o indebidos de suministro eléctrico, y el realizarlo inapropiadamente pone en riesgo su vida útil. A continuación, se adjunta el diagrama de distribución eléctrica del sistema, para ayudar al entendimiento de la relevancia del SAI APC en este.

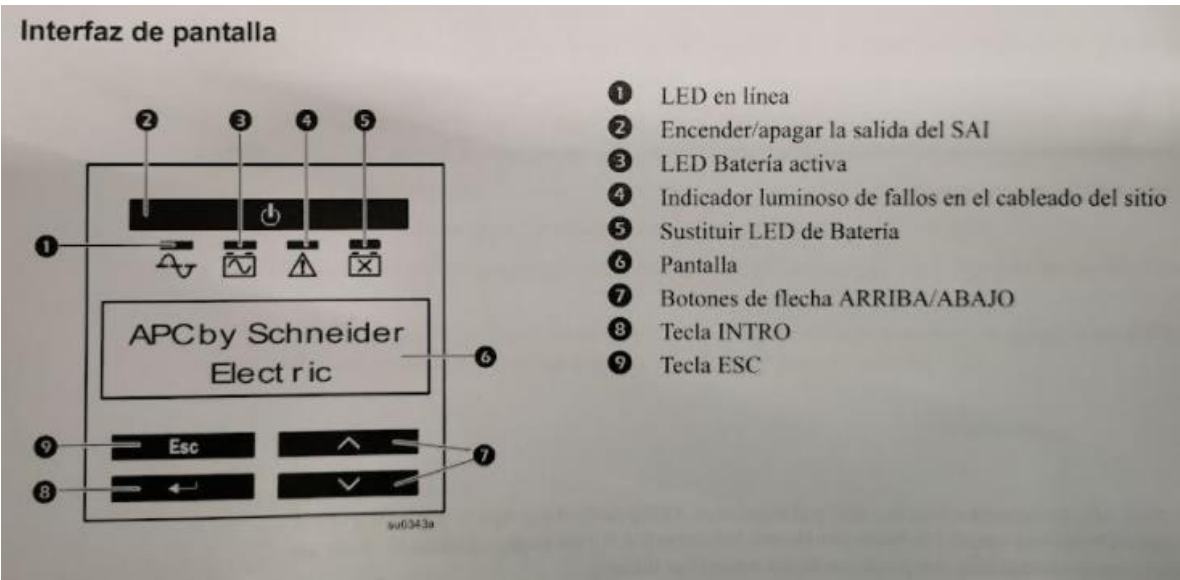


Fuente: EDF FTD Electrical Power Overview.

Figura 4: Distribución eléctrica simulador FTD.

Dicho todo esto, se vuelve aún más relevante el poder contar con el conocimiento necesario y optimizar el proceso de encendido y apagado del sistema de manera adecuada.

En primera instancia, se realizó la búsqueda del manual de usuario y seguridad de la UPS, para lograr una correcta y segura familiarización con su funcionamiento. Una vez encontrados, se identificó la descripción de la interfaz de pantalla y los pasos a seguir para encender/apagar sus salidas.



Fuente: APC Smart-UPS X Tower/Rack-Mount 2U 2000/2200/3000 VA User Manual.

Figura 5: Interfaz de Pantalla UPS.

Con toda la información recopilada, se procede a apagar el sistema mediante el procedimiento normal, el cual se incluye a continuación:

P1566 Simulator Power Off

- Flat Pilot Trainer:
  - . Power Down the cockpit and make sure the Battery Switch is set to **OFF**.
- At the SSP:
  - . Open Internet Explorer to open **SimOps**.
  - . Select **Stop** Simulation.
  - . Wait for the process to complete.
  - . Open **SimOps** and click **Maintenance Tab** and select **Shut Down Client Computers** soft button. This will shutdown all the computers except Host RTP, CDF and the SSP.
- Computer Room:
  - . At the CDF desktop select **Start > shutdown**.
  - . At the SSP desktop select **Start > shutdown**.
- Building Supply:

- . Simulator building supply set to **OFF**.

Adicionalmente, se ejecutaron las siguientes acciones anteriores a la última etapa del

procedimiento original, titulada “Building Supplies”, con el fin apagar las salidas del sistema de suministro de energía ininterrumpido y verificar su sí actuar concuerda con el deseado:

- At the APC:
  - . Presionar botón **encender/apagar la salida del SAI**.
  - . Seleccionar el modo deseado de salidas, puede ser con retraso de 60 [s] después de la acción o inmediato.
  - . Esperar y verificar visualmente que los componentes conectados a las salidas del SAI se han apagado.

Una vez confirmado el correcto comportamiento del sistema, se torna necesario el establecer acciones adicionales, para poder también incorporar al procedimiento la interacción de la UPS con el resto de los integrantes. El proceso de encendido original es el siguiente:

#### P1567 Power ON Procedure

- Building Supplies:
  - . SIM Power, set to **ON**.
- Computer Room:
  - . Wait for the Computer to Start.
- Computer Room: SSP Computer
  - . At the SSP desktop, open **Internet Explorer**.
  - . In the **SimOps** window, check for any faults. If faults are found, rectify before proceeding.
  - . In the SimOps window: select required **load, fit and Sim Start**.
- In the Cockpit:
  - . Perform the **Daily Checks** to make sure the simulator is ready for sure.

Y las acciones adicionales, que se deberán incluir posterior a la primera etapa denominada “Building Supplies”, y anterior a la segunda etapa llamada “Computer Room” son las siguientes:

- At the APC:
  - . Presionar botón “encender/apagar la salida del SAI”.
  - . Seleccionar “encender salidas” desde el menú en pantalla.

. Esperar a que se realice el encendido del total de los componentes. Tener en cuenta que este se encuentra programado bajo una secuencia. Con un intervalo de 30 segundos entre cada uno de los componentes principales (SSP, CDF, HOST, etc.).

De esta manera, se confeccionan 2 nuevos procedimientos basados en los originales, mediante los cuales se logra dar un correcto encendido y apagado, protegiendo así la vida útil del sistema de simulación y al equipo técnico desde una perspectiva de seguridad operacional.

3.2.3.1.Análisis de costos y beneficios

Recapitulando sobre los pasos realizados para dar con los 2 procedimientos actualizados, es importante establecer debidamente el costo que estuvo asociado a su elaboración.

Los recursos utilizados, y sus respectivos costos fueron:

- Documentación electrónica del simulador: 0 CLP
- Documentación del sistema de respaldo: 0 CLP
- 4 horas hombre de trabajo\*: 29.166 CLP

Costo Total de elaboración: **29.166 CLP ≈ 37 USD\*\***

\*El cálculo de horas hombre de trabajo se estimó en base al sueldo promedio bruto del personal técnico, dividido en 16 días, y luego dividido en 12 horas diarias.

\*\*Cálculo en base a precio dólar-peso chileno con fecha 20-agosto-2021.

Los beneficios asociados al desarrollo del procedimiento se basan en dos ejes principales. El primero se trata de evitar el retraso en las tareas de mantenimiento por desconocimiento o falta de información sobre el apagado del sistema, el cual podría traer atrasos en el horario de entrega del simulador al cliente, lo que conlleva a una mala imagen y desprestigio de la empresa, y en especial del equipo técnico de mantenimiento. El segundo va más ligado al cuidado de la vida útil de los diversos componentes del sistema, y como se mencionó anteriormente, el incorrecto apagado de alguno de ellos probablemente la afectará negativamente. Este último punto es sumamente relevante, ya que si alguno de los componentes que se dañan de manera imprevista no se encuentra dentro de la bodega de repuestos, dejaría inutilizable el simulador durante el tiempo de espera a la llegada de un nuevo, perdiendo así sesiones completas durante varias jornadas y trayendo complicaciones de planificación, imagen y prestigio a la empresa. Todo esto, además, tendrá el costo asociado a la compra y envío del componente de repuesto nuevo.

A Modo de referencia, a Marzo del 2021, una hora de simulador fijo tenía un valor de entre **100 USD** a **300 USD**, dependiendo del cliente y el tipo de contrato. Considerando que en un día el máximo de horas que pueden ser vendidas son 20, llegamos a la cifra de pérdida máxima diaria por simulador FTD inoperativo, **6000 USD**.

3.2.3.2.Implementación y requerimientos

Para poder asegurar la correcta distribución de información, es necesario realizar la distribución del conocimiento desarrollado a todos los integrantes del equipo técnico a cargo del mantenimiento del simulador en conjunto. Para esto, se requiere una reunión de todos los integrantes del equipo técnico en el simulador durante 60 minutos, en la cual se explicará detalladamente el procedimiento desarrollado y se realizarán los ejercicios necesarios para asegurar la correcta asimilación del conocimiento.

Dicho esto, es posible estimar los costos asociados a la bajada de información e implementación:

|                                           |                                |
|-------------------------------------------|--------------------------------|
| - 1 hora hombre* de 4 técnicos:           | 29.166 CLP                     |
| - 1 hora de simulador en su costo mínimo: | 100 USD ≈ 78.700 CLP**         |
| <u>Costo Total de implementación:</u>     | <b>107.866 CLP ≈ 137 USD**</b> |

\* El cálculo de horas hombre de trabajo se estimó en base al sueldo promedio del personal técnico (1.400.000 CLP), dividido en 16 días efectivos de trabajo, y luego dividido en 12 horas de jornada laboral.

\*\*Cálculo en base a precio dólar-peso chileno con fecha 20-agosto-2021.

3.2.4. Problemática II: Carga de NAV Data Base

Dentro de las tareas de mantenimiento programadas correspondientes al mantenimiento programado mensual, tanto para el simulador fijo FTD como para el FFS, nos encontramos con una tarea muy importante, debido a que no permite seguir operando el simulador si no se lleva a cabo exitosamente en su totalidad. Nos referimos a la carga mensual de la NAV DATA BASE al simulador. Su importancia radica en que la base de datos de navegación permite que el sistema de navegación del avión (o en este caso del simulador) genere una ruta virtual que será recorrida por la aeronave durante su vuelo. Su formato es igual al original, es decir, ARINC 424, e incluye información de aeropuertos, pistas, waypoints, ayudas de navegación, vías aéreas, rutas de llegada y de salida.

Llegado el momento de planificar el mantenimiento preventivo mensual y durante su ensayo, el personal técnico encargado informa que el procedimiento entregado por el fabricante L3HARRIS no logra ser completado luego de varios intentos, tanto para la aplicación de la NAV DATA BASE del cliente principal (Sky Airlines) como la genérica de Airbus, entregada desde casa matriz a todos los centros a lo largo del mundo de manera estandarizada. Ante esta alerta, se procede a revisar el procedimiento ([Anexo 1](#)) paso a paso y evaluar las posibles causas de su fallida ejecución.

Durante su revisión, se encuentran algunas aclaraciones y pasos que no aplican al tipo de NAV DATABASE entregada por los clientes, al igual que el tipo de FMS del simulador. A la vez, se evidencia que el procedimiento puede ser modificado para lograr ejemplificar el cómo cargar específicamente la base de datos de navegación del cliente principal y generar así un nuevo procedimiento más claro y acotado, que incluya únicamente la información relevante acorde a lo requerido localmente.

De esta forma, bajo los objetivos mencionados anteriormente, se procede a crear el procedimiento de carga de NAVDATA BASE para Sky Airlines que se deja a continuación:

#### A320 NDB Loading using ARInc Data Loader SKY Airlines

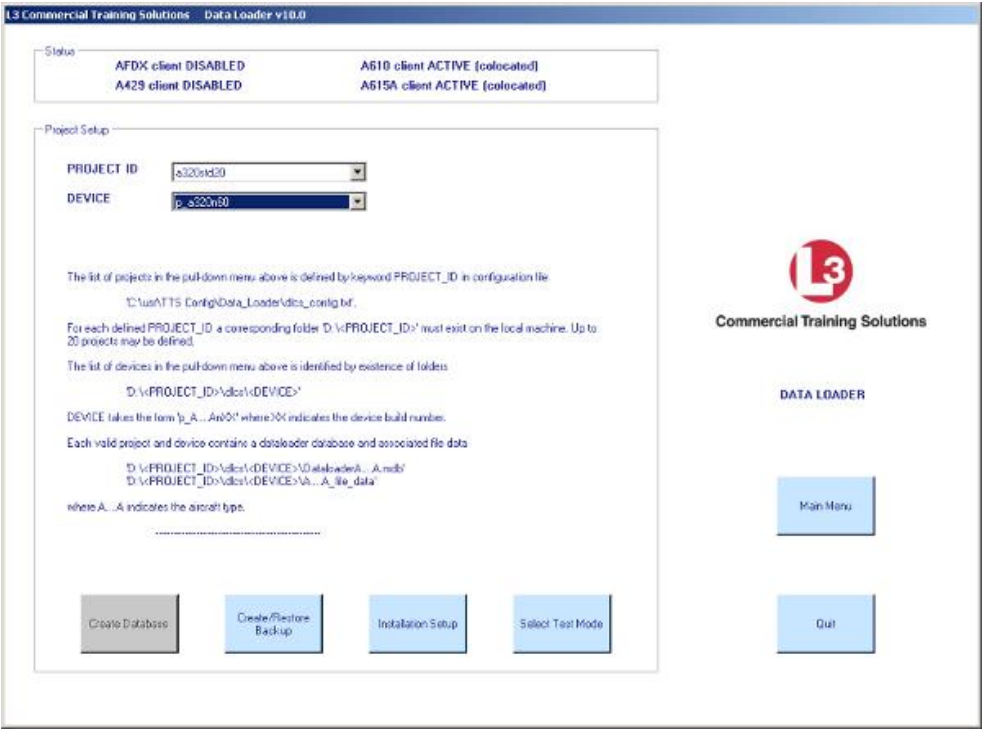
##### How to load a new NBD into the Simulator

*The Data Loader tool is installed on the SSP Computer and follows a set process for updating an NDB:*

- *Read the new data into the Data Loader Database*
- *Configure the fits that use the same type of data*
- *Load Avionics which checks the validity of the fit before loading the data.*

Before loading any disks or modifying any fits, it is recommended that a Backup save of the database is completed.

- At the SSP Desktop, Start Data Loader by either clicking the desktop shortcut or by clicking Start → Programs → TTS Tools → Data Loader.
- From the drop-down lists, select the Project ID asa320std20 and Device ID asp\_a320N73.



Fuente: Data Loader L3 Harris

Figura 6: Inicio Data Loader.

- Click **Create/ Restore Backup**
- Click **Create Backup.**

Destination of the backup: d:\A320STD20\DLCS\name of the file

**Note:** Once the backup has been completed. Do not rename the file otherwise Data Loader will not be able to read it.

- Return to the Data Loader Main Menu
- Make sure the new NDB data is available, and that the media has been scanned for viruses.
- Insert the USB media into the SSP computer (Please make sure the files have been unzipped in the USB drive) and for ease, make sure they are divided into DISK 1, DISK 2 etc.

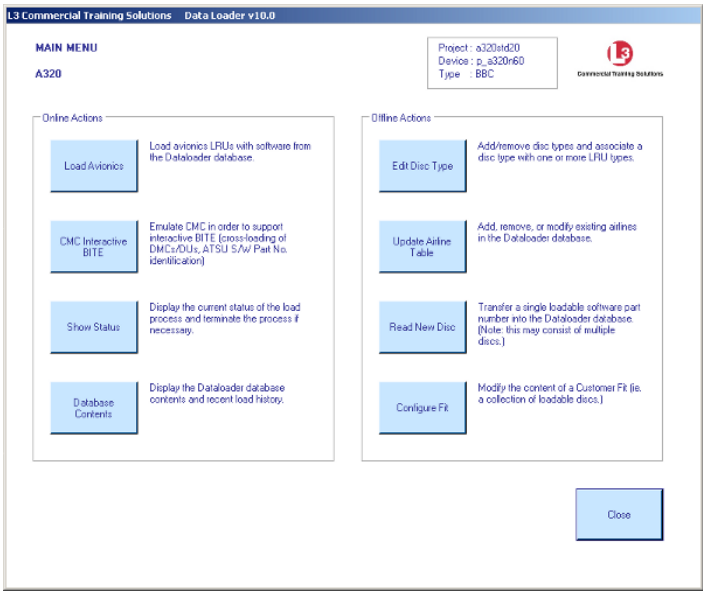
FMS database information can be delivered into 2 types:

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.a.Honeywell configuration –<br>i.Contain multiple files<br>with extension as below:<br>1) xxxx.LUM<br>2) xxxx.LUH<br>3) xxxx.LSH | 1.a.TopFlight FM (Thales<br>Avionics) –<br>i.Contain multiple files<br>with extension as below:<br>1) 1NAV_U5.ND<br>2) 2Z_DUMM.DAT |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|             |                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------|
| 4) xxxx.LUP | 3) 3Z_DUMM.DAT<br>4) 4Z_DUMM.DAT<br>5) CONFIG.LDR |
|-------------|---------------------------------------------------|

The SKY NDB uses Honeywell format.

- In the Data Loader Main Menu, click **Read New Disc**



Fuente: Data Loader L3 Harris

Figura 7: Main Menu Data Loader.

- In the Data Loader Read New Disc menu, make sure the Airline is correct. **SKY must be selected**
- Select the Disc Type as FMS Pegasus Release 1A
- Leave the Engine Types set to **All Types**
- Enter the Software Part No. e.g., SK12014001

## READ NEW DISC

A320

Project : A320STD20  
Device : p\_a320n73  
Type : BBC



Airline

Disc Type

Engine Type

Software Part No

Loadable files may be provided in A665 or A615 format.

In A665 format the root directory should contain media definition files 'LOADS.LUM' and 'FILES.LUM' with additional data in the same directory or sub-directories. Occasionally, \*.LUM files are not provided, in which case the root directory will contain upload header file \*.LUH.

In A615 format the root directory will contain file 'CONFIG.LDR'.

Select READ DISC and open one of the above files in the following order of preference.

- \*.LUM
- \*.LUH
- \*.LDR

If a single software part number consists of multiple discs then select the 'Multiple Discs' checkbox below.

Read Disc

☐ Multiple Discs

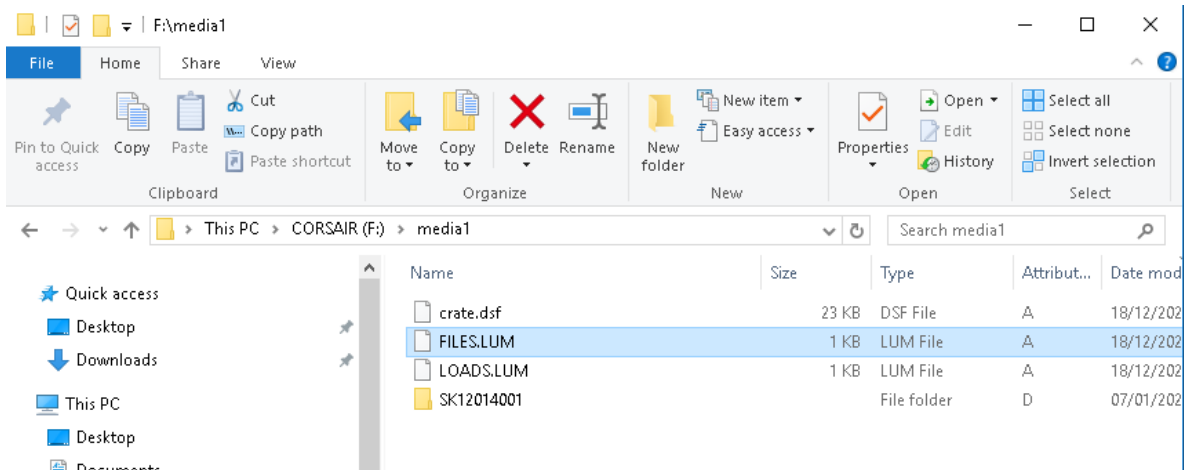
Close

Fuente: Data Loader L3 Harris

Figura 8: Read New Disk Data Loader

**Note:** the SKY NDB contains one disk only.

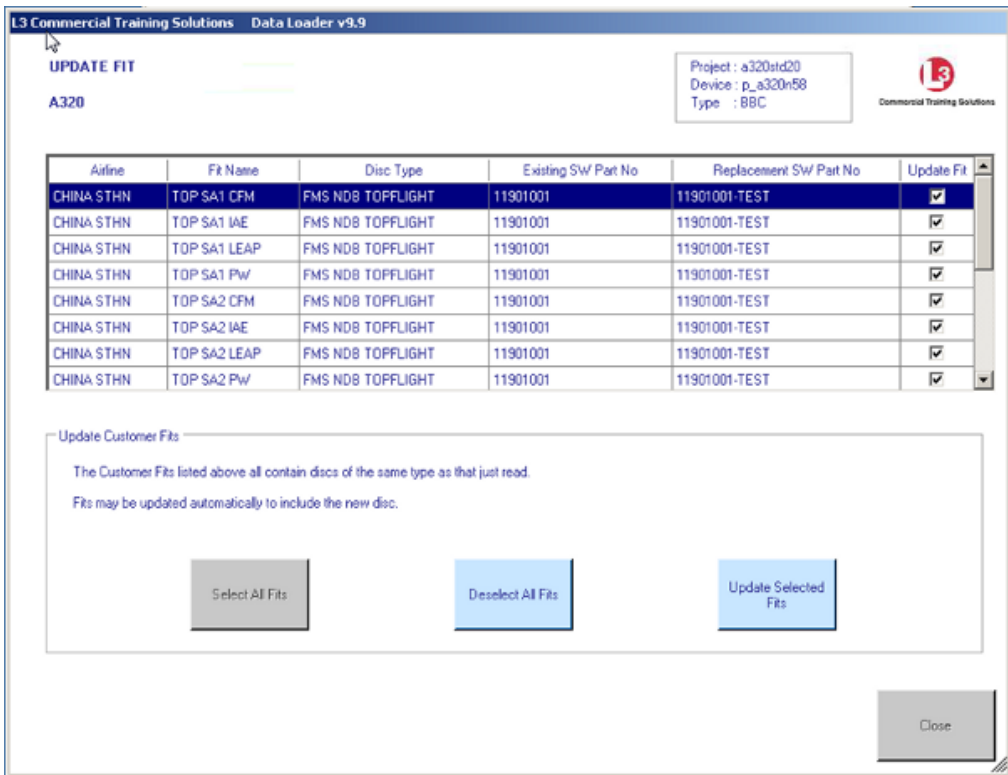
- Click **Read Disc**.
- The system will prompt you to browse to the file.
- Select the file named FILES.LUM



Fuente: Data Loader L3 Harris

Figura 9: File Explorer Data Loader

- After the disc has been read, Data Loader will automatically prompt to update the relevant fits.



Fuente: Data Loader L3 Harris

Figura 10: Fits Data Loader

*Note: Image for example only.*

- Click **Select All Fits.**
- Check that all the fits are selected.
- Click **Update Selected Fits.**
- Click Close to return to the Main Menu
- From the Data Loader Main Menu, select **Load Avionics.** Select the Airline SKY and Fit PEG TRNG B LEAP. Data Loader will display the parts that will be loaded when the Start Load button is clicked.
- In the Disk Type column check that 5 files appear with the following names included:
  - *AMI*
  - *MAGVAR*
  - *OPC*
  - *PERF*
  - *NDB*

L3Harris - Data Loader v10.7

LOAD CONTROL

A320

Airline

SKY

Project : A320STD20

Device : p\_s320n73

Type : BBC

Load Fit

Selected Fit

PEG TRNG B LEAP

Load Single LRU☐

Enable Log☒

FMS L

| Load Seq | Engine Type | Date                | Disc Type                     | S/W Part No   | Disc No |
|----------|-------------|---------------------|-------------------------------|---------------|---------|
| 1        | All Types   | 26/06/2018 11:42:39 | FMS AMI PEGASUS               | PS4090144-901 | 1       |
| 2        | All Types   | 26/06/2018 11:38:00 | FMS MAGVAR PEGASUS RELEASE... | B7606901      | 1       |
| 3        | All Types   | 26/06/2018 11:48:09 | FMS OPC PEGASUS               | SIMUHHISA1B   | 1       |
| 4        | CFM LEAP    | 26/06/2018 11:39:45 | FMS PERF PEGASUS RELEASE 1A   | PS4087592-912 | 1       |
| 5        | All Types   | 08/01/2021 19:17:05 | FMS NDB PEGASUS RELEASE 1A    | SK12014001    | 1       |

Select Test Mode

Start Load

Show Status

Enable/Disable Disc

Enable/Disable All Discs

LRUs may only be loaded if the 'Enable Loading' option is selected in the LRU Configuration Menu and the appropriate client is enabled in the Client Configuration menu.

Power Off / Load Enable Over-Ride

☐ Power Off

☐ Load Enable

Power Off and Load Enable over-ride may be set to force either condition. The over-ride is removed automatically when either the load control form is closed or the load process is started.

Close

Fuente: Data Loader L3 Harris

Figura 11: Load Avionics Menu Data Loader

- Select **Start Load**. Data Loader will show a popup screen showing all the fits that will be loaded.

L3Harris - Data Loader v10.7

FMS LOAD CONTROL

A320

Project : A320STD20  
Device : p\_a320n73  
Type : BBC



| Fit ID | Airline | Fit Name        | Status |
|--------|---------|-----------------|--------|
| 1928   | AIRBUS  | PEG TRNG B CFM  | VALID  |
| 1629   | AIRBUS  | PEG TRNG B IAE  | VALID  |
| 1638   | AIRBUS  | PEG TRNG B LEAP | VALID  |
| 1647   | AIRBUS  | PEG TRNG B PW   | VALID  |
| 1656   | AIRBUS  | PEG TRNG C CFM  | VALID  |
| 1665   | AIRBUS  | PEG TRNG C IAE  | VALID  |
| 1674   | AIRBUS  | PEG TRNG C LEAP | VALID  |
| 1683   | AIRBUS  | PEG TRNG C PW   | VALID  |
| 1692   | AIRBUS  | PEG TRNG D CFM  | VALID  |
| 1701   | AIRBUS  | PEG TRNG D IAE  | VALID  |
| 1710   | AIRBUS  | PEG TRNG D LEAP | VALID  |
| 1719   | AIRBUS  | PEG TRNG D PW   | VALID  |
| 1728   | AIRBUS  | PEG TRNG E CFM  | VALID  |
| 1737   | AIRBUS  | PEG TRNG E IAE  | VALID  |
| 1746   | AIRBUS  | PEG TRNG E LEAP | VALID  |

| Disc ID | Disc Type                     | Part No       | Date                |
|---------|-------------------------------|---------------|---------------------|
| 1       | FMS MAGVAR PEGASUS RELEASE 1A | B7606901      | 26/06/2018 11:38:00 |
| 4       | FMS PERF PEGASUS RELEASE 1A   | PS4087592-909 | 26/06/2018 11:40:42 |
| 6       | FMS AMI PEGASUS               | PS4090144-901 | 26/06/2018 11:42:39 |
| 7       | FMS OPC PEGASUS               | SIMUHISA1B    | 26/06/2018 11:48:09 |
| 375     | FMS NDB PEGASUS RELEASE 1A    | SK12014001    | 08/01/2021 19:05:13 |

Start Load

All valid fits indicated in this form will be reloaded. The actual fit used by the FMS is determined in real-time using the Customer Options IOS page.

Close

Fuente: Data Loader L3 Harris

Figura 12: Load Avionics Menu Data Loader

- Select **Start Load**

L3 Commercial Training Solutions    Dataloader v8.9

LOAD STATUS

A320

Project : a320std19  
Device : p\_a320n46



DMC 1  
DISABLED

ATSU  
DISABLED

FMS L  
A610  
0%  
1/1

FMS R  
A610

Load In Progress

Load Complete

Load Failed

Load Time --- 00:00:08

Refresh Log

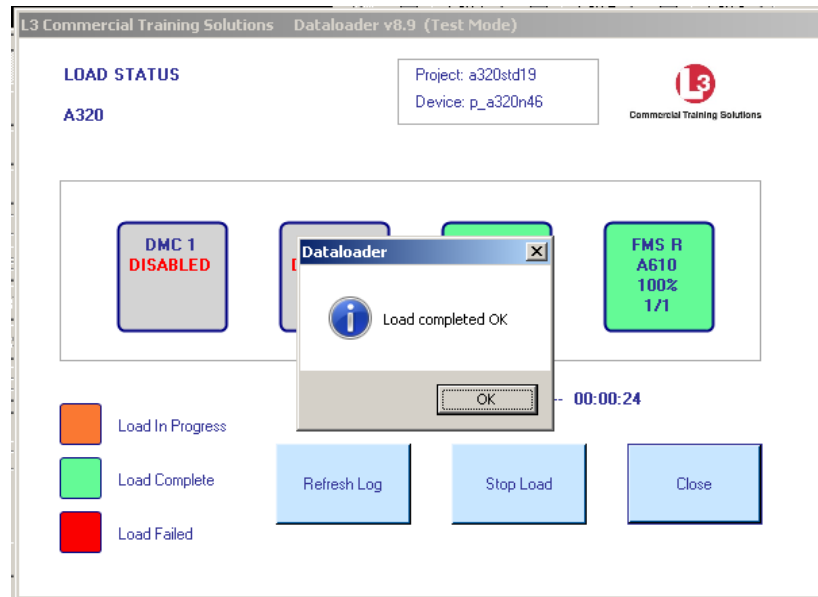
Stop Load

Close

Fuente: Data Loader L3 Harris

Figura 13: Loading FMS Data Loader

- The new NDB will be loaded to the FMS L.
- Wait until the LRU indicator(s) changes to Green and Load Status shows “Load Completed OK”.



Fuente: Data Loader L3 Harris

Figura 14: FMS Loaded Data Loader

*Note: The FMS R maybe it´s disabled. This is normal and is updated in the next steps.*

- At the IOS:
- **Master Index** →**Customer Options**
- Select the SKY fit and select **Activate Fit** or
- If the customer is already selected, select **Reload Current Fit**.
- At the cockpit, check the NDB version number is showing on the MCDUs
- If it is not updated, perform a simulation reload and check

### 3.2.4.1.Análisis de costos y beneficios

Llevando a un análisis de costos y beneficios el desarrollo del procedimiento:

Recursos y costos asociados a la creación del procedimiento:

- *Documentación electrónica del simulador:* 0 CLP
- *4 horas hombre de trabajo\*:* 29.166 CLP

Costo total elaboración: **29.166CLP≈37USD\*\***

\* El cálculo de horas hombre de trabajo se estimó en base al sueldo promedio del personal técnico (1.400.000 CLP), dividido en 16 días efectivos de trabajo, y luego dividido en 12 horas de jornada laboral.

**\*\*Cálculo en base a precio dólar-peso chileno con fecha 20-agosto-2021.**

El desarrollo de este software y su ensayo se realizaron en horario dedicado al mantenimiento, de esta manera, no se perdió tiempo real ni potencial dedicado al cliente. De este modo, no tiene costo asociado a tiempo de simulador utilizado.

#### 3.2.4.2. Implementación y requerimientos

A diferencia del procedimiento anterior, este no requiere ser explicado a todo el personal técnico simultáneamente, ya que no involucra ningún software o herramienta nueva, simplemente es un ajuste en los pasos del procedimiento original acorde a lo que aplica localmente. Del mismo modo, si se realiza su práctica para la implementación durante el tiempo reservado a mantenimiento, no se verá sujeto a un costo o dinero perdido que potencial o realmente fue ocupado por el cliente.

De este modo, el único requerimiento es la hora hombre de trabajo, considerando un equipo técnico de 4 integrantes, el costo es el siguiente:

- 1 hora hombre\* de 4 técnicos: 29.166 CLP

Costo total implementación: **29.166 CLP ≈ 37 USD\*\***

\* El cálculo de horas hombre de trabajo se estimó en base al sueldo promedio del personal técnico (1.400.000 CLP), dividido en 16 días efectivos de trabajo, y luego dividido en 12 horas de jornada laboral.

**\*\*Cálculo en base a precio dólar-peso chileno con fecha 20-agosto-2021.**

#### 3.2.5. Problemática III: Autolanding

Dentro de todas las tareas que debe llevar a cabo el personal técnico a cargo del mantenimiento del simulador, y acotándose estas a las recomendadas y programadas por el fabricante, nos encontramos con que la más básica y rutinaria es el chequeo diario y revisión pre-vuelo, conocida por su nombre en inglés como DAILY CHECKS y PRE-FLIGHT.

Estas tareas tienen como fin dar una rápida revisión general al simulador y sus sistemas principales. Dentro de este listado de tareas a llevar a cabo, la última que se solicita realizar es un aterrizaje automático, sin mencionar ningún procedimiento o paso a seguir específico para esta. Considerando que no todos los integrantes del equipo técnico tienen el mismo nivel de conocimiento, y que es necesario igualarlo al menos al nivel mínimo requerido por las tareas de mantenimiento preventivas y rutinarias programadas, se torna

imprescindible el crear un procedimiento que asegure que esta tarea se realizará de manera correcta y estandarizada.

Para la elaboración de este procedimiento, se consultó al líder de equipo técnico los requerimientos mínimos a su juicio para realizar un aterrizaje automático en base a lo que es de interés del quehacer técnico. Cabe destacar que el líder de equipo técnico posee más de 10 años de experiencia como técnico en mantenimiento de simuladores de vuelo, por lo que su consejo, sumado a su cargo, es considerado como información suficiente para la confección.

Siguiendo las recomendaciones obtenidas, se estipularon los siguientes parámetros relevantes a considerar:

- Aeropuerto y pista en el cual se aterrizará.
- Distancia de aproximación.
- Peso de la aeronave.
- Velocidad de aproximación.
- Parámetros requeridos por el software del simulador (flaps, speed brakes, landing gear, etc.).
- Configuración de los MCDU.
- Configuración de los EFIS.
- Configuración del FCU.
- Pasos a seguir al momento del touchdown.

Considerando estas variables, se elaboró el procedimiento titulado “Quick Cabin Set for Automated Landing Runway 17L SCEL” para el aterrizaje automático en el aeropuerto Arturo Merino Benítez, pista 17L, que se muestra a continuación:

### **Quick Cabin Set for Automated Landing Runway 17L SCEL**

This procedure is a quick reference to make an Automated Landing for the Pre-Flight Preventive Maintenance.

#### **At the IOS:**

- Energize the cockpit.
- Position the aircraft in approach 7 NM distance.
- Make the cabin set up required in the IOS (flaps, speed brake, gear, etc.).
- Throttles in **CLIMB** position.
- Set the min ZERO FUEL WEIGHT and add 5000 kg of fuel.

#### **At the MCDU:**

- Press **RAD NAV** button.

#### **In the RAD NAV page:**

- Type the ILS frequency of the runway and enter it in the **LS / FREQ** field. 110.30 MHz for SCEL / 17L
- Type the ILS curse of the runway and enter it in the CRS field. 176° for SCEL / 17L

*Note: This information is shown in the upper IOS screen, in the upper left corner.*



*Fuente: IOS L3 Harris*

Figura 15: Aircraft Weights Control Page

Also, to enter more precise information (e.g., Slope), you can write the Runway ID (4-letter acronym) and enter it in the **LS / FREQ** field. For SCEL / 17L the ID is IUEL.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 16: RAD NAV page MCDU

MCDU **RAD NAV** page desired information set.

In the EFIS control panel:



Fuente: Elaboración propia

Figura 17: EFIS control panel

- Press both **FD** buttons
- Press both **LS** buttons

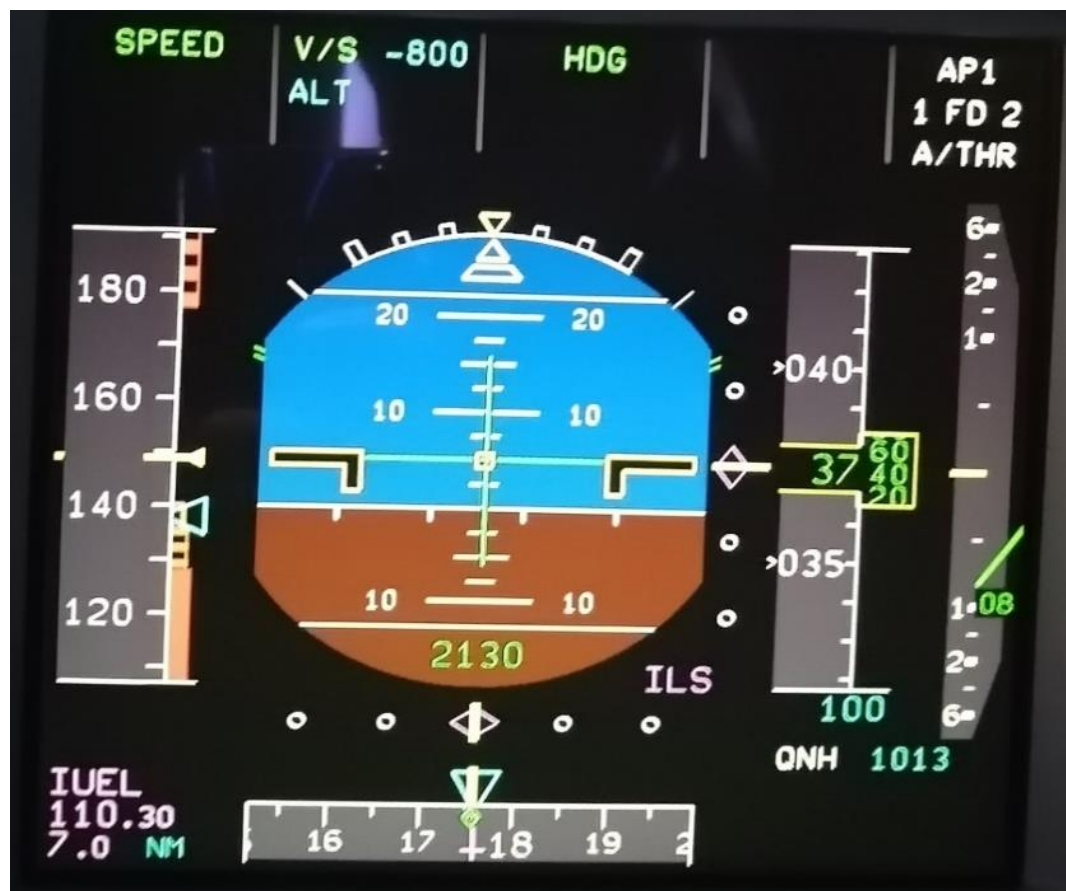
In the FCU:



*Fuente: Elaboración propia*

Figura 18: FCU

- Select 138 kts. of speed and press **A/THR** to engage the Auto Throttle.
- Pres **APPR**
- Press **AP1** and **AP2** buttons to activate the auto pilot system.
- The **PFD** should show the following information:



*Fuente: Elaboración propia*

Figura 19: PFD

- The FCU and the EFIS should be set as shown below:



Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Configuración deseados en EFIS y FCU para autolanding

- If it is all ok release the freeze and wait that the Auto Landing be performed.
- At touch down, activate the revers and take the control of the aircraft.

3.2.5.1.Análisis de costos y beneficios

Como se mencionó anteriormente, el fin de realizar este procedimiento es asegurar la correcta ejecución del aterrizaje automático acorde a lo requerido por el fabricante y bajo el marco de recomendaciones del líder del grupo. Los beneficios inmediatos de esto son la obtención de conocimiento y la estandarización de una de las mínimas tareas de mantenimiento.

Este procedimiento a la vez es utilizado para comprobar que el software de simulación funciona correctamente por sobre todos los sistemas que intervienen y se relacionan entre sí al momento que una aeronave realiza un aterrizaje automático. De esta forma, se asegura que estos sistemas se encuentren en óptimas condiciones de desempeño a la hora de entregar el simulador al cliente, y evitando posteriores retrasos o cancelaciones por no dar cuenta, de manera oportuna, de fallas actuales y/o potenciales. Si consideramos que una hora de FFS tiene un valor variable entre 300 USD y 600 USD, y en el simulador FTD un valor variable entre 100 USD y 300 USD dependiendo el cliente y el tipo de contrato asociado, y que un retraso causado por un inconveniente evitable con sistemas que pudieron ser probados por este procedimiento podría llevar a la cancelación de al menos 1 sesión completa (4 horas) en cada simulador. La suma de dinero evitable por estas posibles cancelaciones puede ir desde los **400 a 3600 USD**.

Los recursos y costos asociados a la confección son los siguientes:

|                                            |            |              |
|--------------------------------------------|------------|--------------|
| - Documentación electrónica del simulador: | 0          | CLP          |
| - 2 horas hombre de trabajo*:              | 14.583     | CLP          |
| Costo total elaboración:                   | 14.583 CLP | ≈ 18,5 USD** |

\* El cálculo de horas hombre de trabajo se estimó en base al sueldo promedio del personal técnico (1.400.000 CLP), dividido en 16 días efectivos de trabajo, y luego dividido en 12 horas de jornada laboral.

\*\*Cálculo en base a precio dólar-peso chileno con fecha 20-agosto-2021.

3.2.5.2.Implementación y requerimientos

Para asegurar la correcta implementación de este procedimiento, es necesario reunir al equipo técnico con el líder de equipo, al menos una vez, para ensayar el procedimiento en conjunto, explicar los parámetros elegidos y resolver las potenciales dudas. Para dicho fin, es requerida una reunión y uso de simulador simultaneo de 1 hora.

Ya que el procedimiento puede ser explicado en el simulador FTD, el cual tiene un costo menor de hora de servicio potencial dedicado al cliente, se elige este para explicar el procedimiento. De este modo se establecen los siguientes costos asociados a los requerimientos mencionados:

- 1 hora de líder de equipo: 10,937 CLP
- 1 hora hombre de 4 trabajadores\*\*:
- 1 hora de simulador FTD en mínima demanda: 100 USD = ~ 78.700 CLP\*\*\*

Costo total de implementación: **118.803 CLP ≈ 150,9 USD\*\*\***

\* Basado en una estimación de la remuneración promedio de la hora del personal técnico multiplicado por 1,5.

\*\* El cálculo de horas hombre de trabajo se estimó en base al sueldo promedio del personal técnico (1.400.000 CLP), dividido en 16 días efectivos de trabajo, y luego dividido en 12 horas de jornada laboral.

\*\*\* Cálculo en base a precio dólar-peso chileno con fecha 20-agosto-2021.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considerando el objetivo general como unto de referencia ***“Evaluar y proponer una solución para cada una de las problemáticas identificadas por el alumno practicante durante el desarrollo de sus funciones en la empresa”*** podemos concluir que se dio debido cumplimiento a este a través de la aplicación de los objetivos específicos, que sugerían identificar las problemáticas, proponer una solución, evaluar sus costos y beneficios y establecer los requerimientos para su implementación. Si recapitulamos sobre la problemática de encendido y apagado del simulador FTD, su solución fue modificar el procedimiento existente a través de la información recogida del manual del SAI. Su costo de desarrollo fue de tan solo 26,35 USD, y los requisitos para implementación se monetizan en 137,00 USD. Con un beneficio principal de tiempo de mantenimiento menor y aumento de vida útil de los componentes.

La segunda problemática referida a la carga de datos de navegación se solucionó, de igual forma que la anterior, con la modificación de un procedimiento preexistente de carácter genérico, y fue especificado para los clientes recurrentes locales. El costo de elaboración fue de 37,00 USD y los requerimientos para implementar dicha solución es de otros 37,00 USD. El beneficio principal que ofrece su aplicación se basa en que si la base de datos de navegación no es actualizada en la fecha estipulada el simulador no puede ser utilizado por el cliente.

La tercer y ultima problemática que se trabajó fue la inexistencia de un procedimiento para realizar un aterrizaje automático, tarea requerida en el mantenimiento diario. Para esto se consultó al líder del equipo de técnicos y este entregó los parámetros necesarios para realizar el procedimiento. Su costo de desarrollo fue de 18,5 USD y los requerimientos para implementarlo se pueden contabilizar en 150,90 USD. Este fue el más costoso debido a que es necesario utilizar el FFS. Su beneficio principal es el poder dar cumplimiento a la principal tarea de mantenimiento diario preventivo.

Cabe destacar que no fue necesario realizar ninguna compra y que los costos asociados solo son referidos al tiempo de trabajo del técnico desarrollador, al tiempo utilizado para la distribución de información y capacitación y al tiempo de uso del simulador, el cual al ser ocupado por los técnicos no está generando dinero proveniente del cliente. Hay que ser enfáticos en la importancia de la debida consideración de implementación de las soluciones, ya que como se puede observar en cada uno de los análisis de costos y beneficios, los potenciales problemas futuros que se podrían desencadenar, por no buscar una solución a los problemas presentes, serán de mayor magnitud. Pudiendo estos no solo

acarrear costos monetarios altamente superiores, sino también desprestigio a la empresa por su falta hacia el cliente, lo cual en ocasiones es aún más valioso.

A modo de recomendación final, se sugiere revisar todos los procedimientos entregados por parte del fabricante, de forma ordenada y avanzando ascendentemente acorde a periodicidad de ejecución, con el fin verificar que se adapten a los requerimientos locales, ya que muchos de ellos son entregados de formato genérico y pueden variar de acuerdo con cada instalación o centro de entrenamiento. Además, llegado el caso de encontrar discrepancias durante su ejecución, informar a quien corresponda, en el caso actual al líder de equipo, y dar marcha al esclarecimiento de las causas, junto con la propuesta de soluciones, de la manera en que quedó plasmada en el presente informe.

## **BIBLIOGRAFÍA**

L. C., Avella, E. J., y Tenorio, J. A. (2018). Simuladores de vuelo: una revisión. Ciencia y Poder Aéreo, 13(2), 138-149. doi: 10.18667/cienciaypoderaereo.606

L3 HARRIS (2021) Electronic Device Facility.

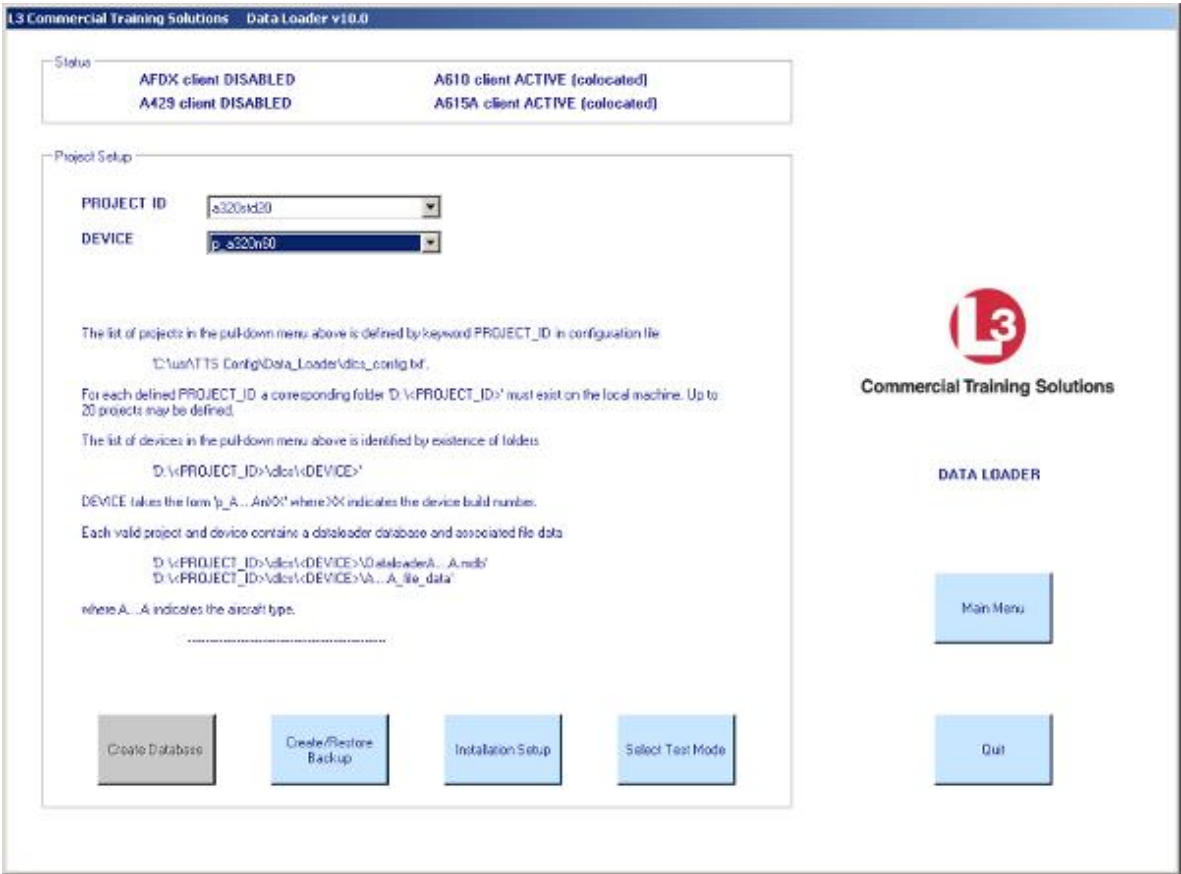
APC by Schneider Electric [2015-] APC Smart-UPS X Tower/Rack-Mount 2U 2000/2200/3000 VA User Manual.

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

**Procedimiento P5418 A320 NDB Loading using Data loader**

- 1- Before loading any disks or modifying any fits, it is recommended that a Backup save of the database is completed.
- 2- At the SSP Desktop, Start Data loader by either clicking the desktop shortcut or by clicking Start → Programs → TTS Tools → Data Loader
- 3- From the drop-down lists, select the Project ID asa320std20 and Device ID asp\_a320n72\_fpt



- 4- Click Create/ Restore Backup
- 5- Click Create Backup.  
Note: Once the backup has been completed. Do not rename the file otherwise Data loader will not be able to read it.
- 6- Return to the Data loader Main Menu
- 7- Make sure the new NDB data is available and that the media has been scanned for viruses.

Insert the USB media into the SSP computer (Please make sure the files have been unzipped in the USB drive) and for ease, make sure they are divided into DISK 1, DISK 2 etc.

FMS database information can be delivered into 2 types:

a. Honeywell configuration –Contain multiple files with extension as below:

- 1) xxxx.LUM
- 2) xxxx.LUH
- 3) xxxx.LSH
- 4) xxxx.LUP

TopFlight FM (Thales Avionics) –Contain multiple files with extension as below:

- 1) 1NAV\_U5.ND
- 2) 2Z\_DUMM.DAT
- 3) 3Z\_DUMM.DAT
- 4) 4Z\_DUMM.DAT
- 5) CONFIG.LDR

8- In the Dataloader Main Menu, click Read New Disc

L3 Commercial Training Solutions
Data Loader v10.0

MAIN MENU
A320

Project : a320std20  
Device : p\_a320n60  
Type : BBC

Online Actions

Load Avionics

Load avionics LRUs with software from the Dataloader database.

CMC Interactive BITE

Emulate CMC in order to support interactive BITE (cross-loading of DMCs/DUs, ATSU S/W Part No. identification)

Show Status

Display the current status of the load process and terminate the process if necessary.

Database Contents

Display the Dataloader database contents and recent load history.

Offline Actions

Edit Disc Type

Add/remove disc types and associate a disc type with one or more LRU types.

Update Airline Table

Add, remove, or modify existing airlines in the Dataloader database.

Read New Disc

Transfer a single loadable software part number into the Dataloader database. (Note: this may consist of multiple discs.)

Configure Fit

Modify the content of a Customer Fit (ie. a collection of loadable discs.)

Close

- 9- In the Dataloader Read New Disc menu, make sure the Airline is correct.  
 Select the Disc Type as FMS Pegasus Release 1A or FMS TopFlight depending on the FMS type.  
 Leave the Engine Types set to All Types  
 Enter the Software Part No. e.g., NDB-1902-001

L3 Commercial Training Solutions
Data Loader v10.0

**READ NEW DISC**  
**A320**

Project : a320std20  
Device : p\_a320n  
Type : BBC


  
Commercial Training Solutions

Airline
PTRG Airlines

Disc Type
FMS NDB PEGASUS RELEASE 1A

Engine Type
All Types

Software Part No
NH2-1908-002

Loadable files may be provided in A665 or A615 format.

In A665 format the root directory should contain media definition files 'LOADS.LUM' and 'FILES.LUM' with additional data in the same directory or sub-directories. Occasionally, \*.LUM files are not provided, in which case the root directory will contain upload header file \*.LUH.

In A615 format the root directory will contain file 'CONFIG.LDR'.

Select READ DISC and open one of the above files in the following order of preference.

- \*.LUM
- \*.LUH
- \*.LDR

If a single software part number consists of multiple discs then select the 'Multiple Discs' checkbox below.

Read Disc

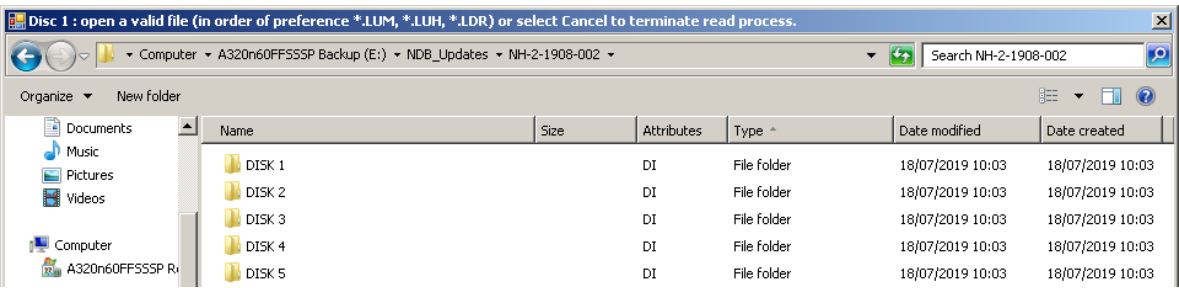
☒ Multiple Discs

Close

10- If the ndb contains more than one disc, tick the Multiple Discs option and the tool will expect the user to select the folder and .LUM, .LUH or .LDR file for disk 2. This process is repeated for the remaining discs.  
If the ndb only contains one disc, click Continue

The system will prompt you to browse to the files. Navigate to the Media folder (inserted in the SSP at Step 1) and select (by highlighting) either:

- The file \*.LUM, \*.LUH or \*.LDR file for Honeywell FM (depends upon what file types are in the ndb)
- The file CONFIG.LDR for TopFlight FM (Thales Avionics)

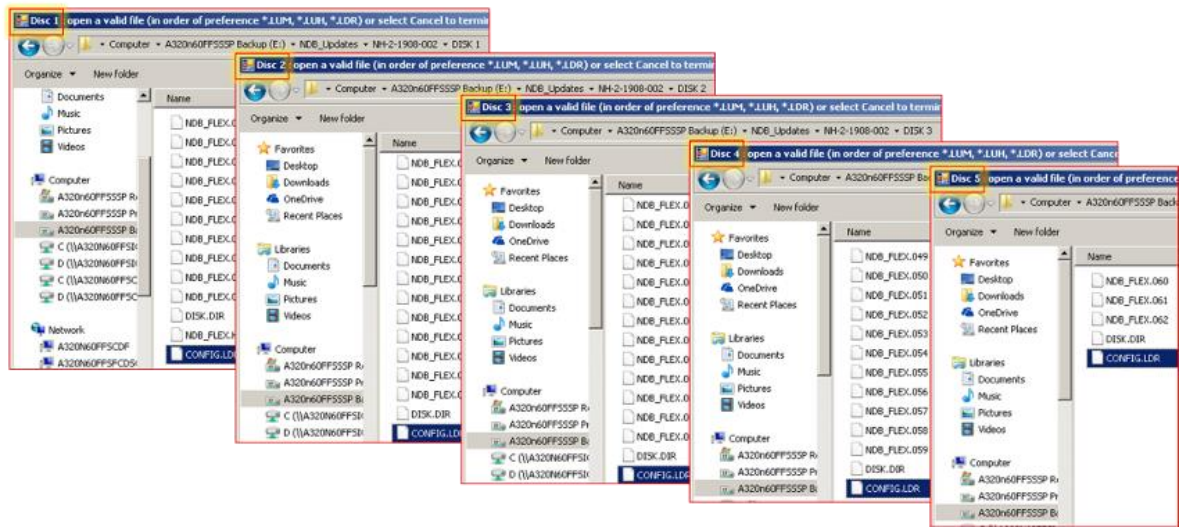


Repeat this process for the number of disks in the release. If there are no more disks to be read, click Cancel

Note

Each time a disk has been read, go up one level to the root of the ndb data as follows:

- Select Disk 1, open the folder, select the .LUM, .LUH or .LDR file. Then select read. Once read has taken place, go back to the root of the ndb data
- Select Disk 2, open the folder, select the .LUM, .LUH or .LDR file. Then select read. Once read has taken place, go back to the root of the ndb data
- Select Disk 3, open the folder, select the .LUM, .LUH or .LDR file. Then select read. Once read has taken place, go back to the root of the ndb data
- repeat this process until all disks have been read in. If there are no more disks, select Cancel



11- After the disc has been read, Dataloader will automatically prompt to update the relevant fits.

L3 Commercial Training SolutionsData Loader v9.9

UPDATE FIT

A320

Project : a320std20  
Device : p\_a320n58  
Type : BBC



| Airline    | Fit Name     | Disc Type         | Existing SW Part No | Replacement SW Part No | Update Fit                          |
|------------|--------------|-------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------------|
| CHINA STHN | TOP SA1 CFM  | FMS NDB TOPFLIGHT | 11901001            | 11901001-TEST          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CHINA STHN | TOP SA1 IAE  | FMS NDB TOPFLIGHT | 11901001            | 11901001-TEST          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CHINA STHN | TOP SA1 LEAP | FMS NDB TOPFLIGHT | 11901001            | 11901001-TEST          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CHINA STHN | TOP SA1 PW   | FMS NDB TOPFLIGHT | 11901001            | 11901001-TEST          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CHINA STHN | TOP SA2 CFM  | FMS NDB TOPFLIGHT | 11901001            | 11901001-TEST          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CHINA STHN | TOP SA2 IAE  | FMS NDB TOPFLIGHT | 11901001            | 11901001-TEST          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CHINA STHN | TOP SA2 LEAP | FMS NDB TOPFLIGHT | 11901001            | 11901001-TEST          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CHINA STHN | TOP SA2 PW   | FMS NDB TOPFLIGHT | 11901001            | 11901001-TEST          | <input checked="" type="checkbox"/> |

Update Customer Fits

The Customer Fits listed above all contain discs of the same type as that just read.  
Fits may be updated automatically to include the new disc.

Select All Fits

Deselect All Fits

Update Selected Fits

Close

12- Either click the Select All Fits option or use the Update Fit tick boxes to select the fits that are to be updated. Once the choice has been made, click Update Selected Fits, and then click Close to return to the Main Menu

Note: For a routine NDB update, it is recommended that all fits are selected for the update

!! Only do this step if the Fit is to be manually updated!!

L3 Commercial Training SolutionsData Loader v9.9

CONFIGURE FIT

A320

Airline

SPRING

Project : a320std20  
Device : p\_a320n59  
Type : BBC

Commercial Training Solutions

Right click on the Customer Fit list to add, copy, or delete a Customer Fit, or to modify a Customer Fit name.

Customer Fit Name

PEG TRNG B LEAP

PEG TRNG C LEAP

Customer Fit Contents

| Load Order | Disc Type                   | Engine Type | S/W Part No   | Disc No | Date              | Disc ID |
|------------|-----------------------------|-------------|---------------|---------|-------------------|---------|
| 1          | FMS PERF PEGASUS RELEASE 1A | CFM LEAP    | PS4087592-912 | 1       | 23/01/2018 11:... | 10      |
| 2          | FMS AMI PEGASUS             | All Types   | PS4090144-901 | 1       | 23/01/2018 11:... | 5       |
| 3          | FMS OPC PEGASUS             | All Types   | SIMUHISA28    | 1       | 23/01/2018 11:... | 7       |
| 4          | FMS MAGVAR PEGASUS RELEA... | All Types   | PS4087606-901 | 1       | 23/01/2018 11:... | 11      |
| 5          | FMS NDB PEGASUS RELEASE 1A  | All Types   | SC51807001    | 1       | 21/05/2018 09:... | 34      |

FMS PERF PEGASUS RELEASE

CFM LEAP

PS4087592-912

Save Change

Cancel Change

Close

13- From the Dataloader Main Menu, select Load Avionics. Select the Airline and Fit. Dataloader will display the parts that will be loaded when the Start Load button is clicked.

Note: By default, Dataloader will reload everything contained in the current fits and will distribute the data to SSP:\D\<Project>\util\ndb\dat



L3 Commercial Training Solutions    Dataloader v8.9

FMS LOAD CONTROL

Project: a320nd19  
Device: p\_a320n46

Commercial Training Solutions

| Fit ID | Airline | Fit Name   | Status |
|--------|---------|------------|--------|
| 74     | AIRBUS  | PANDA      | VALID  |
| 1      | AIRBUS  | PEG TRNG B | VALID  |
| 7      | AIRBUS  | PEG TRNG C | VALID  |
| 13     | AIRBUS  | PEG TRNG D | VALID  |
| 19     | AIRBUS  | PEG TRNG E | VALID  |
| 206    | AIRBUS  | SPRING     | VALID  |
| 211    | AIRBUS  | SPRING HTU | VALID  |
| 131    | AIRBUS  | TOP SA1    | VALID  |
| 136    | AIRBUS  | TOP SA2    | VALID  |
| 142    | AIRBUS  | TOP SA3    | VALID  |
| 148    | AIRBUS  | TOP SA4    | VALID  |
| 157    | AIRBUS  | TOP TEST   | VALID  |
| 46     | APT     | CFM PEG    | VALID  |
| 231    | EASYJET | PEG        | VALID  |
| 118    | SCAL    | TOP        | VALID  |

| Disc ID | Disc Type                     | Part No        | Date                |
|---------|-------------------------------|----------------|---------------------|
| 67      | FMS MAGVAR PEGASUS RELEASE 1A | PS4087506-901  | 05/09/2017          |
| 50      | FMS AMI PEGASUS               | PS40920144-901 | 05/09/2017          |
| 65      | FMS PERF PEGASUS RELEASE 1A   | PS4087532-902  | 05/09/2017          |
| 49      | FMS OPC PEGASUS               | PS4093114-901  | 05/09/2017          |
| 136     | FMS NDB PEGASUS RELEASE 1A    | E2A1713002     | 05/12/2017 09:58:51 |

Start Load

All valid fits indicated in this form will be reloaded. The actual fit used by the FMS is determined in real-time using the Customer Options IOS page.

Close

L3 Commercial Training Solutions    Dataloader v8.9 (Test Mode)

FMS LOAD CONTROL

Project: a320nd19  
Device: p\_a320n46

Commercial Training Solutions

| Fit ID | Airline | Fit Name   | Status  |
|--------|---------|------------|---------|
| 13     | AIRBUS  | PEG TRNG D | VALID   |
| 19     | AIRBUS  | PEG TRNG E | VALID   |
| 206    | AIRBUS  | SPRING     | VALID   |
| 211    | AIRBUS  | SPRING HTU | VALID   |
| 131    | AIRBUS  | TOP SA1    | VALID   |
| 136    | AIRBUS  | TOP SA2    | VALID   |
| 142    | AIRBUS  | TOP SA3    | VALID   |
| 148    | AIRBUS  | TOP SA4    | VALID   |
| 157    | AIRBUS  | TOP TEST   | VALID   |
| 46     | APT     | CFM PEG    | VALID   |
| 231    | EASYJET | PEG        | VALID   |
| 265    | EASYJET | PEG-TEST   | INVALID |
| 118    | SCAL    | TOP        | VALID   |
| 100    | THY     | PEG        | VALID   |

| Disc ID | Disc Type                     | Part No        | Date       |
|---------|-------------------------------|----------------|------------|
| 5       | FMS OPC-PEGASUS               | SMUHS449       | 25/06/2012 |
| 1       | FMS MAGVAR PEGASUS RELEASE 1A | PS4087506-901  | 25/06/2012 |
| 8       | FMS AMI PEGASUS               | PS40920144-901 | 25/06/2012 |
| 35      | FMS PERF PEGASUS RELEASE 1A   | PS4087532-902  | 07/12/2016 |
| 10      | FMS NDB PEGASUS RELEASE 1A    | APV1206001     | 25/06/2012 |

Start Load

All valid fits indicated in this form will be processed for test purposes only. No FMS data will be reloaded.

Close

15- Check the contents of the fit to make sure the new ndb is part of the fit.

The fit should contain 5 parts:

1.     NDB
2.     PERF
3.     MAGVAR
4.     OPC
5.     AMI

Checking Fit Contents:

L3 Commercial Training Solutions    Dataloader v8.9

LOAD CONTROL

Project: a320nd19  
Device: p\_a320n46

Commercial Training Solutions

Airline:

Load Fit:

Selected Fit:

Load Single Fit: ☐

Enable Log: ☒

| Load Seq | Engine Type | Date                | Disc Type                   | Part No        | Use No |
|----------|-------------|---------------------|-----------------------------|----------------|--------|
| 1        | ALL TYPES   | 05/09/2017          | FMS MAGVAR PEGASUS RELEASE  | PS4087506-901  | 1      |
| 2        | ALL TYPES   | 05/09/2017          | FMS AMI PEGASUS             | PS40920144-901 | 1      |
| 3        | ALL TYPES   | 05/09/2017          | FMS PERF PEGASUS RELEASE 1A | PS4087532-902  | 1      |
| 4        | ALL TYPES   | 05/09/2017          | FMS PERF PEGASUS RELEASE 1A | PS4087532-902  | 2      |
| 5        | ALL TYPES   | 05/09/2017          | FMS OPC PEGASUS             | PS4093114-901  | 1      |
| 5        | ALL TYPES   | 05/12/2017 09:58:51 | FMS NDB PEGASUS RELEASE 1A  | E2A1713002     | 1      |
| 7        | ALL TYPES   | 05/12/2017 09:58:51 | FMS NDB PEGASUS RELEASE 1A  | E2A1713002     | 2      |

Select Test Mode

Start Load

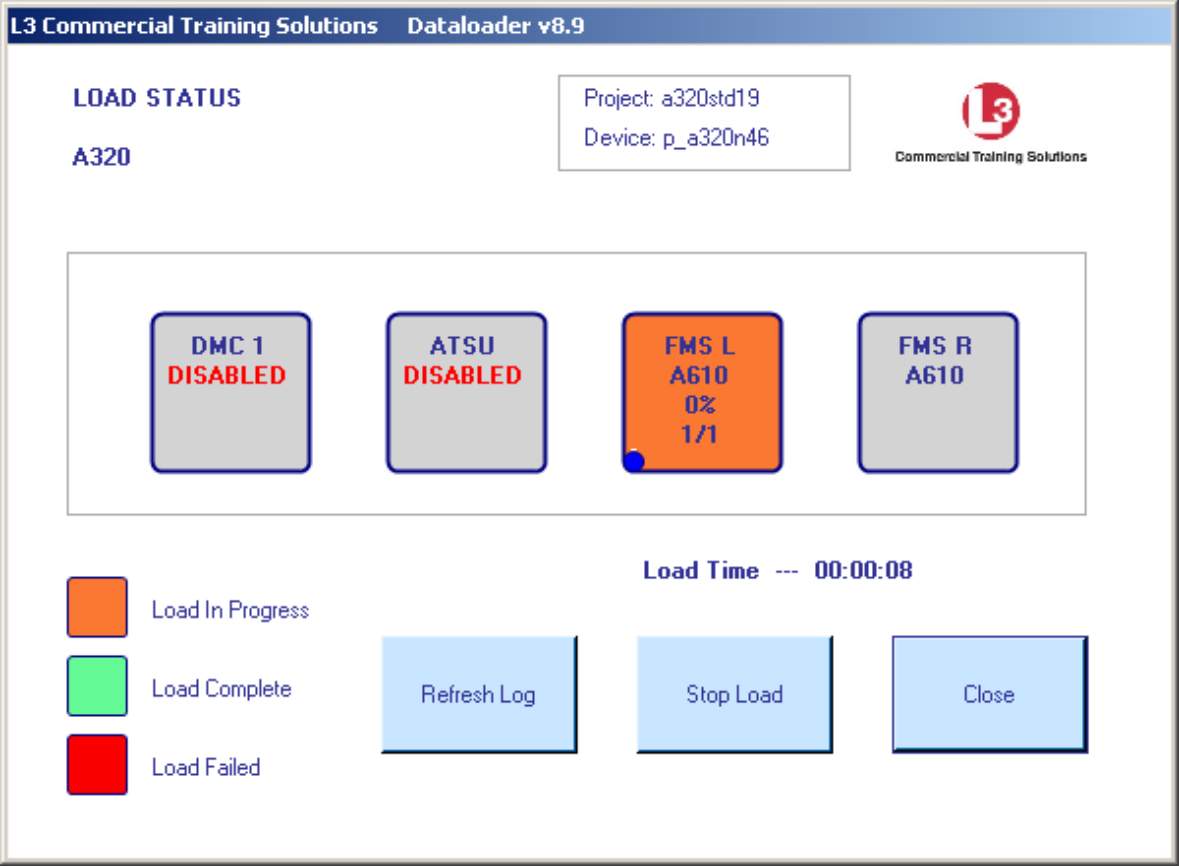
Enable/Disable Disc

Enable/Disable All Discs

Only may only be loaded if the 'Enable Loading' option is selected in the LRU Configuration Menu and the appropriate item is enabled in this Owner Configuration menu.

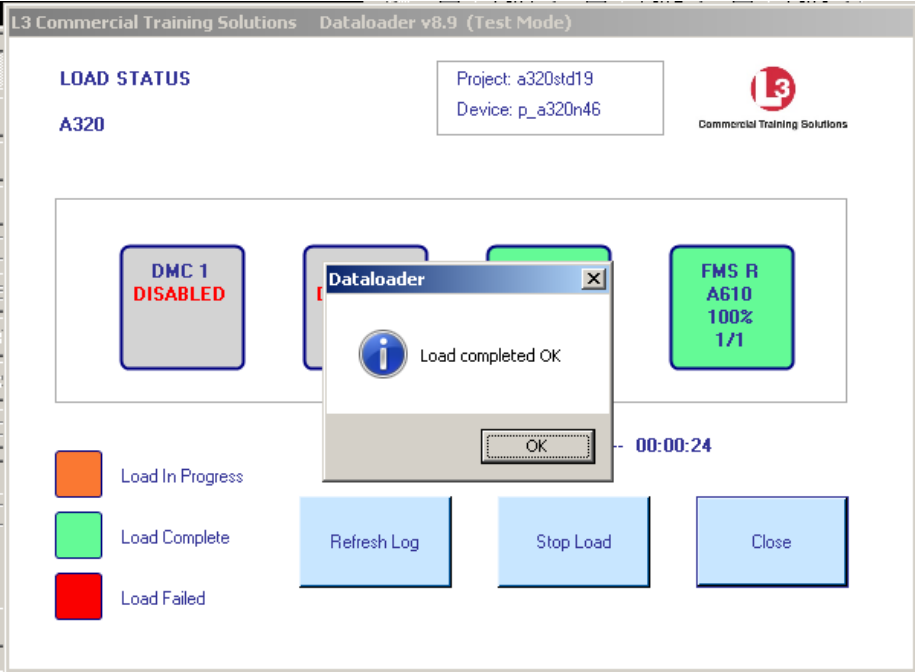
Close

16- Select Start Load

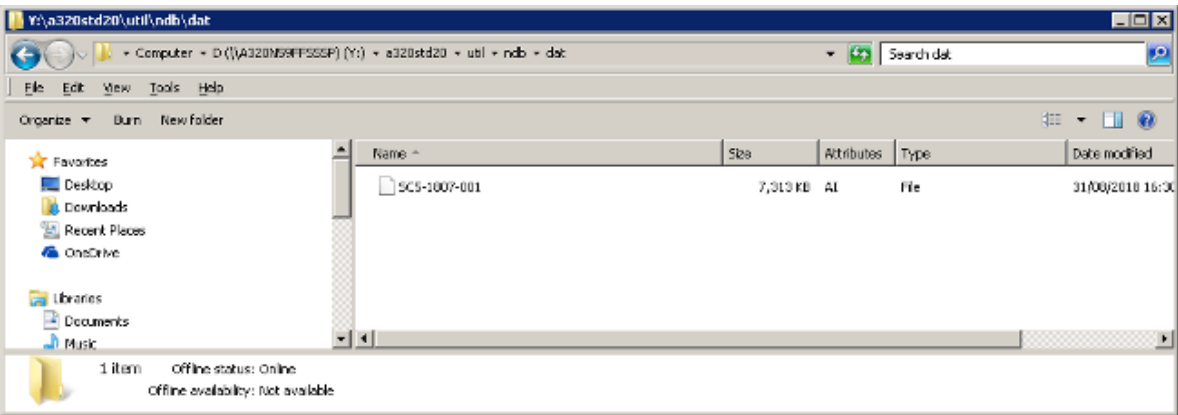


Note: Data logging is enabled by default should the Load Avionics fail. The log file can be found in SSP:\D\<Project>\util\

17- Wait until the LRU indicator(s) changes to Green and Load Status shows Load Completed OK



Dataloader will load the contents of each fit into the SSP Directory



- 18- At the IOS, either:
- Select the relevant customer and select Activate Fit or
  - Or if the customer is already selected, select Reload Current Fit or
- 19- At the cockpit, check the ndb version number is showing on the MCDUs

**ANEXO 2**

**WEEKLY PM**

---

Ya especificado en Capítulo II, punto 4.

**MONTHLY PM**

---

1. Air Conditioning
  - 1.1. Stop the Simulation and shut down the AHU.
  - 1.2. Make sure and test electrical power is isolated and display Maintenance in Progress notices in the point of isolation.
  - 1.3. Check cleanliness of the filters, inspect for break up and suitable sealing. Replace if necessary.
  - 1.4. Restore the power to the AHU.
  - 1.5. Make sure that the AHU is in normal condition and start the Simulation.
2. Breathing Air
  - 2.1. Examine under floor areas of the breathing air system for damage.
  - 2.2. On the breathing air panel make sure that the pressure regulator is set to 5.2 bar.
  - 2.3. Examine the breathing air system (face masks, filters, and valves) for damage.
  - 2.4. Drain the pressure regulator.
  - 2.5. Make sure that air pressure is available.
  - 2.6. Open the pressure regulator drain approximately 1 ½ turns.
  - 2.7. Wait until any residual water has finished draining and close the drain valve.

- 2.8. Put the underfloor panels back into position.
3. Computer
  - 3.1. Clean monitors and keyboards, mice, and other peripherals.
  - 3.2. Clean the off-board cabinets and remove dust using a vacuum machine.
  - 3.3. In the off-board computer cabinets examine all units and cables for damage, especially chafing or wear, and for security connections.
  - 3.4. Discharge Laptop Battery To help prolong the battery life on the engineering laptop computer:
  - 3.5. Run the computer from battery power until the low battery warning appears.
  - 3.6. Connect the computer to external power and fully charge.
4. Control Loading
  - 4.1. Stop the Simulation.
  - 4.2. Open the Underfloor panels and examine all units, cables, and linkages for damage, especially chafing or wear and for security of connection.
  - 4.3. Close the underfloor panels.
  - 4.4. Power on the Control Loading system and start the simulation.
  - 4.5. Engage the Control Loading
  - 4.6. Make sure the Control Loading INHIBIT/NORMAL key switch as well as the Aisle stand inhibit switch (if fitted) operate correctly.
  - 4.7. On eCAL, check the Control Loading Safety Supervisor – Reset as required
5. Electrical
  - 5.1. Simulator Incomer Residual Current Device Check
    - 5.1.1. Stop the simulation.
    - 5.1.2. To prevent damage to the computer disk, do the Power Off Procedure and make sure that the power has been removed from the computers.
    - 5.1.3. At the Sim Incomer Panel press the RCD DEVICE Test (T) Button and check that:
      - 5.1.3.1. H4 RCD GOOD indicator light – off
      - 5.1.3.2. Q1 MAIN BREAKER ISOLATOR – tripped
      - 5.1.3.3. EPO message displayed on the PILZ PMI DIAG UNIT is – RCCD.
    - 5.1.4. . Onboard Airflow failure
    - 5.1.5. . Offboard Airflow failure
      - 5.1.5.1. The MotionEMPD isolator – tripped.
    - 5.1.6. At the Sim Incomer reset the RCD by pressing the (R) button and check that:
      - 5.1.6.1. H4 RCD GOOD indicator light – on
      - 5.1.6.2. EPO message display on the PILZ PMI DIAG UNIT – shows:

5.1.7. . OK

5.1.8. Do the Simulator Power ON procedure

5.1.9. At the motion cabinet do the simulator daily readiness procedure

## 6. Smoke Generator

6.1.1. Make sure all power is isolated and the nitrogen supply is turned off.

6.1.2. A shallow tray is used to collect any oil/fluid deposit.

6.1.2.1. Put a drip tray under the drain valve.

6.1.2.2. Open the drain valve to remove any collected oil.

6.1.2.3. Dispose of oil in accordance with local instructions.

6.1.2.4. Close the drain valve and remove the drip tray.

6.1.3. Restore power and turn the nitrogen supply on

6.1.4. Check the smoke generator system for correct operation.

6.1.5. If the smoke generator is not required for training, make sure the nitrogen supply is turned off.

## 7. Visual Display

### 7.1. Fan Inspection

7.1.1. Check all nuts, bolts and screws are secured.

7.1.2. Check that all signal and power cables are securely connected and correctly positioned, free from chaffing, kinks, and other damage.

7.1.3. The fan is located on the bottom of the unit and routes air up through the chassis and out through vents located on the back and top of the unit. Use your hand to check for air moving out of the vents at the back of the unit. If there is NO movement of air, replace the unit.

7.1.4. Listen to the sound of the fan running. If the fan sounds like is running rough or excessively noisy, clean with compressed air or replace.

### 7.2. Display Mirror Position Controller

7.2.1. Listen to the operation of the pump on the controller. The pump should run smoothly without excessively cycling up and down speed. The sound of the pump should also be evaluated for excessive whine or bearing noise that would increase a possible future failure. The pump should be free from vibrations.

7.2.2. Visually inspect the vacuum hose for damage or wear. Ensure that the hose clamp that attaches the vacuum hose to the controller is tightened.

### 7.3. Alignment Projector

7.3.1. At the Visual Platform, turn ON the Reference Alignment Projector

7.3.2. At the IOS, select Maintenance Index and select Environment and Visual.

- 7.3.3. On the Visual Maintenance page 1 select Visual Test Pattern page and then select the Sphere pattern
- 7.3.4. Observe the difference between the Reference Projector and the Sphere test pattern. If the display is central (equal blank areas on the left and right) go to the last task of the procedure. If not, continue.
- 7.3.5. If a horizontal adjustment is required, go to the projector, loosen the horizontal adjustment screw with a 3/16" Allen key and adjust the projector to display the test pattern evenly on the screen. Make sure there are equal blank areas remaining on the left and right of the projector screen. Use the lines on the exterior areas of the projected pattern to line up the edge of the pattern with the edge of the back projection screen. Tighten the horizontal adjustment screw.
- 7.3.6. If a vertical adjustment is required, go to the projector, loosen the vertical adjustment screw with a 3/16" Allen key and adjust the projector to display the test pattern with a 2-inch spacing above the 0° horizontal test point at the top middle of the screen. The top test pattern test points along both sides should remain visible and be near the edge of the projection screen. If any points are projected off the projection screen, lower the pattern until they become just visible. Use the lines on the exterior areas of the projected pattern to line up the edge of the pattern with the edge of the back projection screen. Tighten the vertical adjustment screw.
- 7.3.7. At the IOS Visual Maintenance Index, deselect the Sphere test pattern and log out of the IOS Maintenance Index.
- 7.3.8. At the Cockpit, make sure the Visual display shows the correct scene for the select Airport.