



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

**ANÁLISIS DE CAZA FALLAS DEL SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO ABORDO EN LOS AVIONES
EMBRAER ERJ190 SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) DEL DEPARTAMENTO DE
MANTENIMIENTO DE LA AEROLÍNEA TACA INTERNATIONAL AIRLINES**

Wilson Orlando Siguantay González

Asesorado por el Ing. Zammy Miguel Hernández Arango

Guatemala, junio de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE CAZA FALLAS DEL SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO ABORDO EN LOS AVIONES
EMBRAER ERJ190 SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) DEL DEPARTAMENTO DE
MANTENIMIENTO DE LA AEROLÍNEA TACA INTERNATIONAL AIRLINES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

WILSON ORLANDO SIGUANTAY GONZÁLEZ
ASESORADO POR EL ING. ZAMMY MIGUEL HERNÁNDEZ ARANGO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO ELECTRÓNICO

GUATEMALA, JUNIO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Dr. Enrique Edmundo Ruíz Carballo
EXAMINADOR	Ing. Zammy Miguel Hernández Arango
EXAMINADOR	Ing. Kenneth Issur Estrada Ruíz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ANÁLISIS DE CAZA FALLAS DEL SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO ABORDO EN LOS AVIONES
EMBRAER ERJ190 SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) DEL DEPARTAMENTO DE
MANTENIMIENTO DE LA AEROLÍNEA TACA INTERNATIONAL AIRLINES**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, con fecha 23 de noviembre de 2011.

Wilson Orlando Siguantay González

Guatemala, 05 de Octubre de 2012

Ingeniera
Sigrid Calderón
Directora unidad EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimada Ingeniera Calderón


Por este medio, atentamente le informo que como asesor de la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S) del estudiante de la carrera Ing. Electrónica **WILSON ORLANDO SIGUANTAY GONZALEZ**, procedí a revisar el informe final de la práctica del EPS, titulado: ANALISIS DE CAZA FALLAS DEL SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO ABORDO EN LOS AVIONES EMBRAER ERJ190 SISTEMA IFE (IN-FLYGHY ENTERTAINMENT) DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA AEROLINEA TACA INTERNATIONAL AIRLINES.

Cabe mencionar que las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte para el departamento de mantenimiento línea jet de TACA INTERNATIONAL AIRLINES S.A, así como a la Universidad.

En virtud de lo anterior, lo doy por aprobado solicitándole darle el tramite respectivo.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente.


Ing. Zammy Miguel Hernández Arango
Colegiado No. 10622
Asesor

Zammy Miguel Hernández Arango
Ingeniero Electrónico
Colegiado 10622

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Ref. EIME 61.2012.
Guatemala, 30 de octubre 2012.

Señor Director
Ing. Guillermo Antonio Puente Romero
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Ingeniería, USAC.

Señor Director:

Me permito dar aprobación al trabajo de Graduación titulado:
“ANÁLISIS DE CAZA FALLAS DEL SISTEMA DE
ENTRETENIMIENTO ABORDO EN LOS AVIONES EMBRAER
ERJ190 SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) DEL
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA AEROLÍNEA
TACA INTERNATIONAL AIRLINES”, del estudiante Wilson
Orlando Siguantay González, que cumple con los requisitos establecidos
para tal fin.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para saludarle.

Atentamente,
ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Carlos Eduardo Guzmán Salazar
Coordinador Área Electrónica



CEGS/sro

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 20 de noviembre de 2012.
Ref.EPS.DOC.1530.11.12.

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Calderón de León.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **Wilson Orlando Siguantay González** de la Carrera de Ingeniería Electrónica, con carné No. **199616294**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"ANÁLISIS DE CAZA FALLAS DEL SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO ABORDO EN LOS AVIONES EMBRAER ERJ190 SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA AEROLÍNEA TACA INTERNATIONAL AIRLINES"**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Kenneth Isidoro Estrada Ruiz
Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Eléctrica



c.c. Archivo
KIER/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 20 de noviembre de 2012.
Ref.EPS.D.889.11.12.

Ing. Guillermo Antonio Puente Romero
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Puente Romero.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado "ANÁLISIS DE CAZA FALLAS DEL SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO ABORDO EN LOS AVIONES EMBRAER ERJ190 SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA AEROLÍNEA TACA INTERNATIONAL AIRLINES" que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Wilson Orlando Siguantay González**, quien fue debidamente asesorado por el Ing. Zamy Miguel Hernández Arango y supervisado por el Ing. Kenneth Issur Estrada Ruíz.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y del Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Signd. Aliza Calderón
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería

Universidad de San Carlos de Guatemala
DIRECCIÓN
Escuela de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

SACdL/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF. EIME 65. 2012.

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, después de conocer el dictamen del Asesor, con el Visto Bueno del Coordinador de Área, al trabajo de Graduación del estudiante; WILSON ORLANDO SIGUANTAY GONZÁLEZ titulado: “ANÁLISIS DE CAZA FALLAS DEL SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO ABORDO EN LOS AVIONES EMBRAER ERJ190 SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA AEROLÍNEA TACA INTERNATIONAL AIRLINES”. procede a la autorización del mismo.

Ing. Guillermo Antonio Fuente Romero



GUATEMALA, 27 DE NOVIEMBRE 2,012.

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 454 .2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, al Trabajo de Graduación titulado: **ANÁLISIS DE CAZA FALLAS DEL SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO ABORDO EN LOS AVIONES EMBRAER ERJ190 SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA AEROLÍNEA TACA INTERNATIONAL AIRLINES**, presentado por el estudiante universitario: **Wilson Orlando Siguantay González**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 26 de junio de 2013

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
- Virgen Santísima** Por interceder por mí ante tu hijo, gracias por tus bendiciones.
- Mis padres** Hilda Gladis González López, Genaro Siguantay Barrios. Por impulsarme a alcanzar mis metas y su amor será siempre mi inspiración.
- Mis hermanos** Douglas, Lilliam, Selvin, Wilder y Flor de María Siguantay González, por el apoyo incondicional que me han dado.
- Mis sobrinos** Minely, Alessandra, Melida y Heiller Siguantay, por mostrar la niñez reflejada en sus actos.
- Asesor** Ing. Zammy Miguel Hernández Arango, por transmitir la experiencia, responsabilidad y ser un ejemplo de profesionalismo.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala

Alma mater donde se desarrolla el pensamiento académico.

Facultad de Ingeniería

Por darme las herramientas profesionales para desenvolverme y contribuir en la sociedad.

Aerolínea TACA International Airlines

Por darme la oportunidad de realizar el proyecto abnegadamente.

Departamento de Mantenimiento jet

A todo el personal que me brindó confianza y sabiduría en el proyecto que se realizó.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XI
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN	XXI
OBJETIVOS.....	XXV
INTRODUCCIÓN	XXVII
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE TACA INTERNATIONAL AIRLINES	1
1.1. Antecedentes históricos	1
1.1.1. TACA International Airlines.....	1
1.1.2. División TACA International Airlines Guatemala.....	3
1.2. Departamento Mantenimiento jet de TACA Guatemala.....	3
1.3. Estructura organizacional	4
1.4. Organigrama Departamento Mantenimiento jet Guatemala	4
1.5. Visión	5
1.6. Misión	5
1.7. Ubicación	5
2. FAMILIARIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) EN LOS AVIONES EMBRAER EJ190	7
2.1. Familiarización general del Sistema IFE	7
2.1.1. Diagrama Causa – Efecto.....	9
2.1.2. Análisis FODA	10
2.1.3. Aviso previo de la Seguridad y el Riesgo	12

2.1.3.1.	Advertencias precauciones y notas (factores humanos)	12
2.1.3.2.	Choque eléctrico	13
2.1.3.3.	Enclavamiento de tarjetas	13
2.1.3.4.	Múltiples fuentes de poder	14
2.1.3.5.	Descarga electroestática	14
2.1.3.6.	Propósito	14
2.1.3.7.	Organización de la presente investigación	15
2.1.3.8.	Objetivos de aprendizaje sobre la investigación del Sistema IFE	15
2.1.3.9.	Actividades del personal de mantenimiento jet línea Guatemala	15
2.1.3.10.	Línea de vuelo	16
2.1.3.11.	Auxiliares de vuelo	16
2.1.4.	Objetivos de aprendizaje del Sistema IFE	16
2.1.4.1.	Familiarización general	17
2.1.4.2.	Rampa y tránsito	17
2.1.4.3.	Línea de mantenimiento	18
2.2.	Descripción general del Sistema IFE (In-flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ-190	18
2.2.1.	Descripción general.....	19
2.2.1.1.	Acrónimos y abreviaturas	19
2.2.2.	Descripción de los diferentes sistemas que conforman a IFE (In-flight Entertainment)	23
2.2.2.1.	LRU' (<i>Unit Removed Line</i>)	24
2.2.2.1.1.	<i>Rack</i> del compartimiento trasero	25
2.2.2.1.2.	Descripción	27

2.2.2.1.3.	¿Por qué es el Sistema IFE?	29
2.2.2.1.4.	Por qué la utilización de este sistema	30
2.2.2.2.	Servicios y características del Sistema IFE (In-flight Entertainment)...	30
2.2.2.2.1.	Programación de audio y video	30
2.2.2.2.2.	Música abordaje de fondo.....	31
2.2.2.2.3.	Direcciones de pasajero (PA) video PA (VPA)	32
2.2.2.2.4.	Mensajes de anuncios pregrabados (PRAM)	33
2.2.2.3.	Descripción funcional e interfaz	34
2.2.2.3.1.	Funciones estándar	34
2.2.2.3.2.	Emisión de audio	35
2.2.2.3.3.	Sobre las funciones del PA	36
2.2.2.3.4.	Mensajes y anuncios pregrabados (PRAM).....	37
2.2.2.3.5.	Modo <i>Stand-by</i>	39
2.2.2.3.6.	Configuración digital de la media	40
2.2.2.3.7.	Media de audio digital.....	41
2.2.2.3.8.	Contenido de la media....	41
2.2.2.3.9.	Prerecarga.....	41
2.2.2.3.10.	Carga de software	42

2.2.2.3.11.	Configuración de controlador de sistema ..	42
2.2.2.3.12.	Configuración del servidor de archivos	44
2.2.2.4.	Arquitectura del sistema	45
2.2.2.4.1.	Actualización de la media	45
2.2.2.4.2.	Controlador del sistema con salida de audio (SC-A)	46
2.2.2.4.3.	Panel de tripulación (CP).....	48
2.2.2.4.4.	Unidad del control maestro avanzado (AMCU)	50
2.2.2.4.5.	Caja electrónica de corriente directa en asiento	52
2.2.2.4.6.	Terminador de zona	53
2.2.2.4.7.	Módem de celular	54
2.2.2.4.8.	Monitor inteligente (SM)	55
2.2.2.4.9.	Descripción del Sistema SPM-1248X	59
2.2.2.4.10.	Descripción de componentes	61
2.2.2.4.11.	Unidad de salida AC (ACOU)	61
2.2.2.4.12.	Luz indicación de uso	62

	2.2.2.4.13.	Peligro potencial	63
2.2.2.5.		Localización de montajes ACOU	63
	2.2.2.5.1.	Soporte de equipo en tierra (carga de software).....	64
	2.2.2.5.2.	Cargador portable PL1000	64
2.2.2.6.		Operación de tripulación en cabina	65
	2.2.2.6.1.	Encendido del Sistema IFE desde la cabina de control	66
	2.2.2.6.2.	Panel de tripulación (CP)	68
	2.2.2.6.3.	Monitor inteligente (SM)	70
	2.2.2.6.4.	Operaciones del Sistema IFE en prevuelo	72
	2.2.2.6.5.	Información de vuelo	73
	2.2.2.6.6.	Menú principal	75
	2.2.2.6.7.	Música de abordaje	76
2.2.2.7.		Operaciones en vuelo del Sistema IFE	77
	2.2.2.7.1.	PRAM/Audio PA	78
	2.2.2.7.2.	Video PA	79
	2.2.2.7.3.	Iniciar el entretenimiento abordo	80
	2.2.2.7.4.	Servicio de tripulación	82

	2.2.2.7.5.	Reiniciar asiento	83
	2.2.2.7.6.	Control del asiento	84
	2.2.2.7.7.	Control principal	86
	2.2.2.7.8.	Cerrar vuelo	87
2.3.		Operación de mantenimiento	88
	2.3.1.	Estándares en pantalla de la interface en cabina de mantenimiento	89
	2.3.2.	Funciones comunes de mantenimiento	90
	2.3.3.	Función de los iconos	90
	2.3.4.	Utilización de las entradas	91
	2.3.5.	Teclado virtual	91
	2.3.6.	Pantalla táctil	92
	2.3.7.	Cuadros de texto	92
	2.3.8.	Acceso de usuario	93
2.4.		Seguridad de mantenimiento en cabina	94
	2.4.1.	Código de acceso en página de mantenimiento	94
	2.4.2.	Ingreso del código desde el teclado virtual	94
	2.4.3.	Pantallas de mantenimiento en cabina	95
2.5.		Prueba de sistemas	96
	2.5.1.	Pantalla de pruebas rápidas	97
	2.5.2.	Detalle de pruebas rápidas	98
	2.5.3.	Todas las pruebas de pantalla	100
	2.5.4.	Piernas de vuelo	101
	2.5.5.	Detalles de las pierna de vuelo	102
	2.5.6.	Tendencias de falla	103
2.6.		Información de mantenimiento del avión	104
	2.6.1.	Cambio del tiempo	105
	2.6.2.	Cambio de fecha	106
	2.6.3.	Ingreso del número de cola del avión	106

2.6.4.	Ingreso del número de registro del avión	107
2.7.	Mantenimiento de los asientos	108
2.7.1.	Modo de control del asiento	109
2.7.2.	Modo para reiniciar el asiento	110
2.7.3.	Control RJ-45 del asiento	111
2.7.4.	Puerto de energía	112
2.7.5.	Puerto de redireccionamiento	113
2.7.6.	Mantenimiento del módem celular	115
2.7.7.	Prueba del módem celular	116
2.7.8.	Mantenimiento del servidor de archivos	117
2.7.9.	Pantalla carga de software	118
2.7.10.	Carga de media	119
2.8.	Carga de software	119
2.8.1.	Selección de la fuente de software	120
2.8.2.	Selección de software	120
2.8.3.	Activación de la media	121
2.9.	Configuración	122
2.9.1.	Detalles de la configuración	124
2.9.2.	Estado del contenido	125
2.9.3.	Descarga de datos	126
2.9.4.	Descarga de registro de los datos	127
2.9.5.	Descarga del historial <i>BITE</i>	128
3.	FAMILIARIZACIÓN DEL SISTEMA IFE	129
3.1.	Aplicación de los conocimientos adquiridos durante la realización de las entrevistas y encuestas a empleados de mantenimiento y sobrecargos de TACA International Airlines S.A., sobre la utilización y fallas en el sistema de entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190	129

3.1.1.	Estudio de las fallas más comunes presentadas tanto en vuelo como en tierra durante los tránsitos	130
3.1.2.	Análisis del equipo y material didáctico disponible para el personal de mantenimiento jet en el desarrollo de sus actividades al momento del mantenimiento del Sistema IFE (In-flight Entertainment)	131
3.1.3.	Programa de mantenimiento preventivo al Sistema IFE (In-flight Entertainment)	132
3.2.	Resultados obtenidos en la mejora de respuesta en el mantenimiento del sistema entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190 o Sistema IFE	133
3.2.1.	Propuesta de capacitación en el Departamento de Mantenimiento jet de TACA Internacional Airlines	134
3.2.2.	Propuesta de capacitación en temas de electrónica digital para el uso adecuado de equipo especializado en el uso del Sistema IFE	134
4.	CAPACITACIÓN AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO JET GUATEMALA	135
4.1.	Necesidades de capacitación al personal de mantenimiento jet de TACA International Airline Guatemala	135
4.2.	Planificación de capacitación para los empleados del Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala	136
4.3.	Material de apoyo	139

4.3.1.	Encuesta a empleados del Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala	140
4.3.2.	Recopilación de información en el Departamento de Mantenimiento jet de Taca International Airlines Guatemala	140
4.3.2.1.	Entrevistas personalizadas a empleados	140
4.3.2.2.	Observación de las actividades que realizan	141
4.4.	Retroalimentación de la documentación interna de procedimientos de trabajo	142
CONCLUSIONES		143
RECOMENDACIONES		145
BIBLIOGRAFÍA		147
ANEXOS		149

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama del Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala	4
2.	Plano de ubicación hangar TACA International Airlines Guatemala	6
3.	Diagrama Causa – Efecto	10
4.	Análisis FODA, Departamento Mantenimiento jet TACA Guatemala	11
5.	Unidades removibles en línea de mantenimiento.....	25
6.	<i>Rack</i> compartimiento trasero	26
7.	Compartimiento trasero.....	26
8.	Panel de fusibles Sistema de Entretenimiento IFE	29
9.	Pantalla de programación de audio y video IFE.....	31
10.	Direcciones de pasajeros Sistema IFE	33
11.	Pantalla de anuncios pregrabados Sistema IFE	34
12.	Pantalla de anuncios PA Sistema IFE.....	37
13.	Pantalla de mensajes y anuncios PRAM	38
14.	Monitor de la tripulación CP	43
15.	Periféricos del Sistema IFE	44
16.	Controlador del Sistema IFE	47
17.	Servidor de archivos	48
18.	Panel de la tripulación Sistema IFE	50
19.	Unidad del control maestro avanzado.....	51
20.	Caja electrónica de corriente directa.....	53
21.	Terminador de zona	54
22.	Módem celular.....	55

23.	Vista panorámica monitores del pasajero	57
24.	Monitor asiento del pasajero.....	57
25.	Pantalla de entretenimiento IFE.....	58
26.	Pantalla mi Tv.....	58
27.	Pantalla mis películas	59
28.	Diagrama SPM 1248X	60
29.	Unidad de salida AC en el asiento.....	61
30.	Unidad de salida AC.....	62
31.	Montajes ACOU.....	64
32.	Cabina de pilotos <i>Embraer</i> ERJ-190	66
33.	Panel de energía Sistema IFE	67
34.	Esquema panel de la tripulación.....	68
35.	Pantalla de la tripulación.....	69
36.	Panel de la tripulación	69
37.	Asientos de los pasajeros.....	70
38.	Monitor Inteligente	71
39.	Pantalla de música	71
40.	Pantalla de noticias.....	72
41.	Pantalla principal	73
42.	Información de vuelo	74
43.	Pantalla ingreso de vuelo.....	75
44.	Pantalla menú principal.....	76
45.	Pantalla música de abordaje.....	77
46.	Pantalla audio PA	79
47.	Pantalla video PA	80
48.	Pantalla menú principal Sistema IFE	81
49.	Pantalla servicio de la tripulación.....	82
50.	Pantalla reinicio del asiento	84
51.	Pantalla controles del asiento	85



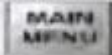


52.	Pantalla de control principal	87
53.	Pantalla para cerrar vuelo	88
54.	Pantalla menú de mantenimiento.....	90
55.	Función de iconos	91
56.	Teclado virtual.....	92
57.	Pantalla ingreso clave mantenimiento.....	93
58.	Ingreso código de mantenimiento desde teclado virtual	95
59.	Pantallas de mantenimiento de cabina	96
60.	Pantalla prueba de sistemas.....	97
61.	Pantalla pruebas rápidas	98
62.	Pantalla detalles pruebas rápidas	99
63.	Pantalla de todas las pruebas.....	100
64.	Pantalla piernas de vuelo.....	101
65.	Pantalla detalle piernas de vuelo	103
66.	Pantalla tendencias de falla	104
67.	Pantalla información mantenimiento del avión.....	105
68.	Pantalla cambio del tiempo	106
69.	Pantalla cambio de cola del avión.....	107
70.	Pantalla ingreso de registro del avión	108
71.	Pantalla mantenimiento de los asientos.....	109
72.	Pantalla modo de control del asiento	110
73.	Pantalla modo para reiniciar el asiento	111
74.	Pantalla control RJ-45 del asiento.....	112
75.	Pantalla puerto de energía.....	113
76.	Pantalla puerto de redireccionamiento.....	114
77.	Pantalla de mantenimiento del módem celular.....	115
78.	Pantalla de prueba del módem celular.....	116
79.	Pantalla de mantenimiento del servidor de archivos	117
80.	Pantalla carga de software.....	118

81.	Pantalla carga de media	119
82.	Pantalla selección fuente de software	120
83.	Pantalla selección de software	121
84.	Pantalla activación de media	122
85.	Pantalla configuración	123
86.	Pantalla detalles de configuración	124
87.	Pantalla estado del contenido.....	125
88.	Pantalla descarga de datos	126
89.	Pantalla descargar registro de datos	127
90.	Pantalla de descarga del historial <i>BITE</i>	128
91.	Capacitación personal mantenimiento jet TACA.....	138
92.	Capacitación sobre Sistema IFE en avión <i>Embraer</i> ERJ-190.....	138
93.	Capacitación hacia los profesionales encargados del mantenimiento del Sistema IFE	139

TABLAS

I.	Análisis FODA, Departamento de Mantenimiento jet TACA International Airlines Guatemala, orientado al Sistema IFE (In- Flight Entertainment)	11
II.	Capacitación IFE primer grupo	137
III.	Capacitación IFE segundo grupo.....	137

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
	Ayuda
	Cabina de mantenimiento
	Menú principal
	Página previa
	Teclado virtual

GLOSARIO

Análisis	Acción de dividir una cosa o problema en tantas partes como sea posible, para reconocer la naturaleza de las partes, las relaciones entre estas y obtener conclusiones objetivas del todo.
Análisis FODA	Metodología de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas y externas.
Bienestar	Concepto relativo al buen estado de las personas o colectivos.
Decisión	Es una determinación o resolución que se toma sobre una determinada cosa.
Departamento	Área vinculada a la realización de operaciones.
Diagrama	Representación gráfica de una relación funcional o lógica.

Diagrama de Causa – Efecto	Diagrama que ayuda a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema.
Diagrama de Flujo	Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo o proceso.
Embraer	Se refiere al nombre del fabricante de aviones de origen Brasileño.
ERJ-190	Es el tipo avión con que opera TACA el cual tiene una capacidad de 90 pasajeros.
Hangar	Lugar donde se desarrollan actividades de mantenimiento a aviones.
Información	Datos recabados por los sistemas que conforman el IFE.
Jefe mantenimiento	Persona encargada de coordinar las actividades del grupo de trabajo.
Línea	Área que se encuentra dentro del aeropuerto donde los aviones llegan para abordaje y desabordaje de pasajeros.
Mantenimiento	Acción que de prestar un servicio de mecánica necesario.

Mecánico de aviación	Persona encargada de realizar trabajos de mantenimiento en la aeronave
Panasonic	Es el nombre del fabricante del sistema de entretenimiento a bordo IFE.
Sistema	Conjunto de partes o elementos organizado y relacionado que interactúan entre sí para lograr un objetivo
Sobrecargos	Conocidos también como asistentes de vuelo son los encargados de la atención del pasajero durante un vuelo.
Supervisor	Persona que apoya, ayuda, realiza actividades de planeación conjuntamente con el jefe de mantenimiento y en el área de trabajo.
Tránsito	Tiempo de espera de abordaje y desabordaje de un avión en el aeropuerto (línea).

RESUMEN

La realización del presente informe de EPS está conformada de cuatro capítulos.

En el capítulo 01 se describen antecedentes históricos de TACA, conocida en ese entonces como Transportes Aéreos Centro Americanos, como una empresa enfocada al servicio de un pueblo hondureño, prestando el servicio de vuelos nacionales de pasajeros y carga, al pasar de los años TACA fue vendida y tubo como única sede en San Salvador, El Salvador, pero ahora con el nombre de TACA International, esta poderosa empresa pronto absorbió otras aerolíneas centroamericanas consolidándose así el grupo TACA a fines del siglo XX renuevan su flota de aviones con Airbus A319, A320 y A321, ya para el 2001 integran a TACA Perú para abrirse paso a Sudamérica, entre tanto para el 2008 el grupo TACA incorpora a su flota los aviones Embraer ERJ-190 de fabricación brasileña, y en 2009 TACA y Avianca anuncian una alianza estratégica entre ambas compañías.

Además se describe qué papel tiene el país dentro del Grupo TACA en especial el Departamento de Mantenimiento jet de TACA Guatemala, la estructura organizacional, funciones del Departamento de Mantenimiento jet Guatemala, ubicación de las instalaciones de TACA International Airlines Guatemala, la visión , misión de esta gran empresa latinoamericana.

Mientras tanto en el capítulo 02 se enfoca en la familiarización general del Sistema IFE (in-flight Entertainment) para lo cual se desarrollan investigación de

campo, investigación descriptiva, entrevistas personalizadas a trabajadores que tengan contacto con el sistema de entretenimiento abordo Sistema IFE (In-Flight Entertainment), obteniendo así una perspectiva sobre el conocimiento en el manejo de este sistema, las fallas más comunes presentadas por este sistema y así desarrollar métodos y la búsqueda de información para exponer lineamientos en el desarrollo de tareas en el sistema de entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190 Sistema IFE (In-Flight Entertainment).

Cabe mencionar que en este capítulo se desarrollaron los temas en los cuales hay descripciones de las precauciones y riesgos en el manejo de unidades electrónicas del sistema de entretenimiento de los aviones Embraer ERJ-190 tanto para el personal de mantenimiento como para las propias unidades electrónicas, se ha enfocado en la descripción general de cada componente que conforman el sistema de entretenimiento abordo de los aviones Embraer ERJ-190, la ubicación de estos en el avión, que tarea realiza cada uno de ellos y sus características para que el personal de mantenimiento línea jet (jefes, supervisores mecánicos) puedan desarrollar sus actividades en torno a este sistema con toda la información necesaria y las precauciones del caso.

Se tiene una sección donde se describen las actividades realizadas por los sobrecargos para interactuar con el sistema de entretenimiento abordo de los aviones Embraer ERJ-190, donde se describen pasos sobre las diferentes pantallas del panel de servicio del sistema de entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190 sus funciones principales y como interactuar con ellas. Otro punto desarrollado en este capítulo va dirigido a las pantallas de mantenimiento a las cuales solo el personal calificado de mantenimiento línea jet de TACA tiene acceso ya que cuento con una clave para poder ingresar en estas pantallas se desarrollan tareas específicas, como por ejemplo

redireccionar las pantallas de los asientos, limitar las funciones de cada pantalla de pasajero, descarga de datos por medio de USB, los cuales tienen información encriptada y únicamente personal de Panasonic tiene acceso a estos programas, verificación del funcionamiento de cada pantalla de pasajero, actualización del software de Sistema IFE (In-Flight Entertainment), también los pasos para realizar la actualización de la media (películas, música, documentales etc.).

Como realizar una reiniciación de cada pantalla de pasajero. De las cuales son de gran utilidad para el personal de mantenimiento línea jet de TACA Guatemala, para la realización de las tareas asignadas así como para enfrentar problemas provocados las unidades de dicho sistema de entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190 del Sistema IFE (In-Flight Entertainment).

En el capítulo 03 se desarrollaron estudios en los cuales se consulta al personal de la incidencia en el retraso de un vuelo en su salida al momento de presentarse una falla del sistema de entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190, y la pronta acción a tomar para la solución de dicho problema, entre los más comunes comentados por los sobrecargos son la falta de audio, o imagen al alguna pantalla de los pasajeros, no poder ingresar el número de vuelo en la pantalla de tripulación, que varias pantallas no encienden entre las más comunes y fáciles de resolver y gracias al apoyo del personal de mantenimiento jet en la retroalimentación de información hacia ellos es posible solucionar estos problemas sin intervención directa de personal de mantenimiento línea jet Guatemala, mientras que cuando todo el sistema colapsa o se presentan fallas las cuales requieren una intervención del personal de mantenimiento línea jet de TACA para darle solución al problema ya que con la nueva información recibida será de más fácil manejo este tipo de fallas.

En este capítulo se además de los conocimientos adquiridos por el sistema entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190, se les da a conocer de una propuesta para adquirir conocimientos básicos de electrónica, como por ejemplo: manejo ohmímetro, voltímetro, amperímetro, precauciones a tomar con unidades susceptibles a la estática.

En el capítulo 4 se enfoca en la capacitación del personal de mantenimiento línea jet de TACA International Airlines dándoles a conocer sobre la función de cada componente del sistema de entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190, así como las precauciones a tomar en cada momento para realización de dicha tarea las cuales se realizaron abordo del avión Embraer ERJ-190 dado que es de gran importancia para cada participante interactuar directamente con los sistemas del avión. Se desarrollo temas relacionados con utilización de equipo para mediciones, de los cuales se pueden mencionar los voltímetros, el ohmímetro, el amperímetro, etc. Ya que es de gran importancia en el desarrollo de sus actividades y no solamente cuando se realizan tareas al Sistema IFE (In-Flight Entertainment) ya que en su mayoría los mecánicos mantenimiento línea jet carecen de estos conocimientos.

OBJETIVOS

General

Brindar al personal de mantenimiento línea jet de Taca International Airlines Guatemala, conceptos y procedimientos para la realización de tareas en el análisis de casa fallas del sistema de entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190 o Sistema IFE (In-flight entertainmet), y así mejorar los tiempos de respuesta para las tareas realizadas en el Sistema IFE (In-flight Entertainment). .

Específicos

1. Analizar la documentación existente a través de revisiones, entrevistas, observaciones y lecturas para unificar la información en un solo documento.
2. Diseñar los formatos para la recopilación de los procedimientos con diagramas, fotografías y simbologías para que la lectura y mejora de los documentos sean de fácil entendimiento.
3. Definir las actividades de cada integrante del Departamento de Mantenimiento jet y de los sobrecargos relacionadas al Sistema IFE.

4. Establecer soluciones a las fallas del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.
5. Establecer planes de capacitación para el personal para el desempeño óptimo en las actividades que realizan.

INTRODUCCIÓN

La temática del informe de EPS tiene como fin dar a conocer detalles del sistema de entretenimiento abordo Sistema IFE instalados en los aviones Embraer ERJ-190 pertenecientes a la flota de aviones del Grupo TACA. Y de los cambios que se deben ejecutar para obtener mejores resultados al momento de darle mantenimiento a este sistema así como su operación, además de documentar los procedimientos que se realizan en cada una de las tareas del Departamento de Mantenimiento jet enfocados al Sistema IFE.

Cabe mencionar, que se realizaron estudios que determinaran el uso correcto de los dispositivos y aparatos eléctricos tomando en consideración datos históricos de utilización para prestar servicio al Sistema IFE, como La cantidad de aparatos disponibles en la estación de Guatemala. Además se plantea a consideración el uso de materiales, dispositivos y/o aparatos eléctricos que puedan ayudar al mantenimiento del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.

Las capacitaciones impartidas en el Departamento de Mantenimiento jet línea de TACA International Airlines Guatemala se enfocan en el mantenimiento, conocimiento, manejo del Sistema IFE de los aviones Embraer ERJ-190, y la mejora continua en el desarrollo de sus actividades.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE TACA INTERNATIONAL AIRLINES

1.1. Antecedentes históricos

El inicio de un sueño de una aerolínea de carga y pasajeros en Centro América se desarrollo en Honduras, lo cual fue el impulso que se necesitó para que con nuevos inversionistas se expandiera a nivel de un bello continente Americano.

1.1.1. TACA International Airlines

Fundación de una gran compañía al servicio de un pueblo latino:

En 1931, TACA fue fundada como la empresa Transportes Aéreos Centroamericanos (TACA) en Tegucigalpa, Honduras, por el neozelandés Lowell Yerex, como una empresa de servicio mixto (pasajeros y carga). TACA inició operaciones con un avión Stinson monomotor. Sus rutas llegaron a cubrir todo el territorio nacional y sus aeronaves ostentaban la matrícula mexicana XH para ser cambiadas posteriormente por HR. La empresa constituyo grupos de inversión en otros países de Latinoamérica para posteriormente ser vendidas a las aerolíneas nacionales, en el caso de Honduras TACA fue vendida a SAHSA. Más tarde TACA se organizó como una empresa de carácter internacional teniendo su única sede en San Salvador y bajo el nombre de TACA International. Luego entre 1989 a 1995, TACA desarrolló una alianza estratégica con Aviateca y Nica, aerolíneas de Guatemala y Nicaragua,

consolidándose en el Grupo TACA, al mismo tiempo que la aerolínea SAHSA desaparecía por razones de administración.

Después de sólo tres años de haberse consolidado en el Grupo TACA, la aerolínea decide renovar su flota y lidera la orden de aviones Airbus A319, A320 y A321 más grande de la historia, junto con TAM de Brasil y LAN de Chile. TACA tenía experiencia con Airbus porque Lacsá operó A320 desde 1990.

Luego en 2001, teniendo su centro de conexiones principal, San Salvador, El Salvador, y en San José, Costa Rica, se incorpora Lima, Perú, como equivalente para Sudamérica, a través de la integración de TACA Perú. Con esta nueva agregación el Grupo TACA puede ofrecer una red integral de rutas en todo el continente americano.

En 2005, TACA fue uno de los socios fundadores de la aerolínea mexicana Volaris.

El 7 de octubre de 2009 TACA y Avianca anuncian una alianza estratégica entre ambas compañías. Los accionistas mayoritarios de Avianca y TACA han acordado contribuir sus compañías a la formación de una nueva Compañía Holding con sede en Bahamas. La participación será aproximadamente en dos tercios para Synergy Aerospace y un tercio para Grupo TACA Holdings; los accionistas han definido que el modelo de gobierno corporativo de la empresa estará basado en el común acuerdo. Un modelo de operaciones de 4 *hubs* en Colombia, Perú, El Salvador y Costa Rica. Un 10 % de las acciones de TACA pasan a manos de Avianca con opción de compra de más acciones a futuro, aunque no significa que ha comprado a la Aerolínea Salvadoreña.

Las aerolíneas operativas TACA, LACSA, TACA Perú, Avianca, SAM, Tampa y Regionales continuaran operando de acuerdo a sus respectivos certificados de operación. Las marcas Avianca y TACA son activos valiosos y considerados importantes generadores de ingresos, por lo que en sus respectivos mercados permanecerán separadas. Sujetos a regulaciones y otras aprobaciones. La combinación de estas aerolíneas proveerá de la mayor red de rutas en Latinoamérica: 100 destinos en América y Europa.

1.1.2. División TACA International Airlines Guatemala

Es la encargada de proporcionar servicio al pueblo guatemalteco orientados en el transporte de pasajeros a nivel regional e internacional con diferentes rutas a Latinoamérica ofreciendo una variedad de equipos de transporte (aviones) de diferentes fabricantes, entre los cuales se pueden mencionar los AIRBUS de la familia 321, 320, 319, el Embraer ERJ190, además de los aviones turbohélice ATR 42. Orientados esencialmente en la comodidad y de sus pasajeros, de tal manera que ha obtenido durante tres años consecutivos el premio a la aerolínea preferida por el viajero otorgado por Skytrax.

1.2. Departamento Mantenimiento jet de TACA Guatemala

El Departamento de Mantenimiento jet línea de Guatemala que anteriormente era Aviateca, está conformado por equipos de trabajo con diferentes horarios de trabajo, los cuales están conformados por un jefe de grupo, un supervisor de grupo y aproximadamente cinco mecánicos de aviación entre los cuales se encuentran mecánicos auxiliares, mecánicos de aviación 2 mecánicos de aviación 1 dependiendo esencialmente de la experiencia así como de los permisos (licencias) correspondientes de cada colaborador.

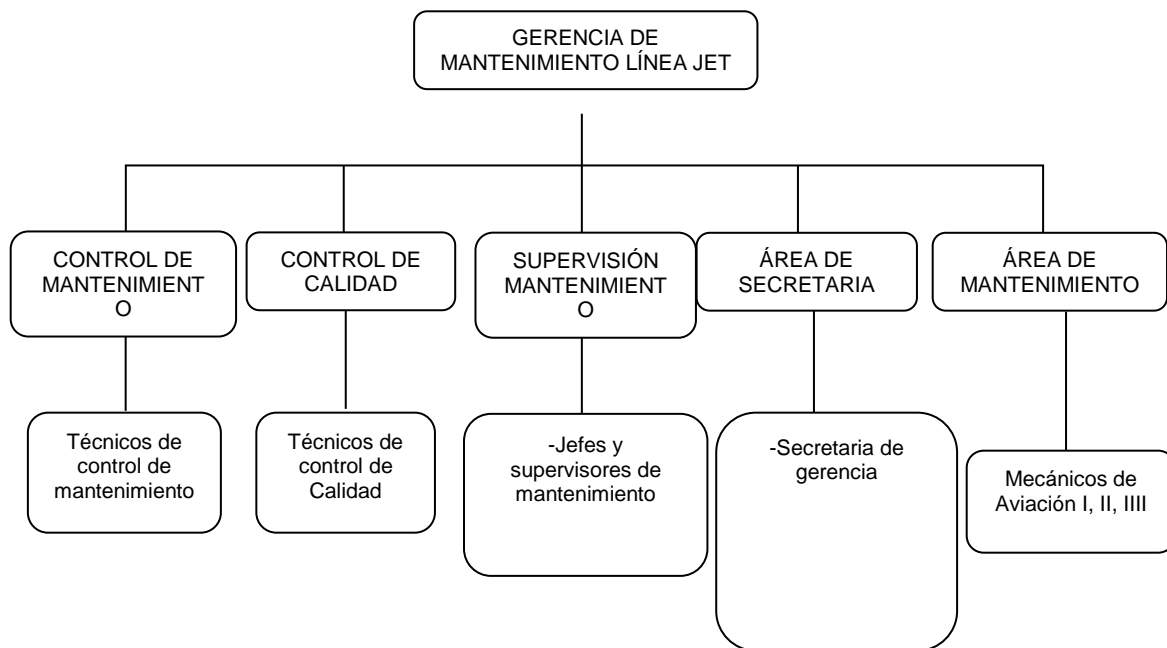
1.3. Estructura organizacional

El Departamento de Mantenimiento jet línea es parte de TACA International Airlines Guatemala, que a su vez pertenece a la corporación TACA International Airlines S.A., la cual tiene su base principal en el aeropuerto Internacional de el hermano país El Salvador.

1.4. Organigrama Departamento Mantenimiento jet Guatemala

El organigrama estructural es del tipo específico vertical, debido a que se enfoca en un Departamento de Mantenimiento en TACA International Airlines.

Figura 1. Organigrama del Departamento de Mantenimiento jet TACA



Fuente: Departamento Mantenimiento jet línea Guatemala.

1.5. Visión

“Ser la aerolínea de preferencia del pasajero, el mejor lugar para trabajar, ser la aerolínea líder de América Latina preferida en el mundo.”

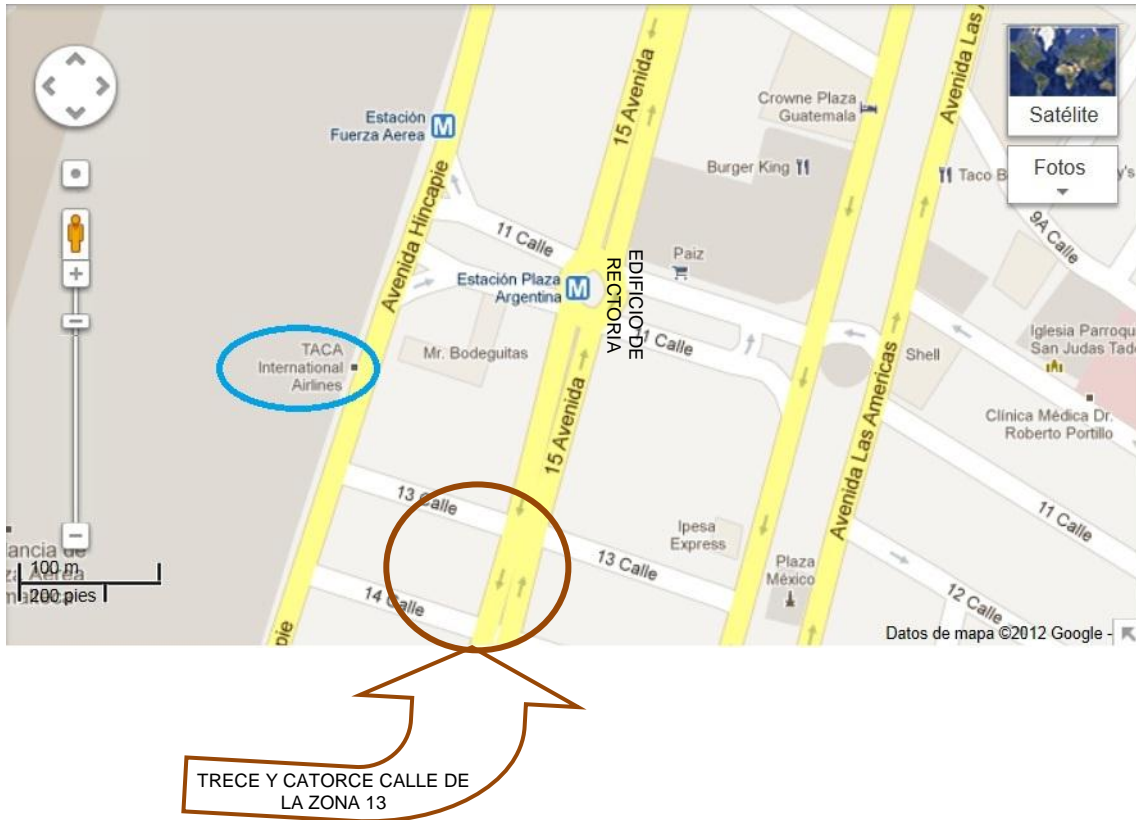
1.6. Misión

“Volar con calor, orgullo y pasión en forma segura eficiente, confiable y amable para nuestros clientes.”

1.7. Ubicación

Localizado en el Aeropuerto Internacional La Aurora Guatemala sobre la avenida Hincapié con dirección 12-22 zona 13, se encuentran las oficinas administrativas (Recursos Humanos) y el hangar para realizar las tareas de mantenimiento y donde se encuentra las oficinas de gerencia de mantenimiento jet.

Figura 2. **Plano de ubicación hangar TACA International Airlines
Guatemala**



Fuente: Google Maps. Consulta: 22 de julio de 2012.

2. FAMILIARIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA IFE (IN-FLIGHT ENTERTAINMENT) EN LOS AVIONES EMBRAER ERJ-190

2.1. Familiarización general del Sistema IFE (In-flight Entertainment)

Para la obtención de resultados de la situación actual en el Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala se han realizado varios métodos de investigación para determinar de qué manera están operando con el Sistema IFE (In-flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ190:

Por observación: esta se realizó en cada turno y empleado del Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala para establecer las características de los procedimientos que se ejecutan en ésta área enfocados al Sistema IFE.

Investigación de campo: estudia las capacidades de cada empleado, el entorno que los rodea, las actividades que realizan, los métodos que utilizan, las herramientas o equipo que son del uso cotidiano en el Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala.

Investigación descriptiva: conocer la situación actual por medio de datos estadísticos y encontrar soluciones asertivas para mejorar el entorno y los procedimientos realizados en el Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala.

Se ha dado, a los empleados, un cuestionario de carácter descriptivo en donde las preguntas hacen énfasis a la utilización y mantenimiento del Sistema IFE (In-flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ190 del Departamento de Mantenimiento jet TACA International Airlines Guatemala y los resultados que se obtuvieron demostraron en donde se debe poner mayor atención para la mejora en el lugar en estudio.

Además, se han realizado entrevistas personalizadas para conocer a fondo las actitudes predominantes en el Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala. A continuación se detallan los resultados obtenidos con los empleados.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- En su gran mayoría conocen las funciones básicas de Sistema IFE (In-flight Entertainment) pero ya profundizando en el tema son pocas las personas que dominan este sistema de entretenimiento, de hecho son un grupo muy pequeño que tiene conocimientos bien edificados con respecto a su funcionamiento.
- La falta de una ayuda técnica (Manual del Sistema IFE) proporciona que el técnico de mantenimiento jet no tenga el conocimiento adecuado para desarrollar un elaborado trabajo en el Sistema IFE (In-Flight Entertainment).
- De tal manera que a personal de tripulación (sobrecargos) no se les puede dar la ayuda necesaria para desarrollar un trabajo esencial.

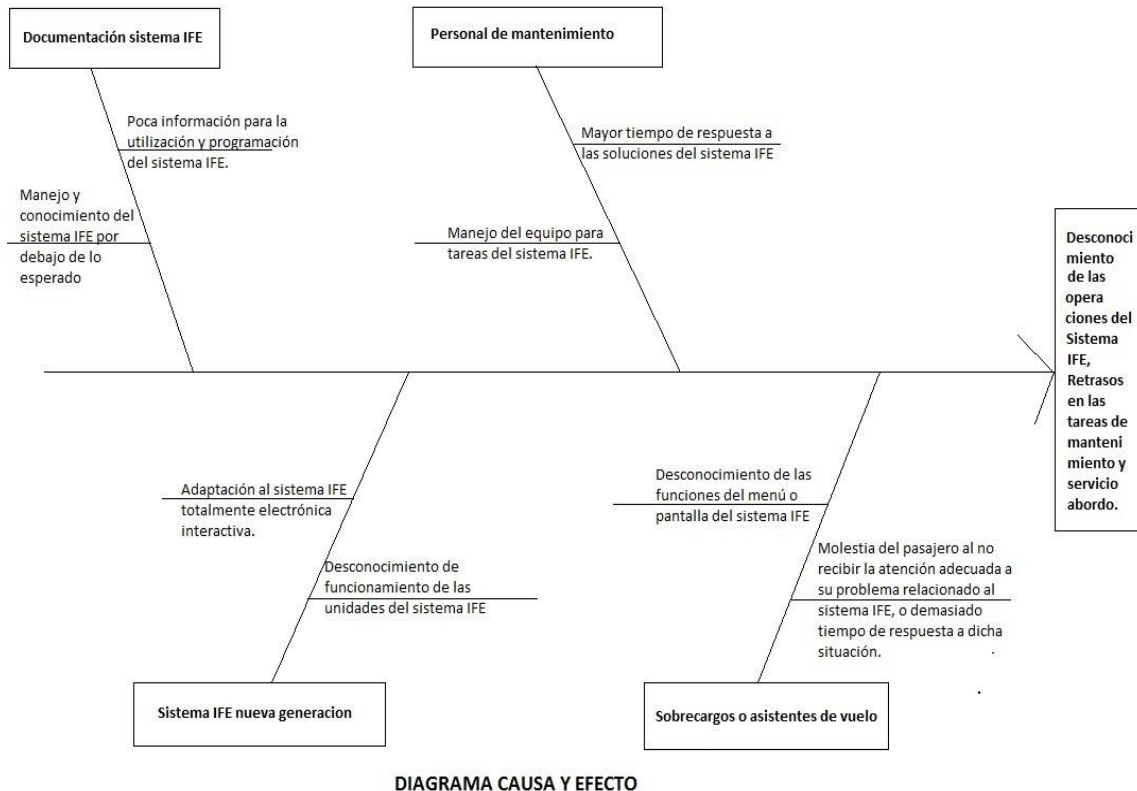
- Las instalaciones donde se desempeña el Departamento de Mantenimiento jet de TACA Internacional Airlines Guatemala tiene algunas desventaja como por ejemplo el aérea es compartida con las bodegas, y además no son lo suficientemente ventiladas, pero si cuentan con suficiente infraestructura para desempeñar un buen trabajo.
- Otra situación que cabe mencionar es el tiempo que se tiene un avión para realizar entrenamientos ya que es comprensible eso de tal modo que los aviones siempre están en vuelo.

2.1.1. Diagrama Causa – Efecto

Se realizó una reunión en la cual los empleados del Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines dieron a conocer las necesidades de implementar cambios en el sistema organizacional, siendo uno de ellos y considerado como primordial la actualización de los documentos. En esta reunión se dieron a conocer los puntos por los que no se han archivado en documentos tales actividades. Se hicieron preguntas relacionadas al tema, en donde se enfoca el beneficio si se tuviera documentado.

A continuación se muestra el resultado obtenido en dicho estudio.

Figura 3. Diagrama Causa – Efecto



Fuente: elaboración propia.

2.1.2. Análisis FODA

El análisis FODA es una metodología de estudio de una organización, en las cuales se analizan las características internas y externas en una matriz cuadrada y con esto se planifica una estrategia a futuro, buscando la mejora de las actividades o procedimientos.

En reunión, se obtuvieron las conclusiones respecto de las actividades que se realizan en el área, y previamente se dieron las recomendaciones para corregir las directrices de dicho lugar.

A continuación se muestra el análisis realizado en el Departamento de Mantenimiento jet TACA International Airlines Guatemala.

Tabla I. Análisis FODA, Departamento de Mantenimiento jet TACA International Airlines Guatemala, orientado al Sistema IFE (In-Flight Entertainment)

ANÁLISIS FODA EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO JET TACA	
Factores Internos fortalezas	Factores externos oportunidades
Equipo electrónico de vanguardia	Información disponible en Panasonic
Experiencia del personal en los procedimientos	Información en el Salvador.
Sistemas informativos	Experiencia de otras aerolíneas.
Factores Internos Habilidades	Factores externos
No aprovechar al máximo la	Migración de personal a otra empresa

Continuación de la tabla I.

Capacidad del recurso humano.	No ser una estación principal
Tiempo para desarrollar las tareas	El clima.
desconocimiento equipo electrónico	

Fuente: elaboración propia.

Al analizar las ventajas y desventajas se puede obtener el beneficio que ayudará en la agilización del mantenimiento que se esté llevando a cabo en el Sistema IFE (In-Flight Entertainment) y la entrega oportuna de la aeronave.

2.1.3. Aviso previo de la seguridad y el riesgo

Acá se encuentran detalles de elementos importantes en el desarrollo del trabajo en el sistema de entretenimiento abordo IFE (In-Flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ190 los cuales el técnico de mantenimiento jet debe estar familiarizado.

2.1.3.1. Advertencias, precauciones y notas (factores humanos)

Se entenderá como advertencia una situación donde el técnico este predispuesto a un daño, lesión o hasta la muerte, si no se tomo en cuenta dicha advertencia. Las advertencias consisten de tres partes distintivas: la acción requerida para evitar un daño, detalles de la lesión, y la consecuencia de la ignorancia de las advertencias.

Cabe mencionar que una precaución es tomar en cuenta el contenido que tiene un potencial daño al equipo si no es tomado en cuenta. las precauciones tiene 3 distintas partes: acción requerida para evitar el daño, una razón para la precaución y consecuencia de la ignorancia de las precauciones a tomar.

Una nota puede proveer de información adicional de primer uso o comprensión del equipo involucrado en nuestro trabajo.

2.1.3.2. Choque eléctrico

En el sistema de entretenimiento abordo IFE (In-Flight Entertainment) utiliza voltajes peligrosos para la vida. El personal de mantenimiento jet debe realizar todas las precauciones de seguridad cuando el Sistema IFE está operando. Como recomendación cabe mencionar, no derramar líquidos en las aéreas donde se encuentran los equipos del Sistema IFE, además de desenergizar el sistema cuanto se lleva a cabo algún reemplazo de unidades que conforman el Sistema IFE. Tener el equipo adecuado para realizar dichas tareas.

2.1.3.3. Enclavamiento de tarjetas

Se describe al enclavamiento de tarjetas como la remoción e instalación de dichos componentes, al realizar dicha tarea no sobrepase las medidas de seguridad al realizarle servicio al Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ190 como ejemplo dejar todo el Sistema IFE completamente apagado antes de realizar cualquier remoción de cualquier equipo.

2.1.3.4. Múltiples fuentes de poder

El Sistema IFE (In-Flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ190 Utilizan múltiples fuentes de poder que son tomadas directamente del avión, no remueve o instale algún componente del Sistema IFE cuando las fuentes de poder estén operando. Aislé la unidad que va a remover utilizando algún interruptor, circuito cortador de energía o algún control de poder de energía de la zona.

2.1.3.5. Descarga electroestática

En el Sistema IFE (In-Flight Entertainment) de los aviones Embraer ERJ 190 está conformado de componentes electrónicos susceptibles a daños por descargas electroestáticas. Para evitar este fenómeno eléctrico utilice una pulsera antiestática la cual va conectada a tierra para anular esta corriente eléctrica entre el técnico de mantenimiento y una conexión a tierra del avión, cuando remueva e instale unidades electrónicas del Sistema IFE. .

2.1.3.6. Propósito

El propósito fundamental de esta investigación es la familiarización general de este nuevo sistema de entretenimiento que se conoce como Sistema IFE (In-Flight Entertainment) instalado en la nueva flota de aviones Embraer ERJ190 del consorcio TACA internacional Airlines se data en la ubicación conocimiento y manejo del Sistema IFE de empleados de TACA para prestar un mejor servicio a sus clientes internos como externos, además de dar a conocer a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica de la Universidad de San Carlos de Guatemala sobre este sistema electrónico de alta tecnología.

2.1.3.7. Organización de la presente investigación

En esta investigación se desarrollo una familiarización general del Sistema IFE, como se labora en rampa y tránsito trabajos en línea de mantenimiento.

2.1.3.8. Objetivos de aprendizaje sobre la investigación del Sistema IFE

La obtención de la mejora continua en las actividades de cada departamento y empleado de la Aerolínea TACA international Airlines, al desarrollar métodos de solución al servicio prestado al sistema de entretenimiento abordo IFE (In-flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ-190, cada empleado de los diferentes departamentos de la aerolínea se está brindando la oportunidad a cada usuario del servicio de adquirir un entretenimiento abordo de clase mundial el cual hará del vuelo un punto inolvidable para el pasajero con lo cual se estará aportando un granito de arena en la publicidad de dicha empresa, teniendo en cuenta la satisfacción del pasajero la cual no encontrara en otra aerolínea.

2.1.3.9. Actividades del personal de mantenimiento jet línea Guatemala

Las atribuciones a este puesto la relacionan en el área de línea de atención de vuelos, la descripción de este puesto en lo particular es prestar el servicio de mantenimiento a los aviones tanto Embraer como los aviones de la familia Airbus A320 de la flota del Grupo TACA, entre los cuales están fallas en general de los sistemas del avión a si como en lo particular solución de problemas del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.

2.1.3.10. Línea de vuelo

En esa área se desarrollan actividades como reabastecimiento de combustible a los aviones, cargar de equipaje de los pasajeros, abordaje de pasajeros, y servicios de mantenimiento de tránsitos cortos de los aviones. Es un sector de la rampa del Aeropuerto Internacional Aurora de Guatemala.

2.1.3.11. Auxiliares de vuelo

Personal de TACA de diferentes nacionalidades encargados de la atención hacia los pasajeros en los tránsitos cortos en los aeropuertos como cuando el avión va en vuelo, también desarrollan actividades relacionadas al Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190 entre las cuales están ayuda al pasajero para manejo del sistema, y solución de problemas del sistema cuando el avión se encuentra en vuelo.

2.1.4. Objetivos de aprendizaje del Sistema IFE

Se hace énfasis en la investigación que se desarrollo en el Departamento de Mantenimiento jet de TACA Internatioanl Airlines Guatemala tanto en línea de mantenimiento como en tránsitos largos de aeronaves Embraer ERJ 190 para obtener de primera mano la información necesaria para el presente trabajo.

2.1.4.1. Familiarización general

Al finalizar dicha investigación del Sistema IFE tendrá la capacidad de familiarizarse con los componentes electrónicos que conforman dicho sistema en los aviones Embraer ERJ190.

- Identificar las precauciones de seguridad relacionadas al Sistema IFE.
- Como se desarrollan las principales prácticas de mantenimiento de este Sistema IFE.
- Definir las ayudas generales y características del Sistema IFE.

2.1.4.2. Rampa y tránsito

Luego de haber completado la información para rampa y tránsito del Sistema IFE (In-Flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ-190 tendrá los conocimientos que a continuación se detallan:

- Se recalcará las precauciones observadas cuando se trabaja en un área cerca del Sistema IFE.
- Demostrar los conocimientos básicos principales en actividades de rampa o tránsitos en los aviones Embraer ERJ-190.
- Describe el manejo del Sistema IFE con respecto a accesos, fuentes de energía disponibles para el sistema.
- Identificación y uso apropiado de la documentación asociada con el Sistema IFE.
- Identificación y localización de los principales componentes del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.

- Explicación del funcionamiento normal de cada sistema incluida terminología y nomenclatura del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.
- Localizar procedimientos autorizados para servicios de rampa y tránsito del Sistema IFE.

2.1.4.3. Línea de mantenimiento

De igual manera el estudio realizado con personal de línea de mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala cabe mencionar que se encuentran estos factores que al finalizarlo tendrá las bases para relacionarse con los siguientes temas.

- Descripción y chequeos de funcionamiento en el Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.
- Interpretar reportes y comportamientos anormales observados en los reportes *BITE* del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.
- Estrategias de reparación basadas en el diagnóstico de fallas para minimizar el impacto de estas en el Sistema IFE.
- Describir procedimientos para el reemplazo de componentes únicos para el tipo de avión Embraer ERJ-190.

2.2. Descripción general del Sistema IFE (In-Flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ-190

La información encontrada en esta investigación detalla la utilización del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190, a lo cual el lector será capaz de comprender y desarrollar métodos de solución a problemas del Sistema IFE cuando sea posible ya que acá se desarrollo una guía de operación y

mantenimiento del Sistema IFE para mantener un alto nivel de rendimiento del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.

2.2.1. Descripción general

No está demás mencionar que en la presente investigación se proveerán características del Sistema IFE con un énfasis en sus características y capacidades. Entre tanto que el personal de mantenimiento línea jet de TACA International Airlines recibe por medio de esta investigación una familiarización general con la arquitectura básica del Sistema IFE de Panasonic y al igual que los sistemas que lo conforman.

2.2.1.1. Acrónimos y abreviaturas

ACU	Unidad de control de antena
ADB	Caja de distribución de Área
ANSI	Instituto nacional americano de estándares
AOD	Demanda en audio
ARINC	Incorporación aeronáutica de radio
AVOD	Demanda de audio y video
BGM	Música de fondo para abordaje
BITE	Prueba del equipo incorporado
CD	Disco compacto
CDR	Reproductor de disco compacto
CEPT EI	Conferencia Europea de correos y administración de telecomunicaciones.
CFM	Pies cúbicos por minuto
CP	Panel de la tripulación
CRC	Resto de compartimiento de tripulación

CVBS	Supresión de la señal de video compuesta
DAM	Mensaje de acceso directo
DBS	Señal de transmisión digital
DBS TV	Banda ancha directa sobre televisión satelital.
DC	Corriente directa
DCPS	Fuente de corriente directa
DRAM	Memoria dinámica de acceso aleatorio
EIA	Asociación industrial electrónica
FAR	Regulación Federal de Aviación
FS	Servidor de archivo
FPGA	Campo de matriz de puertos programables
GUI	Interface del usuario gráfica
Hz	<i>Hertz</i>
IFES	Sistema de entretenimiento en vuelo
IR	Infrarrojo
ISPS	Fuente de poder en el asiento
LAN	Red local de área
LCD	<i>Display</i> de cristal líquido
LCDM	LCD monitor
LED	Diodo emisor de luz
LRU	Unidad reemplazable en línea
MAC	Controlador de acceso a la media
MCU	Unidad de control maestro
MDR	Receptor multiregional (DBS)
ME	<i>Encoder</i> de media
MPEG	Grupo de expertos de imágenes en movimiento
MTBF	Medición del tiempo entre fallas
MUX	Multiplexor
N/A	No aplica

N/C	No hay conexión
NRZI	No retorno a cero invertido
NTSC	Comité nacional de sistema de televisión
NVRAM	Memoria de acceso aleatorio no volátil
OML	Carga de media abordó
PA	Dirección de pasajeros
PAL	Línea fase alterna
PAM	Modulación de amplitud de pulso
PC	Computadora personal
PCI	Componente perimetral de interconexión
PCM	Modulación de código de pulso
PCS	Sistema de cámara del pasajero
PCU	Unidad de control del pasajero
PED	Aparato electrónico portátil
PFC	Corrección del factor de poder
PFDI	Interface de desconexión de poder en el piso.
PIP	Imagen en imagen
PML	Cargador de media portable
POE	Alimentación a través de <i>Ethernet</i>
POP	Imagen fuera de imagen
PRAM	Máquina de anuncios pregrabados
PS	Fuente de poder
PSL	Cargador de software portable
PSS	Sistema de servicio del pasajero
PVIS	Sistema de información de video del pasajero
PWDB	Caja de desconexión de pared
QOS	Servicio de calidad
RAD	<i>drive</i> de acceso aleatorio
RAID	Formación redundante de discos independientes.

RAM	Memoria de acceso aleatorio
RCC	Consola remota de control
RDC	Concentrador remoto de datos
RF	Frecuencia de radio
RGB	Rojo, verde, azul
RJM	modulo remoto de <i>Jack</i>
RTCA	Comisión técnica de radio para aeronáutica
SAC	Controlador del actuador del asiento
SATA	Tecnología de accesorios en serie avanzados
SB	Boletín de servicio
SC	Controlador del sistema
SCI	índice de configuración del software
SD	Seguridad digital
SDRAM	Memoria de acceso aleatorio sincrónica dinámica.
SDU	Unidad de pantalla inteligente
SEB	Caja electrónica del asiento
SIL	Servicio de carta de información
SM	Monitor inteligente
SMS	Sistema de mensajes cortos
SPM	Módulo de energía del asiento.
TACS	Sonido de <i>taxeo</i> y sistema de cámaras
TBD	Para ser determinado
TCB	Puente terminal celular
TDM	División de tiempo de multicine
TFT	<i>film</i> delgado de transistor
THD	Distorsión total de armónicos
TIL	Carta de información técnica
TU	Unidad táctil
UART	Transmisor y receptor universal asincrónico

USB	Bus serial universal
VAC	Voltaje y corriente alterna
VASEB	Caja electrónica de audio y video del asiento
VCS	Estación de video de la tripulación
VDC	Voltaje y corriente directa
VDU	Unidad de distribución de video
VGA	Formación de gráficos de video
VSEB	Caja electrónica de video del asiento
VOD	Demanda en video
VoIP	Vos sobre protocolo de internet (IP)
WAP	Punto de acceso inalámbrico
WELS	Sistema de luces de emergencia inalámbrica
WF	Ancho de frecuencia
VTR	Reproductor de video <i>tape</i>
WDB	Caja de pares de desconexión
ZT	Terminador de zona

2.2.2. Descripción de los diferentes sistemas que conforman a IFE (In-Flight Entertainment)

Todos los cambios en el Sistema IFE para incorporado dentro de la producción de los aviones Embraer ERJ-190. Para Panasonic eFx Digital el Sistema IFE esta designado para proveer todo el espectro de la cabina de entretenimiento y los servicios de información disponibles para industria de las aerolíneas de hoy en día y el futuro predecible.. Esto esta designado con una arquitectura modular para facilitar la instalación de un sistema que necesita para cumplir con los requerimientos pedidos. Como para un costo efectivo mejoramiento de partes para un alto nivel de servicios en el futuro dentro del cual se tenga que reemplazar todos los sistemas.

El Sistema Panasonic *eFX* entrega diferentes variedades en ancho y rangos de características de audio digital, el audio digital y los monitores sobre-cabeza los se encuentran ahora instalados en los asientos de cada pasajero, en donde se encuentran variedad de programaciones entre películas estreno, documentales, juegos, mapas etc.

Los sistemas autómatas de la cabina de tripulación IFE trabajan a través de guiones preprogramados. Los cuales reducen la operación de mantenimiento en costos por la estabilidad del sistema.

Todo el entretenimiento de audio es transmitido como corriente de datos utilizando estándares de codificaciones *Ethernet Lan* and MPEG. La capacidad de la red de acomodar todas las funciones requeridas para el entretenimiento deseado por el pasajero para un avión simple o doble pasillo por arriba de 296 pasajeros.

2.2.2.1. *LRU's (Unit Removed Line)*

Los *LRU's* de sobre-cabeza incluyen: una nueva generación de sistemas de controladores, dos nuevas generaciones de servidores de archivos con capacidad de 300 GB de capacidad de memoria por cada uno, un panel de tripulación VCC, también cuenta con DCSEB (está instalado en las paredes laterales del avión). El DCZT (instalado en las paredes laterales del avión). *Astronics* SPM (esta montado en el compartimiento trasero de carga del avión).

Los *LRU's* del asiento incluyen: una unidad de conexión remota de doble diente. Un modulo de conexión para puerto USB.

Figura 5. **Unidades removibles en línea de mantenimiento**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.1.1. Rack del compartimiento trasero

En el *rack* que se encuentra en el compartimiento trasero contiene: AMCU, SPM's, SC-A, FS los cuales están montados en el compartimiento de carga trasero.

Figura 6. **Rack compartimiento trasero**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 7. **Compartimiento trasero**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.1.2. Descripción

EL Sistema IFE consiste del controlador del sistema (SC) el cual permite una interface entre los subsistemas del avión con el Sistema IFE. Estas interfaces incluyen ARINC 429, *Ethernet*, esquemas discretos de entrada/salida, Entradas de audio (PA), banda base de salidas de audio y video. Una alta velocidad 10/100 base T red *Ethernet* provee la comunicación entre unidades este sistema. La red provee acceso a los pasajeros a datos audio, video e internet. El controlador del sistema sirve como una puerta red entre el Sistema IFE y el equipamiento aviónica del avión. Mientras que el ADB sirve como una red de *hub* permitiendo al SEB conectarse al sistema. En adición, la red *Ethernet* soportas IP, que abarca el protocolo de árbol con calidad de servicio, el servidor de archivos provee un almacenamiento adicional de contenido y adicionar capacidad para permitir audio y video en demanda y funciones interactivas, el Sistema IFE puede recibir video y audio de fuentes externas para su distribución para los SEB y *laptops* de los pasajeros, La SEB puede convertir audio digital dentro del audio análogo, y enviarlo a los audífonos de los pasajeros, este sistema soporta mp3, formato de audio de *real player*, y formatos de video de MPG1, 2 Y 4.

El control de servicios de datos para los pasajeros es realizado por el ADB. Datos tales como PCU control de luces de lectura. Llamadas de asistente de vuelo, control de volumen de audio de los canales seleccionados son transmitidos para el ADB vía la SEB. El ADB recibe los servicios de datos de los pasajeros de otro puerto SEB y los datos son enviados a los subsistemas del avión para su procesamiento. Los datos de configuración de la cabina son transferidos para el sistema vía un cargador de datos portable (PL-1000) atreves de una conexión *Ethernet Gigabit (copper)*. El panel de tripulación provee usuario para desplegar y cambiar los permisos en los asientos: zonas

PA, control de base de datos, asignación de canales de audio y control de energía para *laptop*. En adición, para la configuración del control, el CP puede realizar un sistema BITE y descargas de software. El PA provee audio a los sistemas vía SC. El SC recibe una banda base de anuncios del PA proveniente de los subsistemas del avión. El SC decodifica y digitaliza el audio dentro de los datos transmitidos. El audio transmitido es combinado con otros datos de *Ethernet* y es distribuido a los SEB/VSEB/VSEBQ/ a través del ADB. El SEB/VSEB/VSEBQ decodifica el audio transmitido dentro del audio análogo y este es enviado a los audífonos del pasajero. El Sistema IFE soporta zonas de audio PA y primordialmente entretenimiento de audio dentro de los anuncios.

El Departamento de Redes *eFX* de la Corporación de Panasonic de aviónica en el Sistema IFE utiliza dos factores básicos de red: 1) este utiliza *Ethernet* como red básica de transporte, y 2) la red no está dividida en cajas de distribución de áreas (ADBs) dentro del asiento y redes cabecera pero más bien esta es una red plana. Las ventajas de una red plana es primero que es mucho más fácil para la comunicación entre todas los hosts en la red con simple transmisión. La red plana evita requerimientos de implementación de manejo protocolos en internet de grupo (IGMP).

Figura 8. **Panel de fusibles Sistema de Entretenimiento IFE**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.1.3. ¿Por qué es el Sistema IFE?

Sistema desarrollado para que los pasajeros de vuelos largos y cortos tengan una distracción muy particular en su viaje, en dicho sistema encontraran menús interactivos que los llevará a un mundo de opciones entre las cuales se encuentran películas, música, juegos, posición del vuelo en tiempo real etc. Es un sistema de última tecnología instalada en los aviones Embraer ERJ-190 de la aerolínea TACA International Airlines.

2.2.2.1.4. Por qué la utilización de este sistema

Este sistema es único en su clase el cual es desarrollado y cada día mejorado por Panasonic Avionics enfocado. Una de las grandes ventajas del sistema es su operación totalmente automática, y el entretenimiento personalizado que se presta para el pasajero. La facilidad de remoción de unidades y el manejo interactivo de sus pantallas.

2.2.2.2. Servicios y características del Sistema IFE (In-Flight Entertainment)

Los procedimientos que se realizan en dicha área, involucra a los profesionales en mantenimiento enfocados a sus tareas básicas además de orientar a los sobrecargos en la resolución de problemas en el Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.

2.2.2.2.1. Programación de audio y video

EL servidor de archivos (FS) deberá proveer programas AVOD y deberán ser seleccionados únicamente en forma individual del el menú aplicaciones del asiento.

Figura 9. **Pantalla programación audio y video IFE**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.2.2. Música abordaje de fondo

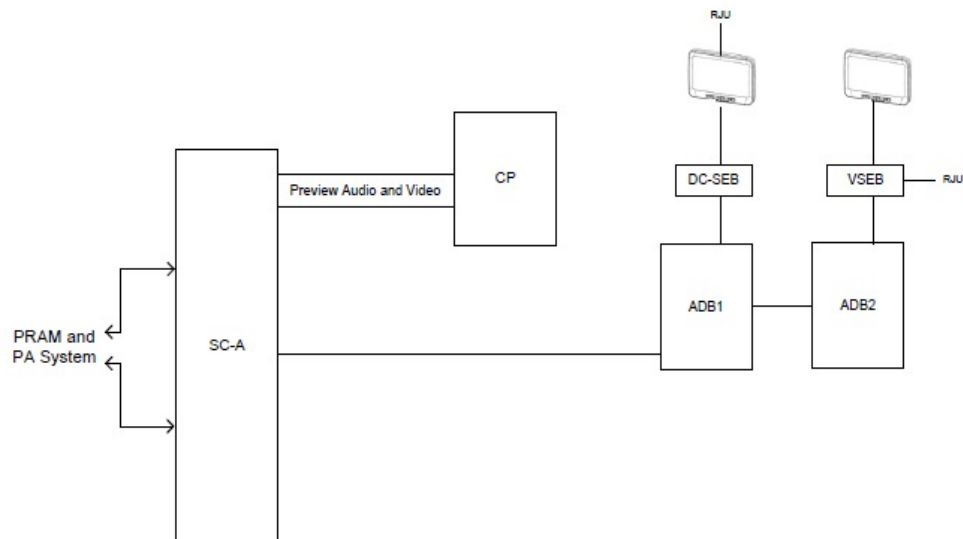
La música de abordaje de fondo es designada de una programación de audio para una música de abordaje de fondo deberán ser reproducida sobre el sistema de audio del PA. En el Sistema IFE se deberá seleccionar manual o automáticamente la activación o desactivación de la música de abordaje.

2.2.2.2.3. Direcciones de pasajero (PA)/ video PA (VPA)

El Sistema IFE deberá permitir el funcionamiento del PA. Este implica la habilidad para inyectar audio de la fuente del Sistema VPA del avión para Sistema PA y video de los monitores. La fuente VPA deberá limitar todas las fuentes definidas por el VPA. La selección del lenguaje del VPA deberá ser ruteado. La habilidad de mantener lenguajes, se aplica y deberá estar disponible y seleccionado por el CCM. El video designado deberá ser transmitido por el sistema de video del PA hacia el asiento del pasajero.

El audio PA del avión de la cabina de pilotos inicia en los auriculares del Sistema PA del avión el cual es enviado al SC-A. El SC-A se encarga de convertir este audio de la cabina de pilotos en una señal con un formato apropiado para su distribución en la cabina de pasajeros en el audio de entretenimiento del Sistema IFE. El SC-A deja en pausa todo sistema de entretenimiento entendiéndose audio, video, juegos etc. Durante un anuncio realizado por la cabina de pilotos o mensajes de los sobrecargos. El SC-A puede servir como la fuente para APA/VPA de los anuncios iniciados por la tripulación.

Figura 10. **Direcciones de pasajeros Sistema IFE**



Fuente: Panasonic Avionics.

2.2.2.2.4. Mensajes de anuncios pregrabados (PRAM)

Los mensajes de anuncios pregrabados (PRAM) deberán puestos sobre el Sistema de PA del avión y este es enviado a los auriculares de los asientos del pasajero, el lenguaje de los PRAM debe ser seleccionado por medio de una ruta. Además de la disponibilidad de lenguajes.

El Sistema IFE provee a los asistentes de vuelo la habilidad para iniciar o cancelar los anuncios pregrabados. El panel de la tripulación deberá proveer una identificación de texto de los anuncios almacenados en audio digital en el SC. El Sistema IFE también provee la posibilidad que realizarlo manualmente o automáticamente.

Figura 11. **Pantalla de anuncios pregrabados Sistema IFE**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.3. Descripción funcional e interfaz

La finalidad de las especificaciones del equipamiento del Sistema IFE es para proveer una visión completa y descripción del sistema de Aviónica de Panasonic *efx* y los componentes del sistema de entretenimiento en vuelo (IFE).

2.2.2.3.1. Funciones estándar

Las funciones estándar del sistema en entretenimiento en vuelo (IFE) las analizaremos a continuación ya que es de gran importancia tener conocimiento de cómo operan para manejar dicho sistema.

Soporte del sistema de servicio del pasajero

El *eFX* provee una interface para sistema de servicios del pasajero relacionado con el avión para procesar tal como:

- Apagado y encendido de luces de lectura.
- Función de llamado asistente de vuelo (*set/reset*).
- Control de volumen de audio.
- Selección de canal.
- Indicadores de cinturones de seguridad y de no fumar.

2.2.2.3.2. Emisión de audio

Las características de audio del Sistema IFE son las siguientes:

- 64 horas de programas de audio estéreo.
- Arriba de 24 transmisiones de audio por canal para ser distribuido a laptops.
- Más de 24 canales de almacenamiento audio digital estero para proveer a los asientos de los pasajeros.
- Decodificación de más de 24 canales de formato de audio MP3.
- Ocho canales de CDR audio estéreo análogo son convertidos en formato digital de audio.
- Música de abordaje (BGM) salida de audio por más de 3 horas de programas.
- Controles de volumen de audio y selección de canales.
- Cancelación de ruido del audio en auriculares.

Direcciones públicas de Audio (PA)

El sistema de entretenimiento en vuelo (IFE) en los aviones Embraer ERJ-190 soporta las siguientes direcciones:

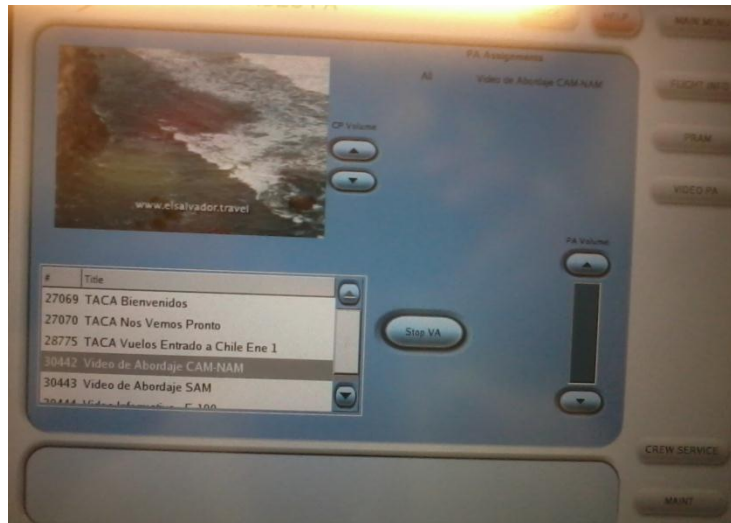
- Provee 4 entradas analógicas para el audio del PA.
- Provee 4 esquemas de PA y un esquema directo de PA.
- Provee 3 bandas base de entradas de video PA en asociación con el audio.

2.2.2.3.3. Sobre las funciones del PA

Sobre la funciones soportadas del Sistema IFE de todos los PA y zonas de PA.

- El PCU reemplaza el audio de los auriculares de los pasajeros con los anuncios del PA. Con un retardo de 70 ms.
- Sobre los requerimientos del PA no son aplicados al personal que tenga música externa (laptop) donde el sistema genera una fuente de audio.
- Al momento de un anuncio del PA haya sido activado el video del pasajero queda en pausa y al finalizar dicho anuncio automáticamente continua.

Figura 12. **Pantalla anuncios PA**

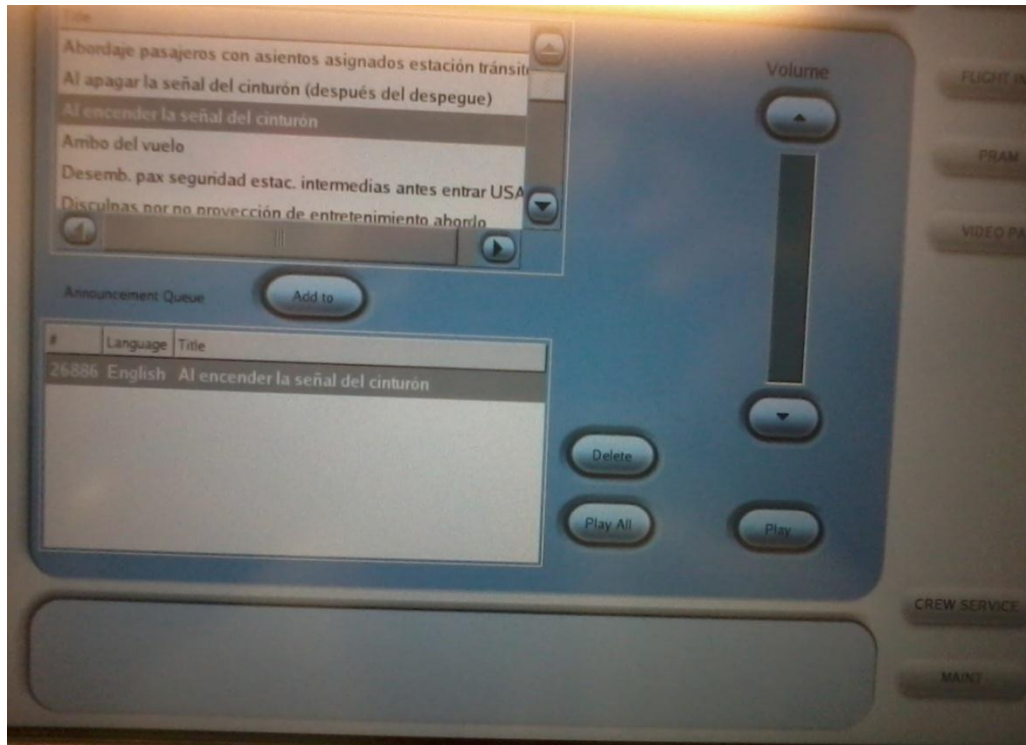


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.3.4. Mensajes y anuncios pregrabados (PRAM)

El Sistema IFE provee a los asistentes de vuelo (sobrecargos) la posibilidad de iniciar o cancelar los anuncios pregrabados de abordaje sobre sistema PA vía el panel de la tripulación. El panel de la tripulación deberá proveer la identificación de texto de los anuncios que están siendo presentados. Basados en los datos almacenados de audio digital en el SC. El Sistema IFE también la opción de programarlos de forma manual o automática (basado en el estado del vuelo de la aeronave). En la siguiente figura se observar la configuración de los anuncios y mensajes PRAM del avión Embraer ERJ-190.

Figura 13. Pantalla de mensajes y anuncios PRAM



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Audio/Video *on-demand* (AVOD)

El Sistema IFE es un control electrónico de datos de distribución audio/video que provee al pasajero de audio/video digital estilo *on-demand* para cada asiento del pasajero.

Audio *on-demand*

El Sistema IFE provee como mínimo 24 canales de audio para audio *on-demand* para cada asiento de pasajero cuando este sea requerido para su uso.

La funcionalidad incluye explorar diferentes pistas de audio, mediante su género, título, y pistas.

Video on demand

El Sistema IFE provee como mínimo 6 canales de video para video *on-demand* (AVOD) Para cada asiento de pasajero cuando este sea requerido para su uso. Se incluye comandos de pausa, detener, iniciar y rebobinar, adelantar por medio de los botones del PCU o de la pantalla táctil.

Descompresión

El Sistema IFE soporta las funciones:

- Todos los interruptores apagados del sistema de entretenimiento dejando únicamente los PRAM, los mensajes sobre PA y PSS estarán disponibles para los pasajeros.
- El sistema desactiva los siguientes servicios para utilizar cuando la descompresión discreta esta activa. En los monitores de los asientos, datos de laptops, energía para laptop teléfonos, y PAD.
- Todos los servicios desactivados son en respuesta a una descompresión y es únicamente restaurados por una acción de la tripulación.

2.2.2.3.5. Modo *Stand-by*

El modo *stand-by* del Sistema IFE puede ser seleccionado desde la cabina de la tripulación (cabina de pilotos).

- Todos los interruptores apagados del sistema de entretenimiento dejando únicamente los PRAM, los mensajes sobre PA y PSS estarán disponibles para los pasajeros.
- Inicializar el modo de dormir de todas las unidades o de solo algunas como sea factible para minimizar el consumo de energía y maximizar la vida de la unidad.
- La intensión que el sistema sea utilidad aplicable cuando el avión se dispone aterrizar.
- El modo tiempo de *stand-by* para una operación normal no deberá exceder 5 minutos.

Sistema de software

El software de operación básica también llamado *firmware* o la *miniloader*, es cargado desde la fábrica y controlado por el hardware (HW) por su número de parte. El núcleo de aplicación de software requerido para la operación de cada LRU es controlado por separadamente, de la actualización del avión. Esto también es verdadero para todos los ítems de cada base de datos, aplicaciones interactivas etc.

2.2.2.3.6. Configuración digital de la media

La transmisión del audio y video del avión es proveído por el sistema controlador de *w/audi-card* (SC-A) o como su nombre en inglés *system controller*.

2.2.2.3.7. Media de audio digital

La transmisión del audio deberá estar en formato MP3. En estéreo, con una constante de rango de bit de 128 kbps. La música de fondo al igual que la de abordaje deberá estar en formato MP3 en mono con 128 kbps.

Los anuncios automáticos están almacenados en un formato de audio de Windows CPM con un rango simple de 20 050 en audio mono.

2.2.2.3.8. Contenido de la media

Las siguientes transmisiones de media son almacenadas en controlador del sistema (SC):

- Características completas del lenguaje
- Características cortas del lenguaje
- Compilaciones de audio de CD.
- Música de fondo.
- PRAMS video PA's

2.2.2.3.9. Prerecarga

El sistema de entretenimiento IFE deberá ser recargada su paquete de datos (música, películas, entretenimiento) una vez cada mes. Esta recarga es definida por la empresa TACA.

2.2.2.3.10. Carga de software

Antes de iniciar la recepción del proveedor del software, el decodificador ha sido procesado e integrado para el reconocimiento del sistema de datos.

Esto es hecho usando la unidad procesamiento de medios de comunicación (MPU) o PAC. Una vez este proceso este completo la integridad de los datos tiene que ser verificados por medio de la unidad de validación de datos (MVU) para asegurarse que todos los archivos digitales estén listos para ser requeridos.

2.2.2.3.11. Configuración de controlador del sistema

Para aquellas configuraciones que se utilizan únicamente el controlador del sistema (audio y video) puede ser usada un cargador portátil de datos (películas, música, etc.) para actualizar el contenido del sistema. Pero también un sistema Ethernet (PL100) cargador de datos puede ser utilizado de igual manera. Dependiendo de cuanto contenido baya a ser actualizado.

Para verificar los datos almacenados en el controlador del sistema se envía al cliente un *dvd-rom* u otro medio seguro en donde está cargada la data dentro del cargador portátil de datos. Este cargador portátil se conecta al sistema del avión por medio de un conector RJ-45 que es un puerto *Ethernet* giga bit (el cual está localizado en el panel de la tripulación) para cargar el sistema controlador del IFE.

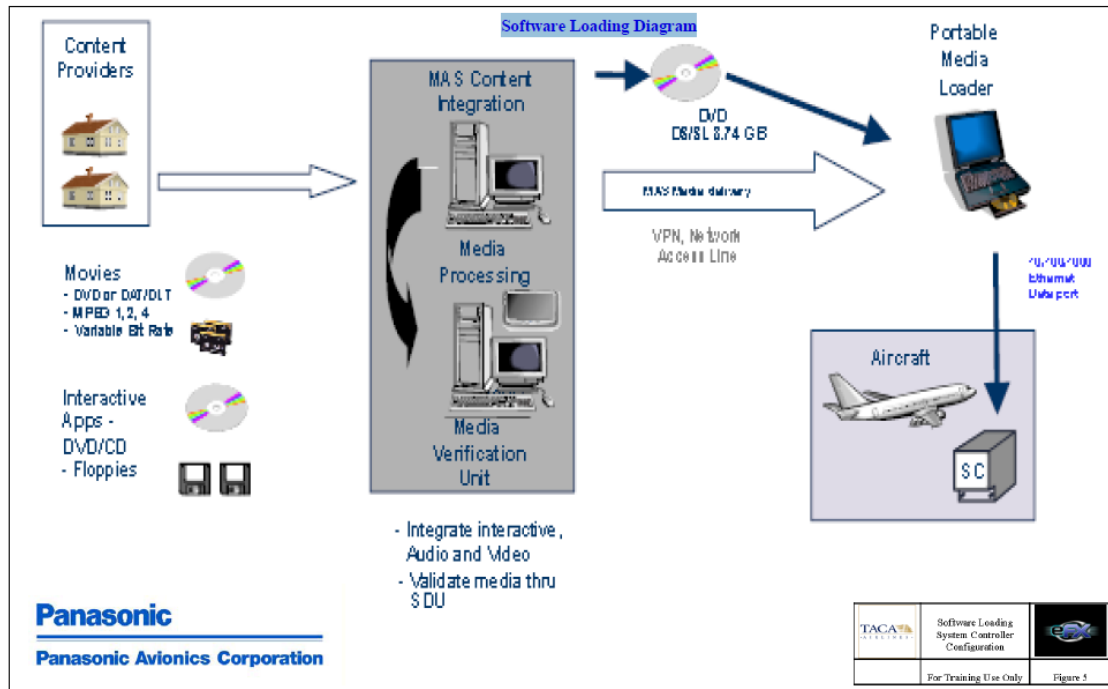
Para expeditar el tiempo de actualización la carga inteligente realiza un proceso de comparación de los datos ya existentes cargados en el avión respecto a los nuevos datos que serán cargados para seleccionar únicamente los datos que son diferentes y no sustituir los archivos ya existentes.

Figura 14. **Monitor de la tripulación CP**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 15. Periféricos del Sistema IFE



Fuente: Panasonic avionics.

2.2.2.3.12. Configuración del servidor de archivos

En el sistema de configuración del IFE el servidor de archivos, será la casa de un disco duro de 2,5 pulgadas en cual están empaquetados dentro de un case o caja y e cual tiene una capacidad de 80 giga bits de almacenamiento. En adición con un cargador de manejo de vías múltiple. (MDBL) que puede ser usado para crear múltiples discos duros removibles y así tener mayor capacidad.

Cada vez que los datos son cargados en el servidor de archivos FS y el SC, una base de datos de archivos que son parte de los datos contenidos es usado para determinar de dónde iniciara o tomara los datos, ya sea del SC o del FS. La carga de los datos tiene un proceso de comparación de archivos en el SC y el FS con un cargador portátil de datos para determinar que archivos se tomaran para ser guardados en el SC y FS. Pero serán removidos todos los que este duplicados en el contenido del el PML.

2.2.2.4. Arquitectura del sistema

El Sistema IFE utiliza como su columna vertebral el *Ethernet* para transportar todo el contenido de su entretenimiento abordo. Como podría ser utilizado en un red de datos tradicional. La topología de la red de *Ethernet* abordo es sumamente simple. Todas las terminaciones de los equipos están encendidas a 100 Mbps.

La funcionabilidad externa de cada transmisión de banda estrecha de acceso ISP, tv satelital, acceso a *wireless* a través del controlador del Sistema SC (*system controller*)

2.2.2.4.1. Actualización de la media

La realización de esta tarea se desarrolla de forma mensual de acuerdo con un programa establecido por dicha Aerolínea, lo cual incluye nueva programación de películas, música, juegos etc. En el Sistema IFE.

2.2.2.4.2. Controlador del sistema con salida de audio (SC-A)

El controlador del Sistema SC (*system controller* en inglés) es el núcleo del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190. Este provee la interface entre los sistemas del avión, almacena y distribuye audio y video para las transmisiones en el sistema de bocinas ambientales del avión, el software operacional y el control de *BITE*, software del PRAM y BGM, control de los 100 Mb/seg de la *Ethernet* control de las fuentes externas de audio y video y el contenido de carga.

El sistema controlador de audio SC-A es un componente del Sistema IFE, designado para proveer interface entre el equipo del IFE y los sistemas aviónicas del avión. El SC-A soporta las siguientes funciones.

- Sirve como enrutador de red (*router*) entre la red de los asientos y el los equipos del IFE (*bus Ethernet*).
- Soporta transmisión y recepción de datos de servicios de pasajeros y comandos.
- Provee interfaces de arinc 429 para los subsistemas del avión.
- Soporta zonas de audio PA y anuncios PA predominantes durante el entretenimiento del pasajero.
- Provee una base banda de audio y video para los subsistemas del avión.
- Provee interface RS-232 para uso de mantenimiento.
- Provee las salidas de audio para los subsistemas del IFE.

Figura 16. **Controlador del Sistema IFE**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Servidor de archivos (FS)

El servidor de archivos es de alto rendimiento, es un servidor de red de alta capacidad provee extenso audio, video y cache contenido en la *web*. Este también contiene menús interactivos, contenido de media (videos música etc.) un catálogo electrónico de ventas para los pasajeros, y una unidad de descargas de software, según corresponda. Este también maneja todas las aplicaciones disponibles para los pasajeros en modo *On-demand* en sus asientos con audio y video para aproximadamente 70 pasajeros. (El video está basado en formato MPEG1).

El FS tiene un disco duro con capacidad de 147 GB. Se cuenta con un SCSI disco duro interno el cual almacena hasta 137 GB. El Sistema IFE utiliza 2 FS, cada uno maneja la mitad del contenido. La ubicación de estas unidades es el compartimiento de carga trasero del avión.

Figura 17. **Servidor de archivos**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.4.3. Panel de tripulación (CP)

El panel de la tripulación (CP) provee a la tripulación de cabina un fácil manejo para controlar el Sistema IFE. Es una interface interactiva para controlar las funciones de los sistemas y proveer al personal de mantenimiento con acceso a la configuración y controles de mantenimiento. El CP es un pantalla de

cristal liquido de 10.4 pulgadas con una alta velocidad de interacción vía *touch screen*.

El CP provee las siguientes funciones que son controladas a través de las aplicaciones del CP.

- Zona de control de cabina para fuentes de mapas de video.
- Inicializar el sistema y control del entretenimiento y configuración de las direcciones de los asientos de los pasajeros.
- Inicialización de requerimientos del *BITE* para todos los periféricos y almacenamiento de resultados de datos *BITE* para localización de fallas y tipo de unidad.
- Control de todos los periféricos incluyendo vista previa de los programas de audio y video.
- Control de audio y video de los mapas entrantes por el multiplexado canales para el PCU un par por zona.
- Control individual de energía para laptop donde aplique.
- Acceso a la configuración de operación de las funciones de mantenimiento.
- Interface para imprimir, teclado virtual y un *floppy drive*.
- La unidad está conectada al resto de sistemas de IFE a través de Megabit *Ethernet* 100. Los sistemas del IFE soportan la instalación de múltiples CP's en un avión y provee la capacidad de almacenamiento de datos de un control de zona.
- EL CP tiene un decodificador de MPEG que provee una vista previa de audio y video para todas las fuentes digitalizadas.
- Utiliza dos puertos USB que habilitan para realizar pequeñas actualizaciones y descargas de información hacia una memoria USB.

Figura 18. **Panel de la tripulación Sistema IFE**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.4.4. Unidad del control maestro avanzado (AMCU)

El control maestro avanzado (AMCU) supe al avión de 115 VAC 400HZ para los DCSEBs. Las funciones de poder de la AMCU son pasadas a través de los cables DCSEB lo cual permite al AMCU control para las ISPS (unidades de poder para la *laptop*). Que son conectadas a un puerto auxiliar de AC de los asientos.

El AMCU provee las siguientes funciones:

- AC de 3 fases para conectar en el sistema del asiento.

- Mide la corriente en cada columna y reporta la corriente total.
- Protección contra sobre corrientes del equipo y conexiones del pasajero.
- Detección y aislamiento de fallas de energía.
- Interruptor principal para apagado de la energía AC on/off para las vías discretas o comandos de *Ethernet*.
- Indicaciones de falla por medio de un diodo emisor de luz LED,
- Filtro de interface electro magnética. EMI.

Figura 19. **Unidad de control maestro avanzado**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

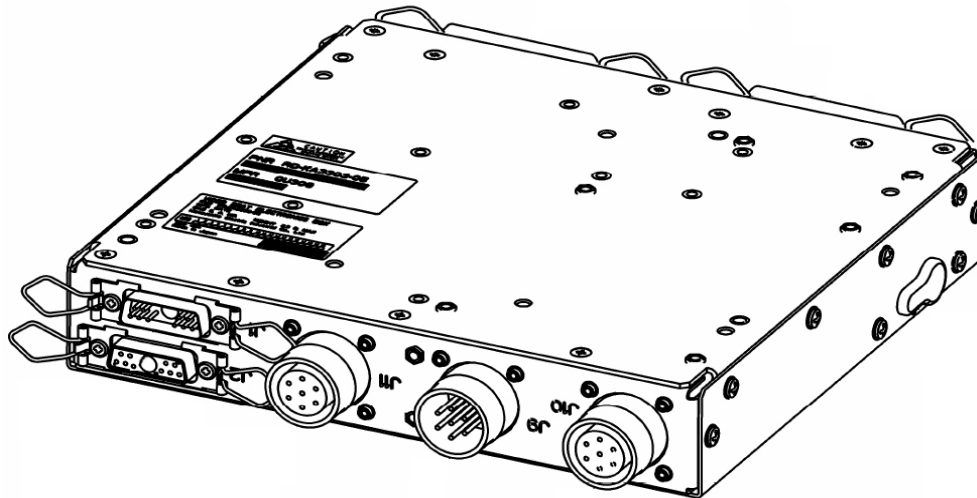
2.2.2.4.5. Caja electrónica de corriente directa en asiento

La caja electrónica de video del asiento (VSEB/DCSEB) provee una red de datos de distribución entretenimiento digital video/audio y funciones de servicios para los pasajeros.

Las funciones principales de los VSEB incluyen:

- Conexión *Ethernet* adyacente a VSEB
- Interface de *Ethernet* para unidad de *jack* remoto (RJU).
- Interfaces para control de unidad de los pasajeros USB (PSU).
- Interface para el suministro de energía del asiento.
- Dirección de pasajeros (PA) en modo *override*
- Energía para los VSEB deben estar apagado para su remoción e instalación para prevenir daños al equipo.
- No hacer contacto con los pines del VSEB, esto puede causar daños internos para VSEB electrónicos.
- 115 VAC, 400HZ, 72 watts máximo con una carga externa.

Figura 20. **Caja electrónica de corriente directa**

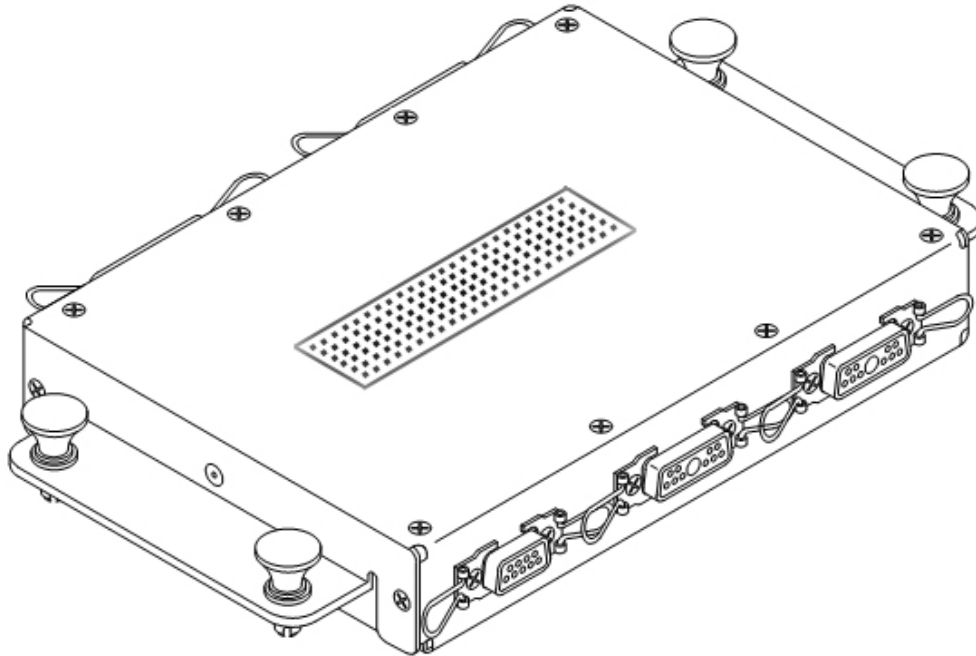


Fuente: Panasonic Avionics.

2.2.2.4.6. **Terminador de zona**

El terminador de zona (ZT) sirve como una interface de punto de conexión a los pasajeros, para todos los equipos instalados físicamente de los asientos, para los asientos que no tienen un monitor inteligente para suplir conexiones. El terminador de zona tiene 6 puertos de *Ethernet*. Estos proveen las conexiones para toda la red de comunicación entre la caja de distribución de área (ADB) (y los sobre-cabeza) y conexiones de los pasajeros. El terminador de zona provee audio a los auriculares del pasajero, red, y conexiones USB al asiento adjunto. Esta es una unidad sensible a la estática eléctrica hay que tomar las precauciones del caso para su manejo.

Figura 21. **Terminador de zona**



Fuente: Panasonic avionics

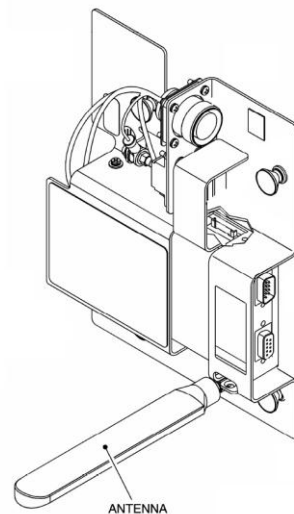
2.2.2.4.7. Módem de celular

El módem de celular CM provee conexiones de red con protocolos de internet privados IP para las centro de operaciones de red de Panasonic (NOC) utilizando paquetes de servicios de datos sobre GSM *wireless*.

- Tiene una antena integrada para asegurar las transmisiones y recepciones de datos del avión mientras este en tierra.
- Utiliza las redes celulares GSM.
- El CM es activado cuando exista peso en la llantas del avión (WOW)
- La comunicación con el IFE es a través de una conexión RJ45 y una interface base T 1000 *Ethernet*.

- Es capaz de enviar automáticamente los datos del *BITE* y *PAXUS* del Sistema IFE cuando el avión esta en tierra.

Figura 22. **Módem de celular**



Fuente: Panasonic avionics.

2.2.2.4.8. Monitor inteligente (SM)

El monitor inteligente SM provee a los pasajeros de un entretenimiento de alta calidad de video con una interface interactiva para la navegación a través del contenido de la multimedia. El monitor inteligente es de alta resolución TFT LCD con gráficas interactivas vía pantalla táctil.

El monitor inteligente provee las siguientes funciones básicas.

- Transmite y convierte imágenes de video digital.
- Interface de pantalla táctil.

- Lectura de tarjetas de crédito.
- Controles programables: interruptor de programación ON/OFF 2 botones que son utilizados para volumen +/- cambio de canal +/- brillo, contraste o selección de lenguaje.
- Provee una interface periférica USB.
- Soporta descargas de software interactivo.
- Muestra superposición de texto en video, tal como: póngase el cinturón de seguridad, retorne a su asiento, no fumar.

Gamas de video: una matriz de PC basada en la gama de plataformas base que soportan los juegos, los pasajeros pueden seleccionar de la lista de juegos desplegados en la aplicación del buscador, los juegos son normalmente descargados normalmente de cabeceras y se puede utilizar un controlador de juegos USB como opción.

Modo de operación/ Modo de selección, todos los asientos por *default* para los niveles del audio son especificados por la configuración de la base de datos en el sistema. Después de eso el modo está bajo control del monitor inteligente en un modo interactivo.

Modo interactivo, habilita a los pasajeros para buscar a través de contenido del entretenimiento por medio de la navegación de la base de datos a través del buscador del usuario presentado en la pantalla. Para facilidad del pasajero él puede ver películas VOD, una lista de audio AOD, juegos de video y obtener otros servicios comunes de interface.

Modo de video: habilita a los pasajeros para ver películas y otros programas de video. También como transmisiones de video digital. Acá el

pasajero recibe video y audio seleccionado a través de núcleo de distribución del sistema.

Video PA: habilita los videos de PA para ser transmitidos a todas las pantallas.

PA *mode*: habilita los anuncios PA para los asientos en las zonas de recepción.

Figura 23. **Vista panorámica monitores del pasajero**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 24. **Monitor asiento del pasajero**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 25. **Pantalla entretenimiento IFE**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 26. **Pantalla mi Tv**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 27. **Pantalla mis películas**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.4.9. Descripción del Sistema SPM-1248X

El módulo de energía de los asientos SPM esta designado para proveer de electricidad a los aparatos electrónicos personales de los pasajeros PEDs. Este sistema provee salidas de potencia de 150 Watts en cada PEDs de 110 voltios.

Este sistema está compuesto de los siguientes componentes LRU (unidades removidas en línea):

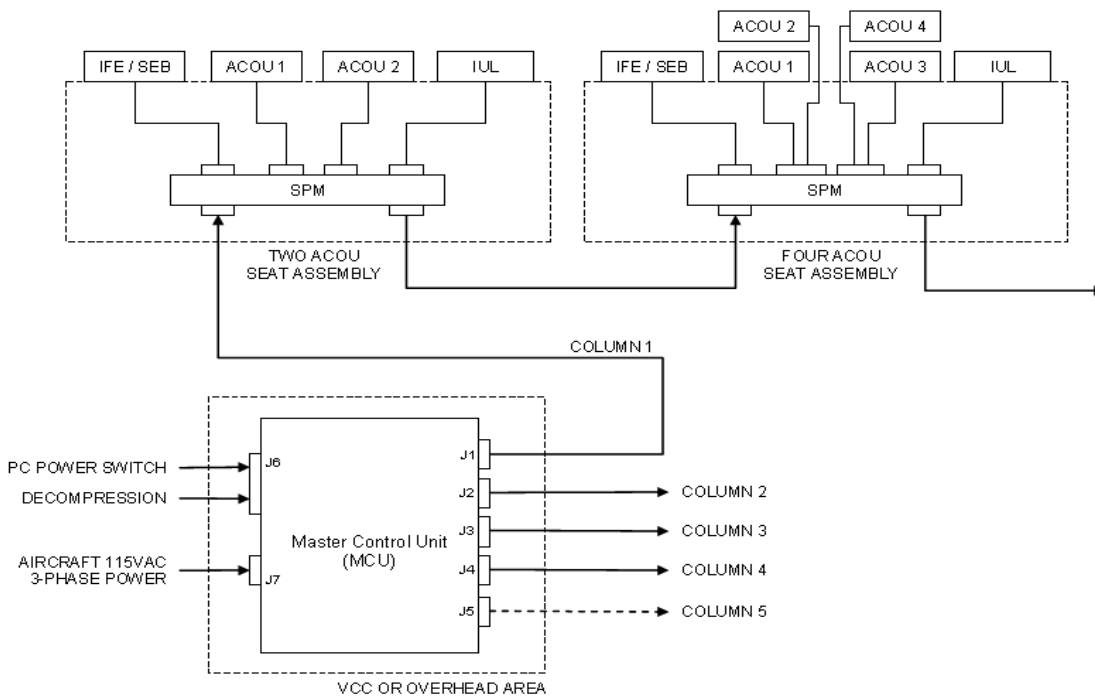
- Módulo de poder del asiento SPM: provee y maneja el nivel de energía en los asientos.
- Unidad de salida de AC (ACOU): conexión de 110 voltios 60 HZ para equipos personales del pasajero.

- Interruptor *bypass* de energía del asiento SPBS: permite al personal de mantenimiento remover equipos que están instalados en el asiento del pasajero.

Este sistema tiene una interfaces con los siguientes subsistemas del avión:

- Energía del avión.
- Sistema de descompresión del avión.
- La ruta de vuelo.
- Sistema de energía PC en la cabina de pilotos.

Figura 28. **Diagrama SPM 1248X**



Fuente: Panasonic Avionics.

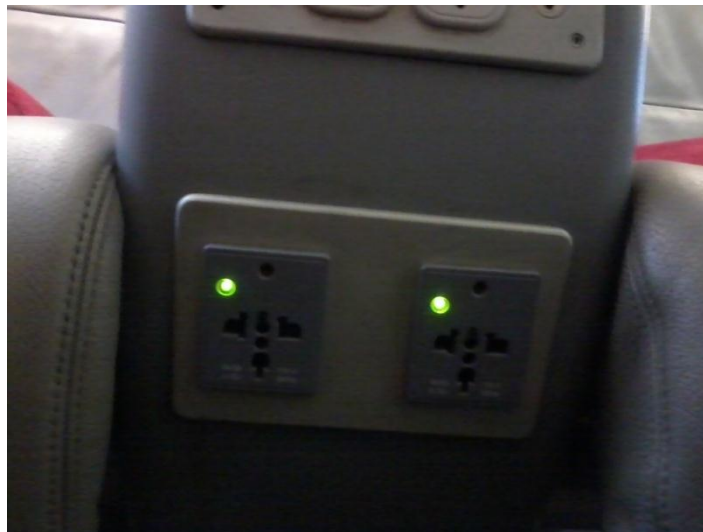
2.2.2.4.10. Descripción de componentes

A continuación se estará revisando los componentes que están ubicados en los asientos del pasajero para energizar equipos portátiles personales.

2.2.2.4.11. Unidad de salida AC (ACOU)

Este es un receptáculo de energía para los pasajeros ubicado en la parte inferior de la consola central del asiento provee 110 VAC hasta que el usuario conecta su equipo electrónico personal de lo contrario este permanece en 0 VAC.

Figura 29. **Unidad de salida AC en el asiento**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.4.12. Luz indicación de uso

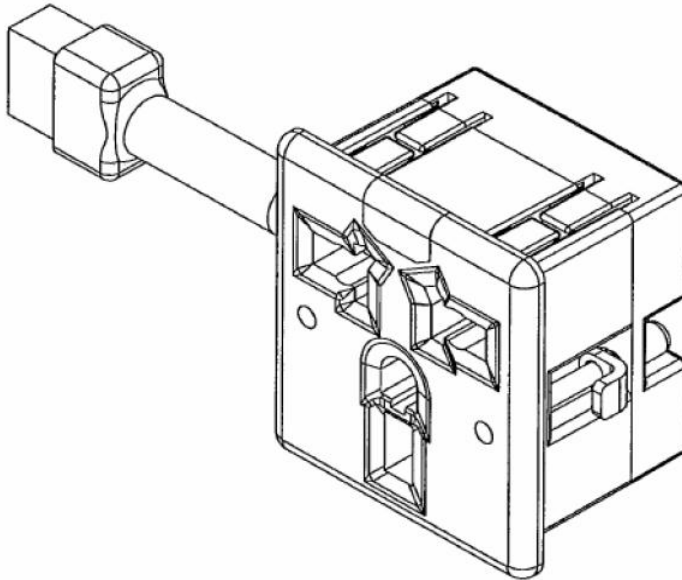
Las indicaciones del LED del ACOU son las siguientes, o una sobre corriente se ha detectado.

Verde: la energía está disponible para el ACOU y a la vez esta en uso.

Apagado: el SPM no está energizado.

Rojo: hay una falla en el SPM, hay una condición de sobre temperatura en el SPM.

Figura 30. **Unidad de salida AC**



Fuente: Panasonic Avionics.

2.2.2.4.13. Peligro potencial

La instalación apropiada por parte del personal de mantenimiento de estos componentes previene que cables sueltos queden desconectados y sean un peligro para los pasajeros.

Para reemplazar estos componentes hay que desenergizar el sistema para no correr riesgos de choques eléctricos.

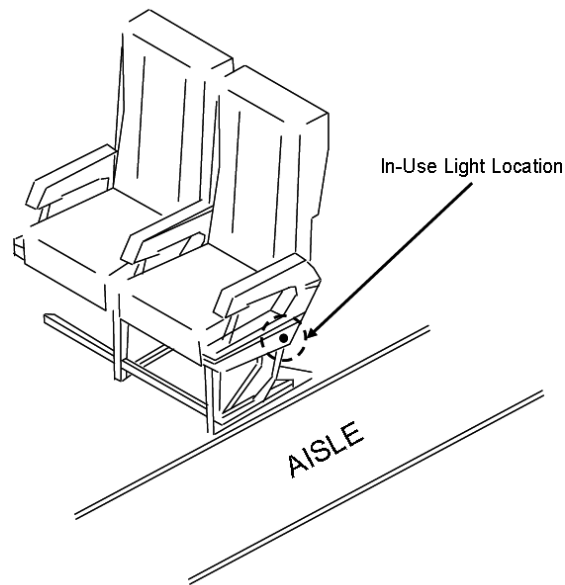
El SPM no debe ser abierto, ya que dentro del el encontramos voltajes peligrosos para la vida.

2.2.2.5. Localización de montajes ACOU

Las siguientes localizaciones son los típicos montajes de estas unidades.

- En la consola delantera del descansa brazo.
- Lado derecho de la consola del descansa brazo.
- Debajo del asiento.

Figura 31. **Montajes ACOU**



Fuente: Panasonic Avionics.

2.2.2.5.1. Soporte de equipo en tierra (carga de software)

Este se realiza para actualizar ya sea el software del equipo IFE y también para actualizar la media (películas, música, juegos etc.) ya sea por medio de un USB, un cargador portátil PL100 o el que generalmente utiliza TACA el cargador portable PL1000.

2.2.2.5.2. Cargador portable PL1000

El cargador de datos portátil PL1000 es usado como una estación independiente basada en tierra para transferir media (películas, música, juegos) encriptados hacia el Sistema IFE en el avión Embraer ERJ-190. El PL1000

consiste de un almacenamiento de media de 300 Giga bits es un SCSI A 10 000 RPM y 60 Giga bits de IDE operando el manejo del sistema. Toda la información debe ser actualizada en el PL1000 desde una unidad maestra MLS. El PL1000 debe ser capaz de soportar rangos de transferencia de la media a través del mismo y el servidor de archivos HDDs. O un exceso de 25 Mega bites por segundo (250 megabits por segundo) la interface entre el PL1000 y el Sistema IFE deberá ser vía conexión *Ethernet* Giga bit (*copper*). Las interfaces de usuario (teclado, pantalla etc.), no es necesario que este la unidad detectada para su utilización.

El PL100 realiza las siguientes funciones:

- Actualización del contenido de la media (películas, música etc.) y el software de las unidades del Sistema IFE.

2.2.2.6. Operación de tripulación en cabina

La utilización de los servicios disponibles del Sistema IFE para los asistentes de vuelo (sobrecargos) para proveer a todos los pasajeros servicios de clase mundial por medio del sistema de entretenimiento que abordo de los aviones Embraer ERJ-190 IFE, que están revolucionando la manera de viajar y que el pasajero desarrolle un vuelo ameno y confortable.

2.2.2.6.1. Encendido del Sistema IFE desde la cabina de control

El panel de la tripulación para el encendido del Sistema IFE es controlado por los interruptores de energía en el panel de tripulación o sobrecargos y los controles de fusibles en la cubierta de vuelo.

Figura 32. Cabina de pilotos *Embraer ERJ-190*



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Energizar el Sistema IFE es un proceso que toma aproximadamente 3 minutos y 30 segundos. Para finalizar este proceso no debe tomar más de 5 minutos. Al momento de energizar el Sistema IFE este inicia su carga a los sistemas mostrando una imagen en color negro en las pantallas de tripulación

como en la de los pasajeros en lo que finaliza la estabilidad del sistema, esto puede durar aproximadamente 1 minuto con 30 segundos.

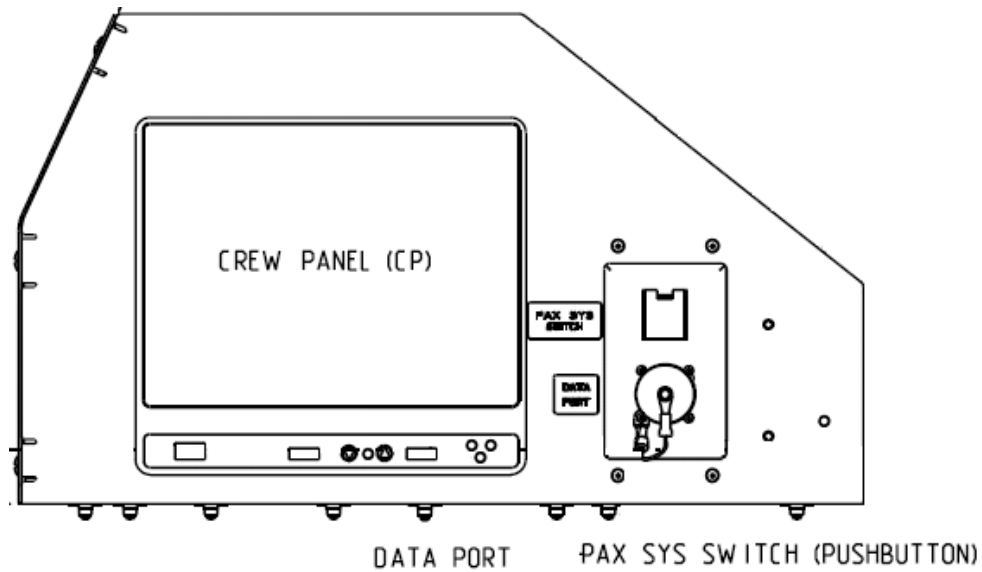
No se debe apagar el sistema durante este ciclo ni tocar las pantallas. Este sistema está desarrollado sobre Linux. Al cargar todos los datos se muestra un logotipo de la empresa TACA, y así se tiene acceso al panel de la tripulación.

Figura 33. **Panel de energía Sistema IFE**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 34. **Esquema panel de la tripulación**

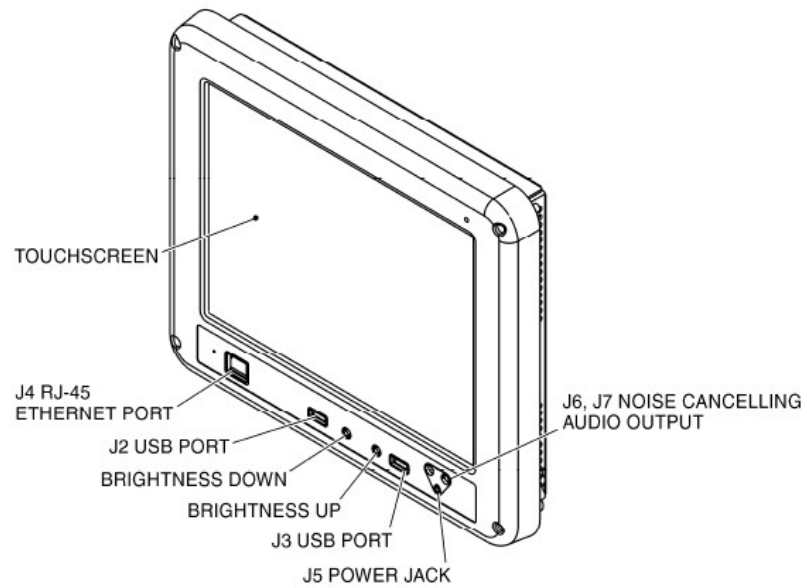


Fuente: Panasonic avionics.

2.2.2.6.2. Panel de tripulación (CP)

El panel de la tripulación provee al operador y una interface para su mantenimiento para el Sistema IFE. El panel de la tripulación CP es una computadora que muestra pantallas de software específicos de la aerolínea. Los controles de CP del para IFE utilizan botones en las pantallas y campos sensibles al tacto.

Figura 35. **Pantalla de la tripulación**



Fuente: Panasonic Avionics.

Figura 36. **Panel de la tripulación**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.6.3. Monitor inteligente (SM)

El monitor inteligente SM provee botones físicos para el control del brillo, volumen, encendido y apagado.

La pantalla provee un control táctil para seleccionar las opciones del Sistema IFE. Las pantallas están localizadas en la parte trasera de los asientos, y en el descansa brazo están los *jack* para el audio.

Figura 37. **Asientos de los pasajeros**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 38. **Monitor inteligente**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 39. **Pantalla de música**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 40. **Pantalla de noticias**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.6.4. Operaciones del Sistema IFE en pre vuelo

La pantalla que se muestra de bienvenida ha finalizado su inicialización.

La pantalla de bienvenida es activada también de muestra después de haber activado el sistema.

La pantalla táctil de bienvenida es mostrada antes de ingresar los datos de un nuevo vuelo por parte de los asistentes de vuelo.

La pantalla es apagada después de estar un tiempo sin actividad y es activada simplemente con tocarla o encenderla.

Figura 41. **Pantalla principal**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.6.5. Información de vuelo

Después de haber tocado la pantalla de inicio se ingresa un nuevo vuelo, en la pantalla de información de vuelo que es mostrada automáticamente. Puede ingresar a esta información utilizando el botón de información de vuelo en el menú de la pantalla en los botones del lado derecho.

La información de vuelo tiene que ser exacta ya que esto puede deliberadamente influir en el funcionamiento del Sistema IFE ya que esta está basada en la ruta de vuelo del avión.

Para ingresar la información del vuelo siga las siguientes instrucciones:

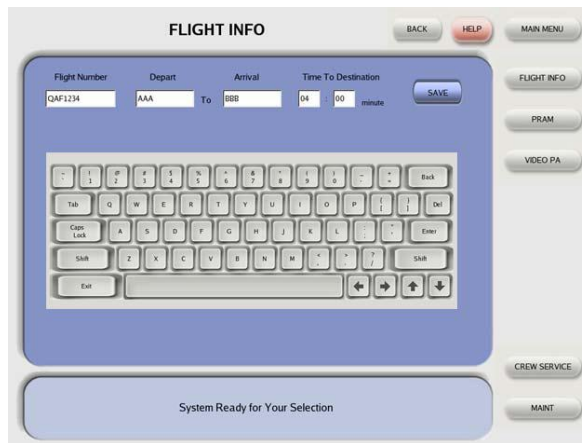
- Ingrese la información del vuelo, toque el área blanca donde se ingresaran los datos para que aparezca el teclado.
- Use el teclado para ingresar la información del vuelo y presione *enter* para avanzar las casillas.
- Después de haber ingresado todos los datos presione salvar para guardar los datos.
- Confirme los datos presionando SI y cancele estos datos presionando NO para realizar algún cambio.

Figura 42. **Información de vuelo**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 43. **Pantalla ingreso de vuelo**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.6.6. Menú principal

Utilice el menú principal para iniciar o parar la música de abordaje y las funciones del entretenimiento de los pasajeros. El menú principal provee acceso a todas las pantallas del Sistema IFE.

Figura 44. **Pantalla menú principal**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.6.7. Música de abordaje

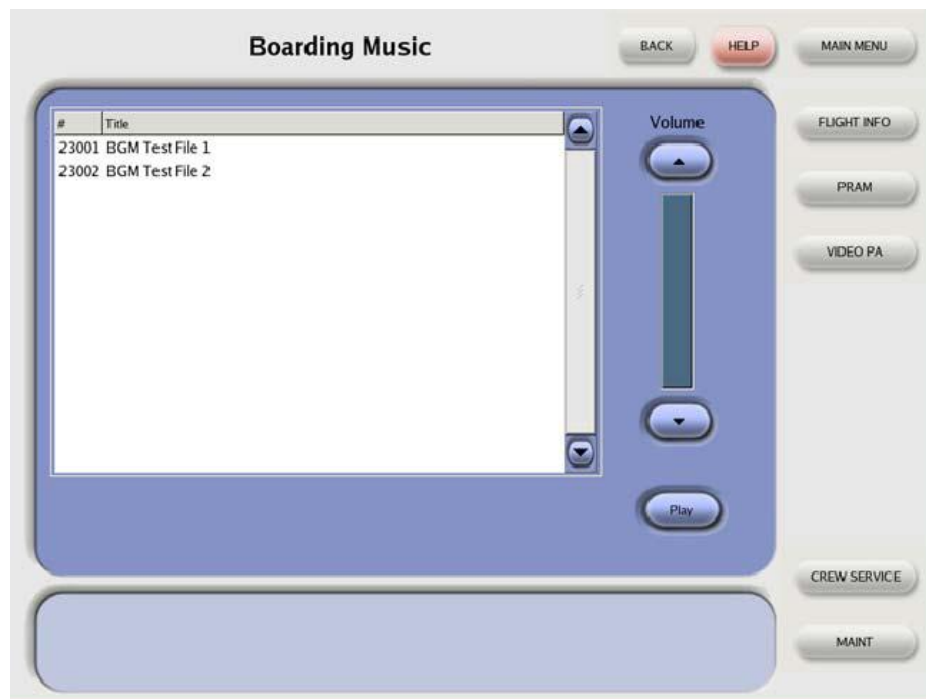
Utilice la pantalla de música de abordaje para seleccionar y tocar música de abordaje. Use el control de volumen si la cabina necesita ajusta alguno. Cuando sea activado el mensaje de tocando música de abordaje se desplegara en la pantalla en la parte inferior de esta.

Como llegar a esta pantalla:

- Presione el botón de música de abordaje en el menú principal.
- Presione la línea designada al título para seleccionarlo.
- Para iniciar la música de abordaje presione *Play* o *Stop* para detener la música.

- Presiono o deslice su dedo en el botón de volumen para bajar y subir el nivel.
- Para detener la música de abordaje presione *STOP*.

Figura 45. **Pantalla música de abordaje**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.7. Operaciones en vuelo del Sistema IFE

Ya cuando la puerta haya sido cerrada inicia el ciclo de vuelo en el Sistema IFE este puede ser manual o automática. Se mencionaran las características principales del Sistema IFE en vuelo de los aviones Embraer ERJ-190.

2.2.2.7.1. PRAM/Audio PA

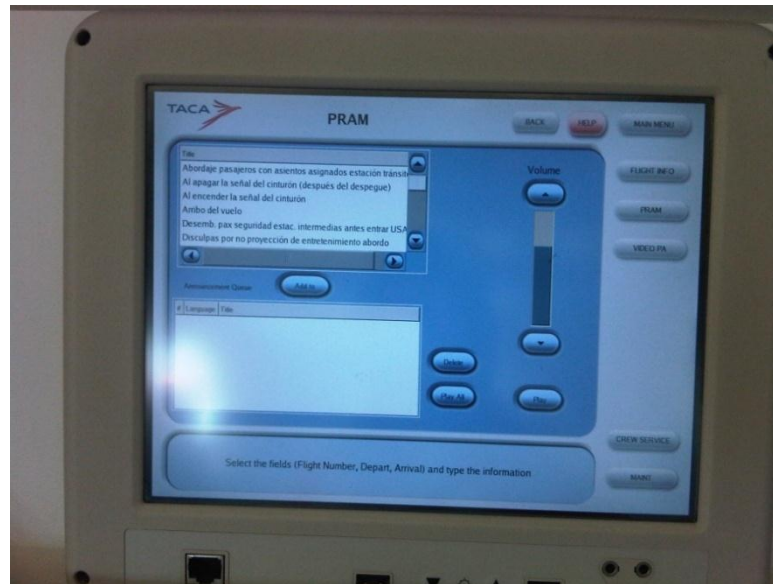
Para la utilización de los anuncios de la maquina pregradados PRAM hay que seleccionar esta pantalla, para reproducir y detener estos mensajes. Seleccione los anuncios en la lista de la pantalla y reproducirlos sobre el Sistema PA del avión.

Cuando los anuncios de audio son reproducidos aparece un mensaje en las pantallas en la parte inferior de este.

Procedimiento para reproducir los anuncios del PA:

- Presione el botón que dice PRAM que se encuentra al lado derecho de la pantalla.
- Presione el título en la lista y queda seleccionado.
- Presione el botón de lenguaje que desea reproducirlos.
- Presione el botón de agregar.
- Para remover un anuncio presione el botón de borrar.
- Presione la tecla Play para reproducir los anuncios seleccionados.
- El audio de los anuncios serán reproducidos en la bocinas de sobre-cabeza y en los auriculares del pasajero.
- Use el botón de volumen para aumentarlo o disminuirlo.
- Presione la tecla de stop para detener el anuncio.

Figura 46. **Pantalla audio PA**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.7.2. Video PA

Para utilizar los videos PA seleccione la pantalla PA. Para reproducir y detener los anuncios por medio de video. Seleccione los anuncios en el listado de la pantalla y reprodúzcalos a través del los PA del avión y en cada asiento de pasajero. Estos videos están sobre todos los demás del Sistema IFE no así de los PA de tripulación de cabina.

Procedimiento para reproducir los videos PA.

- Presione el botón VIDEO PA, del lado derecho de la pantalla.
- Seleccione el título del anuncio que desea reproducir.
- Presione el título para seleccionarlo

- Presione el botón *play* VA para reproducir el anuncio en las pantallas de los pasajeros.
- Use el control de volumen para ajustar el volumen en cabina.
- Para detener el video presione *Stop* VA.

Figura 47. **Pantalla video PA**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.7.3. **Iniciar el entretenimiento abordo**

Para iniciar o detener el sistema de entrenamiento IFE se habilita o deshabilita las opciones a los asientos del pasajero. Desde el panel de la tripulación se puede habilitar o deshabilitar las funciones en las pantallas de los

pasajeros. Esto se logra a través de los botones de habilitación y deshabilitación del sistema.

Procedimiento para encender/apagar las funciones del sistema de entretenimiento en los asientos.

- Presiones el botón *start entertainment* en el menú principal del panel de tripulación y el botón cambia a *stop entertainment*.
- Para detener las funciones del entretenimiento presione *stop entertainment*.

Figura 48. **Pantalla menú principal Sistema IFE**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

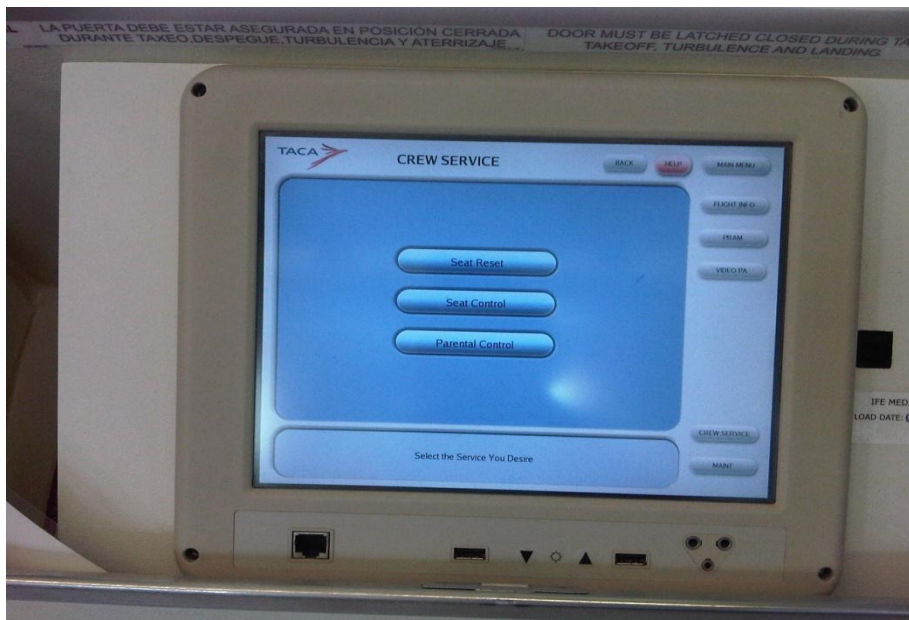
2.2.2.7.4. Servicio de tripulación

La pantalla de servicios de la tripulación deja el acceso para varias pantallas que controlan las características de los asientos.

Procedimiento para acceso a las pantallas que controlan los asientos:

- Presione el botón *crew service* del lado derecho de la pantalla
- toque el botón *seat reset* para acceso a la pantalla de reinicio de asiento.
- Presione el botón *seat control* para acceso a la pantalla de control del asiento.
- Presione el botón control principal para acceso a la pantalla de control principal del asiento.

Figura 49. Pantalla servicio de la tripulación



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.2.2.7.5. Reiniciar asiento

Utilice la pantalla de reinicio del asiento para restear las funciones interactivas de cualquier asiento de pasajeros cuando sean demasiados los asiento con problemas use el botón *reseat all*.

Cuando se *resetea* un asiento todas las funciones quedan inoperativas en el asiento que se aplica dicha función.

Procedimiento para *resetea*r un asiento.

- Presione el botón *crew service* que está localizado en el lado derecho de la pantalla.
- De la pantalla panel de servicio presione *Seat Reset* para ingresar a la pantalla de *reseteo* del asiento.
- Use *select row* para ingresar el número de asiento donde realizara dicha operación.
- Presione *reseat seat* para *resetea*r el software interactivo del asiento.
- Para completar la acción presione el botón YES. Para cancelar acción presione el botón NO.
- Cuando se *resetea* el asiento este afectara directamente al audio del asiento que se tiene enfrente ya que la pantalla controla el audio del asiento.

Procedimiento para *resetea*r todos los asientos.

- Presione el botón *crew service* del lado derecho de la pantalla del CP.
- De la pantalla de servicio de la tripulación, presione el botón *seat reset* para acceso a esta pantalla.

- Presione *reset all* para *resetear* el software interactivo de todos los asientos.
- Para confirmar dicha acción presione *YES* para cancelar presione *NO*.

Figura 50. **Pantalla reinicio del asiento**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

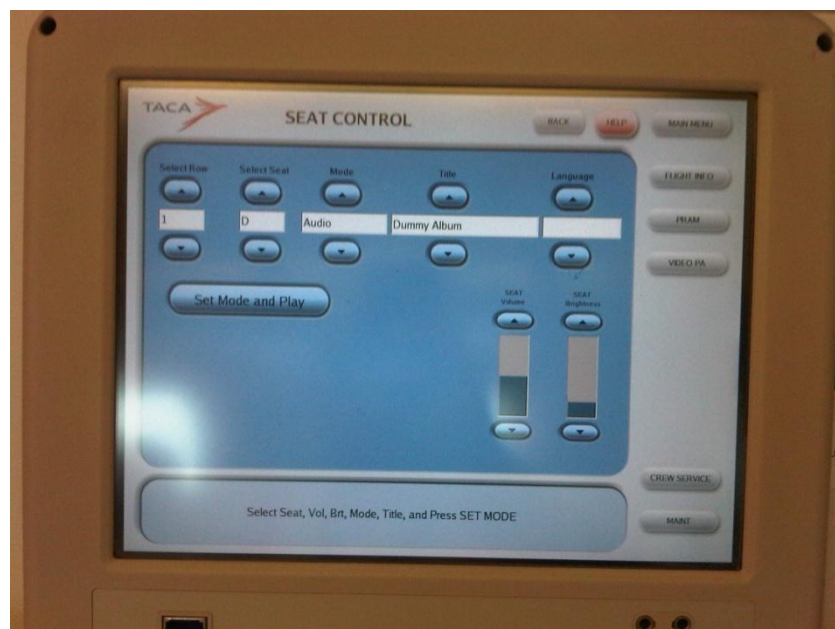
2.2.2.7.6. **Control del asiento**

Utilice la pantalla de controles de asiento para enviar audio y video a un asiento seleccionado de pasajeros, para verificar algún problema del Sistema IFE. El nivel de volumen y de brillo puede también ser contraladas desde esta función.

Procedimiento para enviar audio y video a un asiento seleccionado:

- Presione el botón *crew service* al lado derecho de la pantalla del CP.
- En la pantalla de servicio de la tripulación. Selecciones las acciones a realizar al asiento.
- Utilice *mode* para seleccionar el modo de audio o video.
- Utilice el titulo para seleccionar el audio o video a enviar
- Utilice el lenguaje para seleccionar el idioma designado.
- Presione *Set mode and play* para enviar el titulo seleccionado al asiento.
- Para confirmar presione *YES* y para cancelar presione *NO*.
- Para ajustar el nivel de volumen del asiento seleccionado presione *seat volume*.
- Para ajusta el brillo del monitor presione *Seat brightness*.

Figura 51. **Pantalla controles del asiento**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

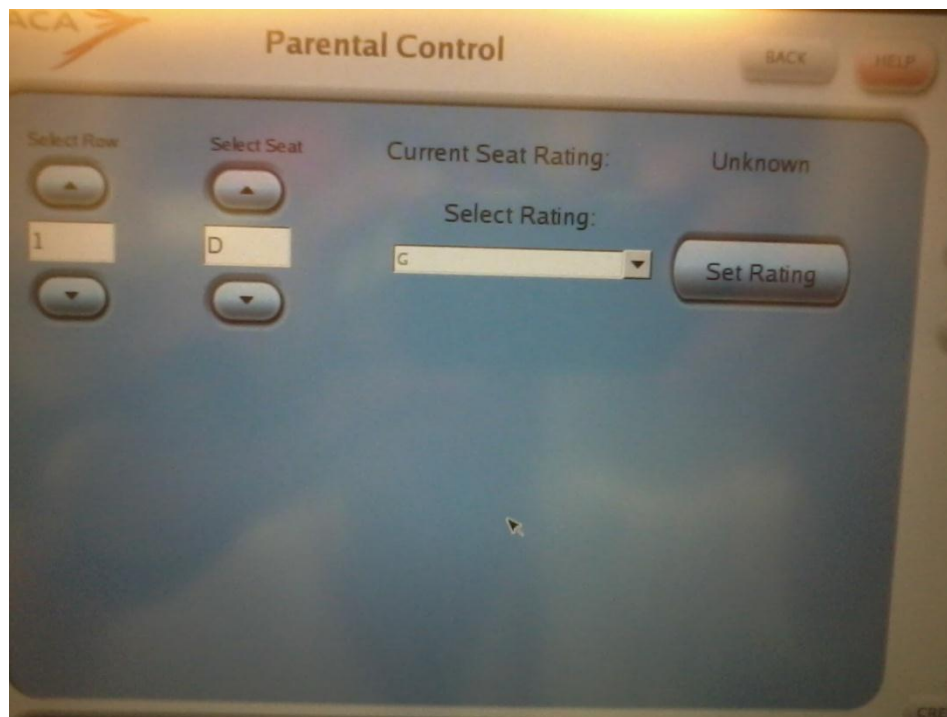
2.2.2.7.7. Control principal

Utilice la pantalla de control principal para tener acceso al entretenimiento que puede ser visto en el asiento seleccionado. Esto es un filtro operado por la tripulación de cabina. Se puede manejar toda la media que el pasajero puede ver escuchar o jugar.

Procedimiento para acceso al control principal:

- Presione el botón *crew service* del lado derecho de la pantalla.
- De la pantalla de servicio de tripulación presione control principal para acceso a la página de control principal.
- Utilice *select row* para seleccionar el asiento del pasajero que desea modificar.
- Presione *select rating* para seleccionar los rangos más altos disponibles en el asiento. Vuelva a seleccionar *select rating* y luego los rangos más bajos para el asiento.
- Para confirmar presione *YES* para cancelar presione *NO*.

Figura 52. **Pantalla de control principal**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

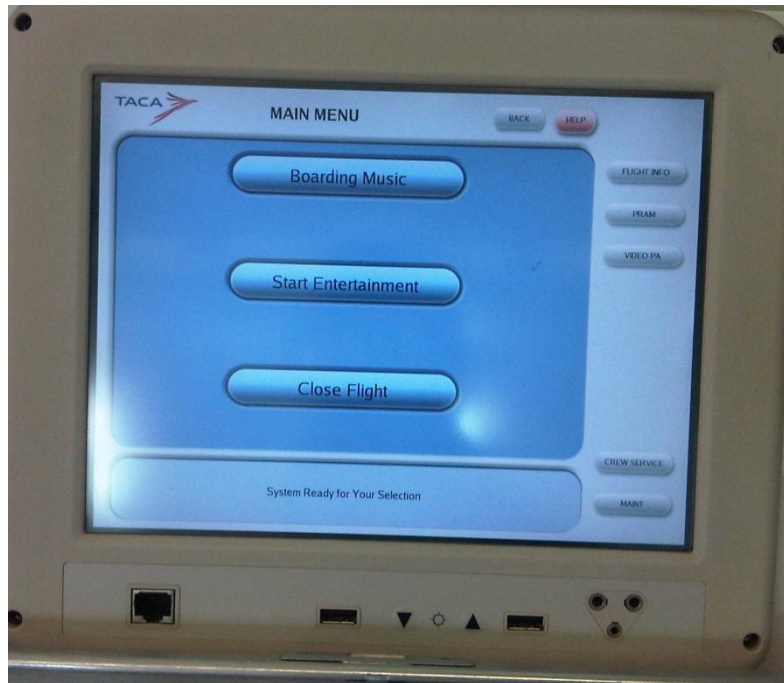
2.2.2.7.8. Cerrar vuelo

Utilice la función cerrar vuelo para finalizar un vuelo anteriormente guardado así todos los datos del vuelo quedaran son guardados en las computadoras del Sistema IFE.

Procedimiento para cerrar un vuelo:

- De la pantalla de menú principal presione *close flight*
- Para confirmar presione *YES* para cancelar presione *NO*.

Figura 53. **Pantalla para cerrar el vuelo**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.3. **Operación de mantenimiento**

El sistema de entretenimiento en vuelo IFE está compuesto de varias unidades reemplazable en línea LRUs. Para facilitar la rápida identificación y reemplazo de unidades dañadas LRUs, el sistema esta designado con un sistema interno llamado *built-in-test equipment (BITE)*. El sistema también puede cargar su software sin necesidad de remover las unidades y con esto se disminuyen costos.

Para llevar a cabo estos procesos se pueden realizar desde el panel de tripulación CP o un terminal de la tripulación para ingresar a la pantalla de

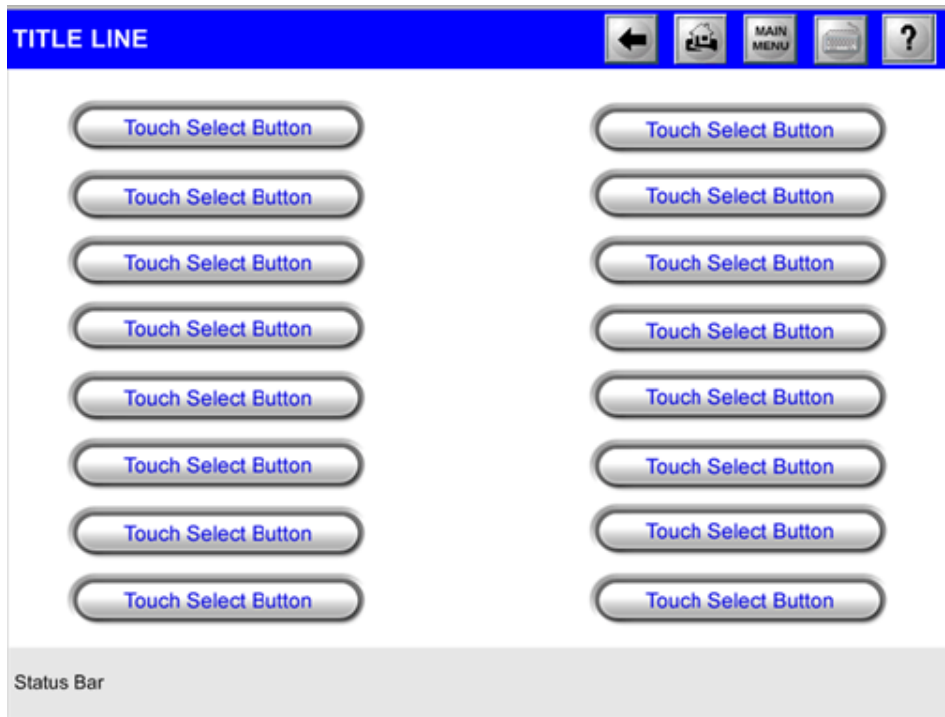
mantenimiento y todas las funciones necesarias para el personal de mantenimiento en línea.

2.3.1. Estándares en pantalla de interface en cabina de mantenimiento

La pantalla de los menús estándar de mantenimiento están compuestas de:

- El test en la pantalla de mantenimiento
- La línea del título del test que es desplegada en la pantalla.
- Un cuerpo principal del menú de usuarios mostrados para su selección.
- Una barra de estatus localizada en la parte inferior de la pantalla.
- Una serie de iconos desplegados en la parte superior de la pantalla, retornar, menú principal, teclado, ayuda, mas herramientas.
- Cuando los botones son presionados la imagen es ampliada.
- Si se presionan los botones de color gris la acción no es tomada.

Figura 54. **Pantalla menú de mantenimiento**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.3.2. Funciones comunes de mantenimiento

El Sistema IFE en el menú de mantenimiento utiliza una variedad de iconos los cuales describiremos a continuación.

2.3.3. Función de los iconos

La utilidad de cada icono que se encuentra en las pantallas del sistema de entretenimiento abordo IFE (In-Flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ-190, es de vital importancia para la exploración de este sistema.

Figura 55. **Función de iconos**



Para regresar a la página anterior



Se utiliza para ir a la página principal de mantenimiento



Botón que lleva al menú principal



Botón que llama un teclado virtual



Botón que desplega un menú de ayuda

Fuente: Panasonic Avionics.

2.3.4. Utilización de las entradas

Los siguientes medios deben ser usados para las entradas de usuarios en la pantalla de mantenimiento.

Pantalla táctil incluye un teclado virtual

Teclado externo alfanumérico.

2.3.5. Teclado virtual

Cuando es necesario ingresar un texto en las pantallas el icono del teclado virtual se activa, y cuando este es presionado aparece un teclado virtual en la pantalla.

Figura 56. **Teclado virtual**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.3.6. Pantalla táctil

Las funciones de la pantalla táctil son un medio mostrado en la pantalla.

2.3.7. Cuadros de texto

Estos son utilizados para ingresar el texto que el técnico de mantenimiento necesita para ingresar datos.

Para poder editar en estos cuadros de texto se presiona donde se necesita ingresar datos y automáticamente activa el teclado virtual para ser utilizado y al finalizar el texto se presiona *enter*.

2.3.8. Acceso de usuario

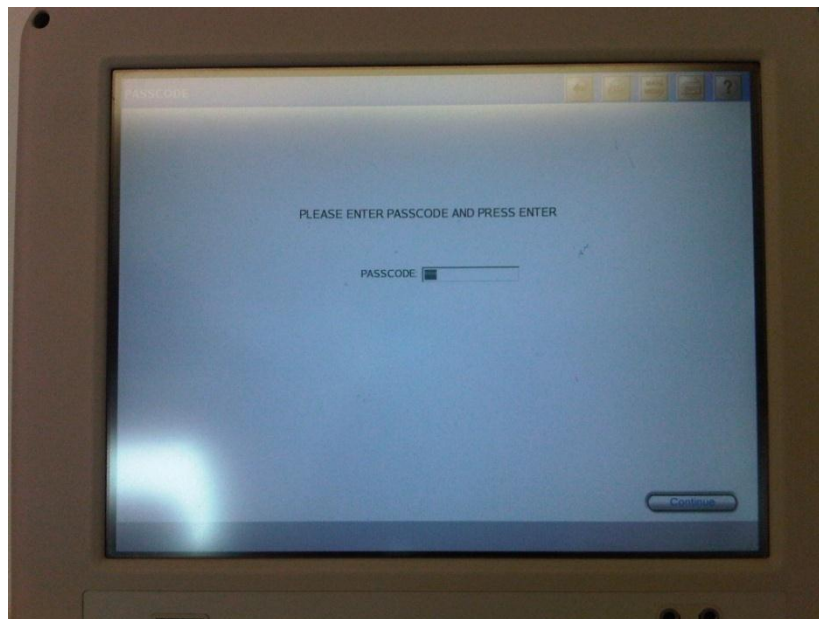
Para acceso al panel de la tripulación o a los sistemas operativos CT de un usuario la pantalla se deshabilita. La combinación para acceso a los sistemas operativos deshabilitados son:

ALT TAB, ALT F4, ALT ESC, CTRL ESC

Seguridad de mantenimiento de cabina

Para tener acceso a todas las funciones de las pantallas de mantenimiento de cabina es necesario ingresar un código. El código correcto debe ser ingresado para la pantalla de mantenimiento de cabina. El código debe ser definido por la aerolínea.

Figura 57. **Pantalla ingreso clave mantenimiento**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.4. Seguridad de mantenimiento en cabina

La importancia de este punto se deriva por la complejidad del software y hardware del sistema de entrenamiento abordo IFE (In-Flight Entertainment) en los aviones Embraer ERJ-190, abierto únicamente para personal capacitado en esta área.

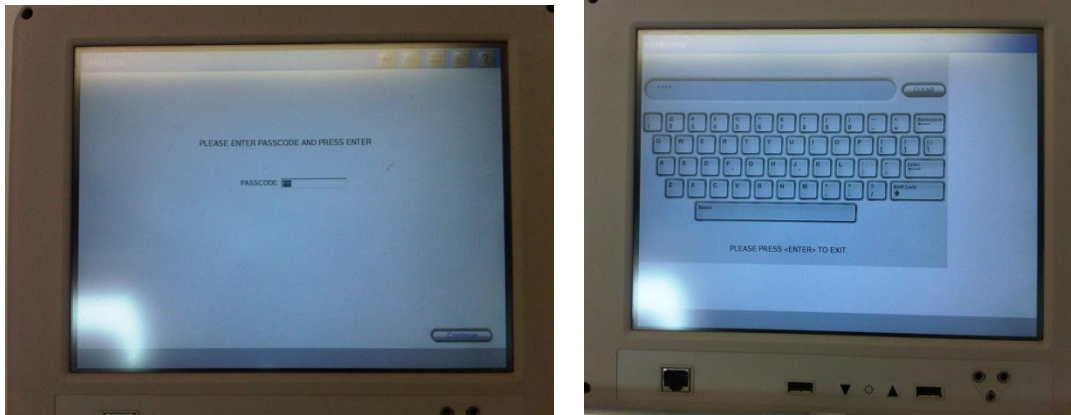
2.4.1. Código de acceso en página de mantenimiento

Cuando el código correcto fue ingresado la pantalla de mantenimiento de la cabina es desplegada.

2.4.2. Ingreso del código desde el teclado virtual

Para poder ingresar el condigo de la pagina de mantenimiento primero se selecciona el botón *maintenance* luego solicitará un código se presiona en el cuadro y nos activa un teclado virtual donde ingresamos el código y luego presionamos *enter* y por último el botón continuar. Y de esta manera nos desplegara una pantalla de mantenimiento.

Figura 58. **Ingreso código mantenimiento desde teclado virtual**



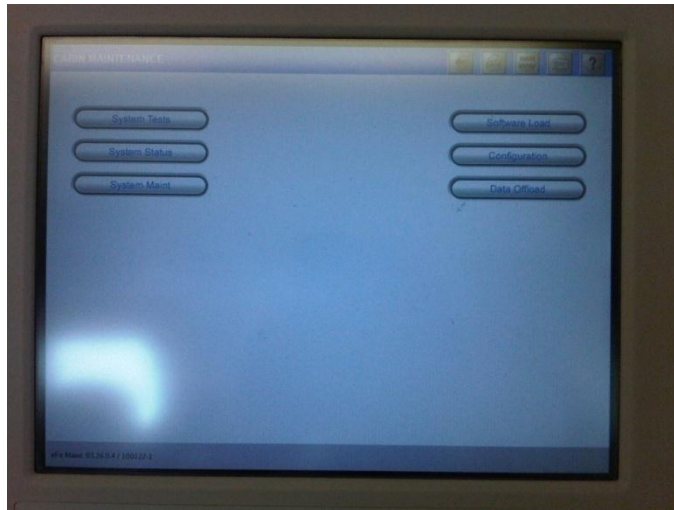
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.4.3. **Pantallas de mantenimiento en cabina**

Las pantallas de mantenimiento de cabina son consideradas del más alto nivel de los menús de mantenimiento y estas son como la casa de las pantallas de mantenimiento de cabina que solo deben tener acceso personal calificado. Acá se puede realizar el mantenimiento mayor del Sistema IFE de los cuales se mencionan los siguientes.

- Prueba de sistemas
- Estado del sistema
- Mantenimiento de sistemas
- Recarga de software
- Configuración
- Descarga de datos

Figura 59. **Pantallas de mantenimiento de cabina**



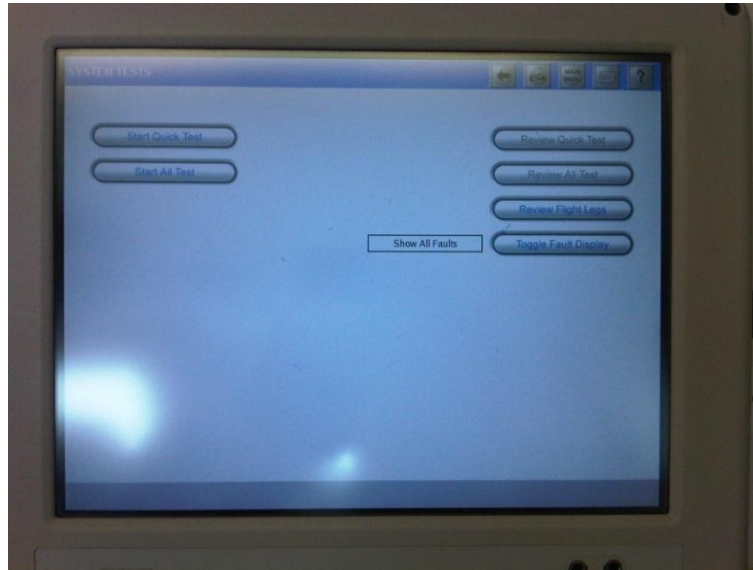
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.5. Prueba de sistemas

La pantalla de prueba de sistemas está en el nivel superior de las pantallas para realizar pruebas a los sistemas que conforman el IFE, los cuales dan un historial de reportes. En esta pantalla también proporciona una prueba rápida que normalmente recopila datos del último vuelo y despliega los detalles. Hay un botón para realizar una prueba completa al sistema el cual proporciona datos en tiempo real pero este tipo de test se desarrollará aproximadamente de 10 a 15 minutos. Lo cual en un tránsito del avión no es factible realizarlo por el tiempo que se perdería, este tipo de test en para cuando el avión esta por un largo período de tiempo en tierra.

Las siguientes funciones son encontradas cuando se hace presente la pantalla de *test*.

Figura 60. **Pantalla prueba de sistemas**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

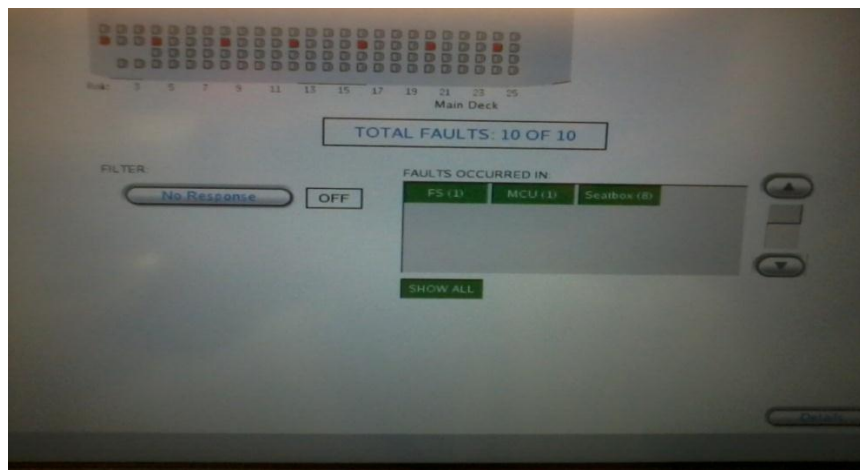
2.5.1. Pantalla de pruebas rápidas

Un prueba rápida muestra la fallas almacenadas en los datos del *BITE* al mismo tiempo que la prueba fue iniciada. Esta prueba no tiene interface con otros sistemas operativos. Esta pantalla le muestra fallas clasificadas por tipo de LRU y muestra la localización de las fallas en una forma de disposición de área de los pasajeros LOPA. Estas fallas pueden ser planificadas para un futuro mantenimiento del Sistema IFE.

Cuando una unidad ha sido sometida a una prueba muestra varias indicaciones entre las que se pueden mencionar: si la unidad esta desactiva se muestra en color blanco, si la unidad esta activa es mostrada en color verde.

Entre los equipos que se les puede realizar una prueba rápida están: auriculares, monitores del pasajero, unidades del control de pasajeros PCU, caja del asiento, módulo de energía del asiento SPM, control de la unidad de control electrónico. ECU, unidad integrada de energía del asiento ISPSU, unidad de mensajes del asiento SMU, y controlador integrado del asiento de pasajero. IPSC. Las fallas del LRUs de cabecera no son mostradas.

Figura 61. **Pantalla pruebas rápidas**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

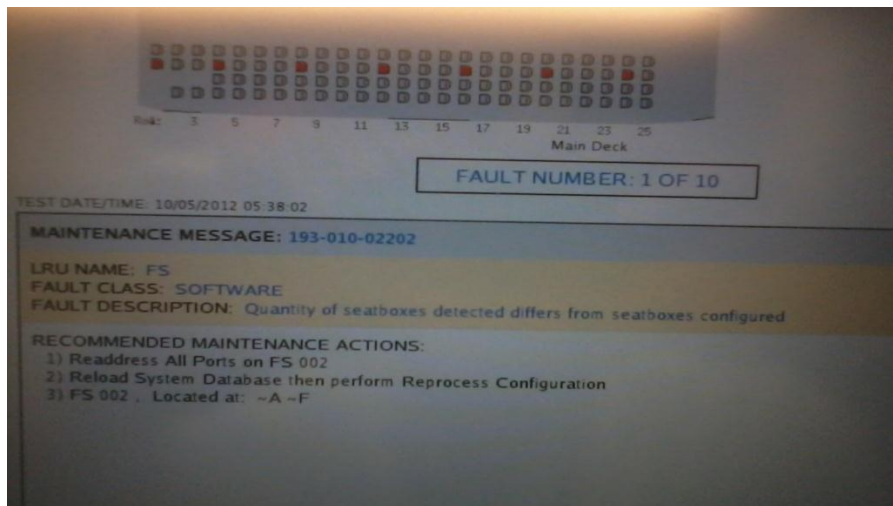
2.5.2. **Detalle de pruebas rápidas**

El detalle de las pruebas rápidas pueden proporcionar más información de los reportes de fallas en la prueba rápida. La localización física de la falla es localizada en el LOPA.

La siguiente descripción es la que se muestra en detalle en una prueba rápida.

- Sumario de fallas (muestra el número de fallas)
- Fecha y hora en que el *test* fue realizado.
- Número de mensajes de mantenimiento
- Nombre de la LRU.
- Clase de falla: de aviso ADV, hardware H/W, software S/W, base de datos DB, red *NET*, y energía PWR.
- Descripción de la falla en línea.
- Localización física de la LRU.
- Estado de la actividad de la falla, nos muestra si actualmente la falla esta activa o el sistema ya está operando normal.
- Recomendaciones para realizar un mantenimiento.
- Indicación gráfica LOPA de la localización física de la falla.

Figura 62. **Pantalla detalles pruebas rápidas**

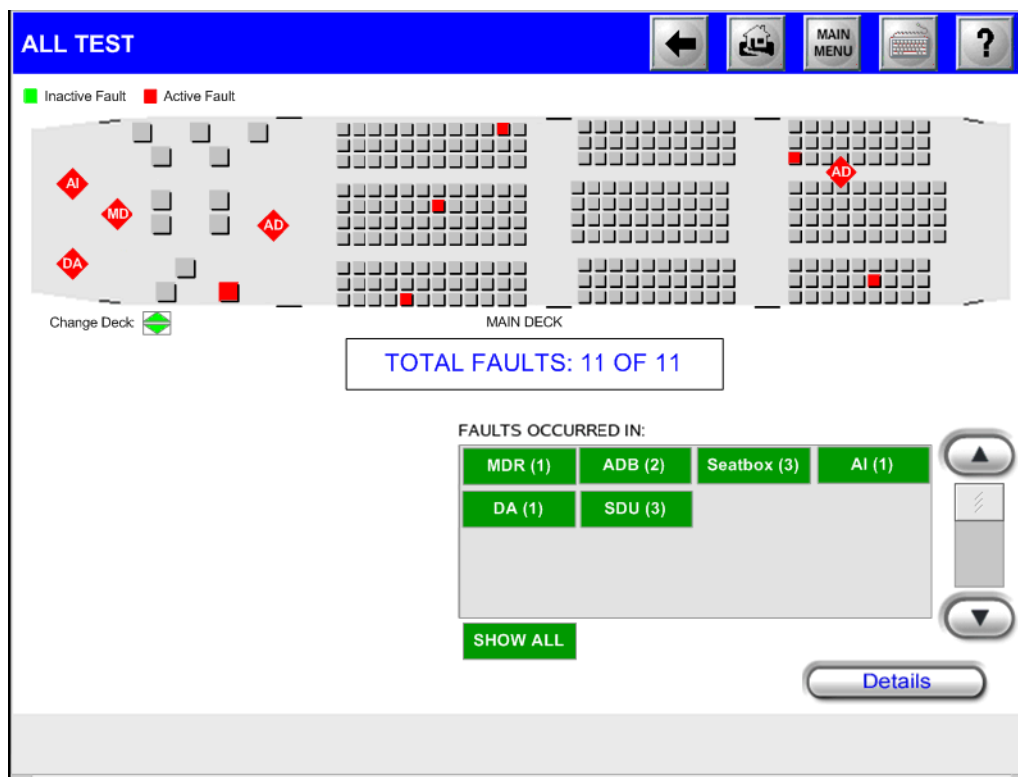


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.5.3. Todas las pruebas de pantalla

Todas las pruebas son instantáneas del estado de las fallas del sistema individual del LRUs al mismo tiempo que fue inicializada la prueba. Cualquier *test* no está permitido realizarlo en vuelo, ya que el sistema bloquea esta pantalla por seguridad. El *test* no debería exceder más de cinco minutos. Los datos salen en las gráficas LOPA donde se muestra el tipo de LRU y ubicación de dicha unidad.

Figura 63. Pantalla de todas las pruebas



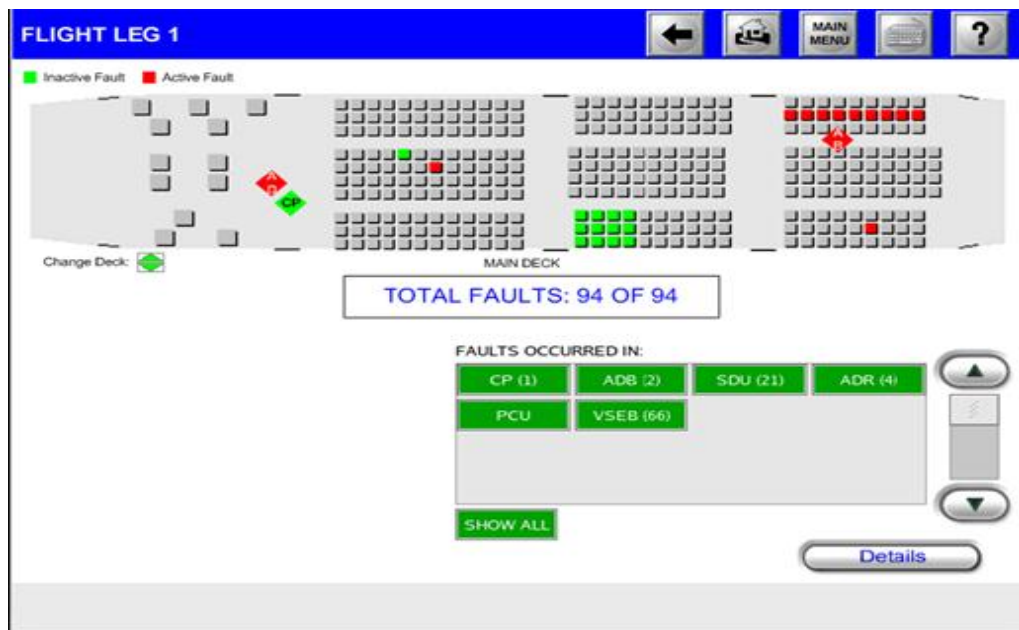
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.5.4. Piernas de vuelo

Las piernas de vuelo son el resultado de pruebas rápidas que son automáticamente capturadas al finalizar cada vuelo. Es el reporte de fallas de la última pierna de vuelo que ocurre durante la pierna de vuelo.

En la pantalla de pierna de vuelo presenta todas las fallas clasificadas por categoría del LRU que la está emitiendo y es desplegada en una caja de color verde. El recuento de las fallas también es presentado aquí, cuando se presiona la caja verde del LRU da una descripción de la falla y posibles soluciones para tomar en cuenta por el personal de mantenimiento. Si esta de color blanco esta desactivada y de color verde esta activada la unidad.

Figura 64. Pantalla piernas de vuelo



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

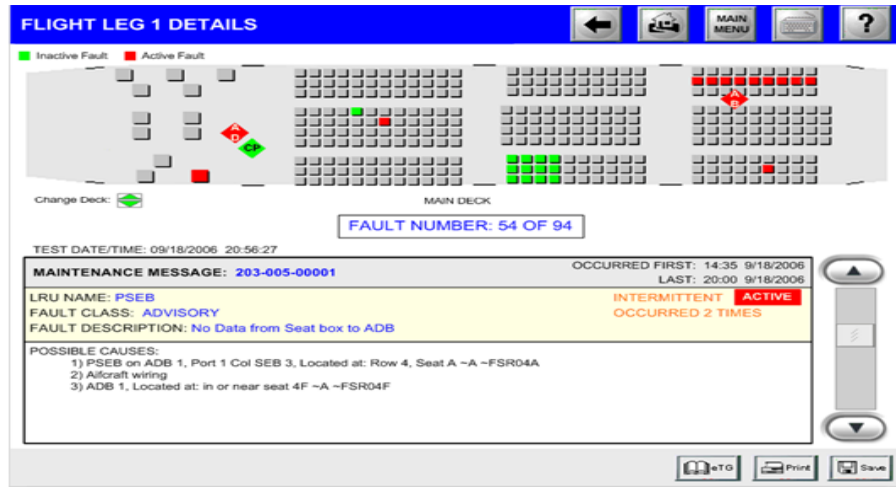
2.5.5. Detalles de la pierna de vuelo

Los detalles de la pantalla de las piernas de vuelo proveen más información que los reportes de falla en el reporte de la pierna de vuelo, los mecánicos de mantenimiento pueden enfocarse en las fallas y realizar las recomendaciones una por una. La ubicación física de la unidad fallada es indicada en el LOPA.

La siguiente información es mostrada en la pantalla de detalles de la pierna de vuelo.

- Número de fallas.
- Fecha y tiempo en el que el *test* fue iniciado.
- Número de mensajes de mantenimiento.
- Primer y último tiempo de ocurrencia de la falla.
- Clase de falla. Aviso ADV, hardware H/W, software S/W, base de datos DB, media MED, red *NET*, y energía PWR.
- Descripción de la falla.
- Localización física de la LRU fallada.
- Estado de actividad de la falla.
- Indicación si la falla es intermitente.
- Indicación gráfica LOPA.

Figura 65. Pantalla detalle piernas de vuelo

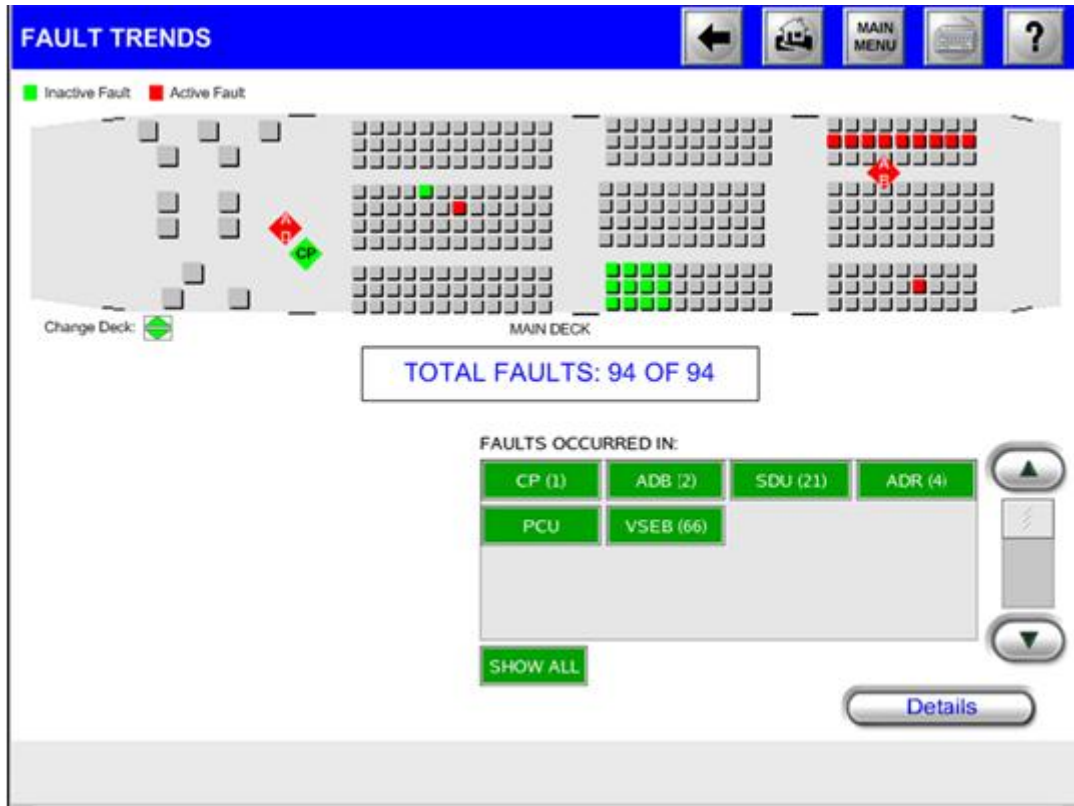


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.5.6. Tendencias de falla

La tendencia de fallas permite que el monitor cheque las fallas durante más de 8 vuelos y la combinación de estas fallas son mostradas en el reporte de de una pierna de vuelo.

Figura 66. Pantalla tendencias de falla



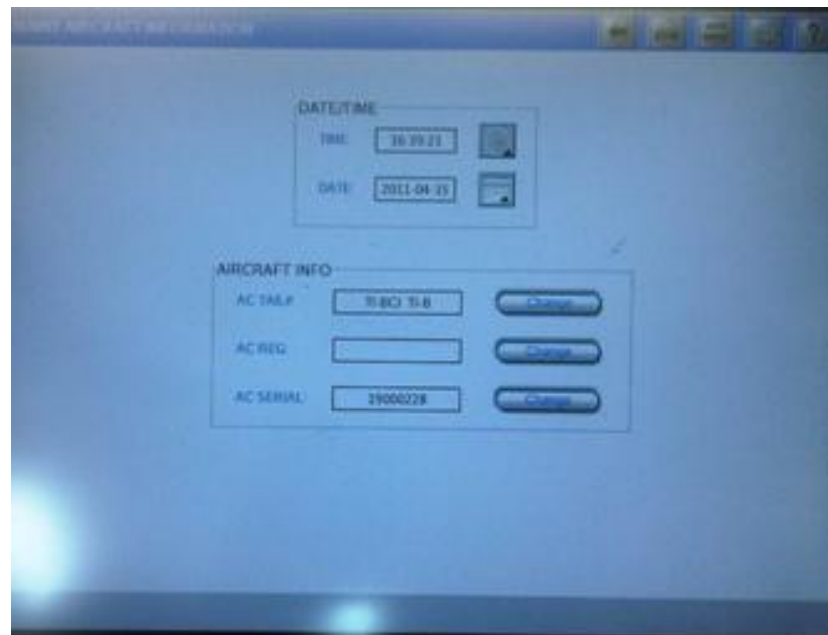
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.6. Información de mantenimiento del avión

La pantalla de información de mantenimiento del avión permite al usuario ver y alterar la fecha el tiempo el número de cola del avión, número de registro del avión y su número de serie, dentro del Sistema IFE. Los cambios hechos en esta pantalla pueden ser reflejados en las entradas de los sistemas IFE. En un mantenimiento futuro del avión.

La información de pantalla mantenimiento del avión se muestra en la siguiente figura. Esta pantalla es desplegada cuando se presiona el botón de información de mantenimiento del avión, en la pantalla de estado de sistemas.

Figura 67. **Pantalla información mantenimiento del avión**

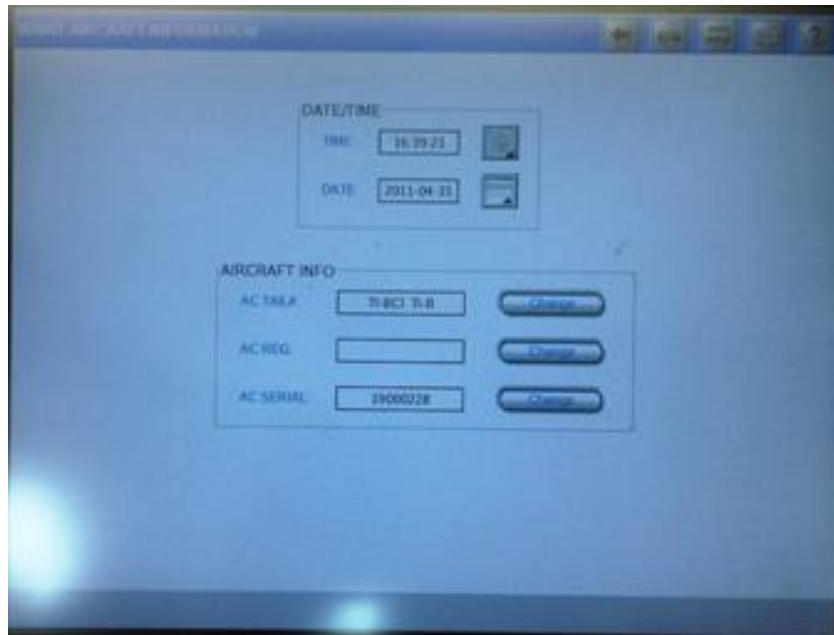


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.6.1. **Cambio del tiempo**

La pantalla para cambiar el tiempo del sistema permite a los usuarios alterar el tiempo del IFE. La ventana es desplegada cuando el icono del tiempo es seleccionado en la pantalla de información de mantenimiento del avión.

Figura 68. **Pantalla cambio del tiempo**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

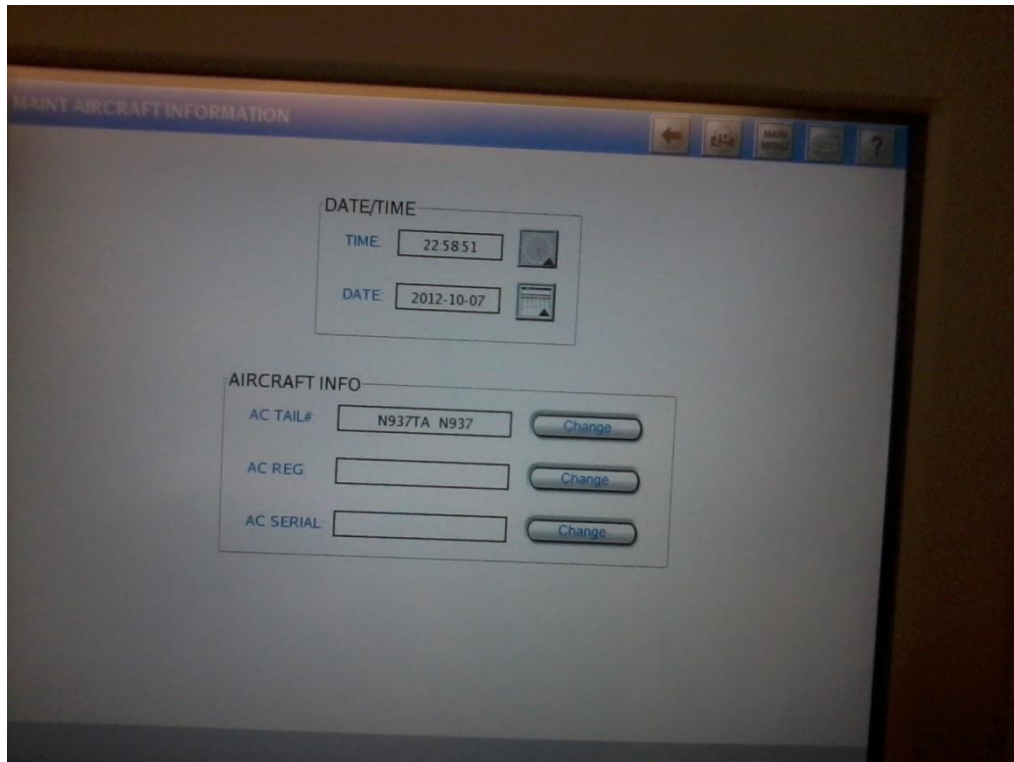
2.6.2. Cambio de fecha

La pantalla de cambio de fecha permite al usuario alterar la fecha del Sistema IFE. La pantalla es desplegada cuando el icono de la fecha es seleccionada en la pantalla información de mantenimiento del avión. Como se muestra en la figura anterior.

2.6.3. Ingreso del número de cola del avión

La ventana del número de cola del avión (matrícula del avión) permite al usuario cambiar este dato para ser usado por el Sistema IFE. Esta ventana puede ser desplegada al presionar el botón siguiente o presionando numero de cola del avión.

Figura 69. **Pantalla cambio de cola del avión**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.6.4. Ingreso del número de registro del avión

Este dato es usado para cambiar el registro del avión exclusivamente para el Sistema IFE. Para realizar esta tarea únicamente hay que sobreponerse sobre el botón que dice cambio. Y se desplegará la siguiente ventana.

Figura 70. **Pantalla ingreso de registro del avión**



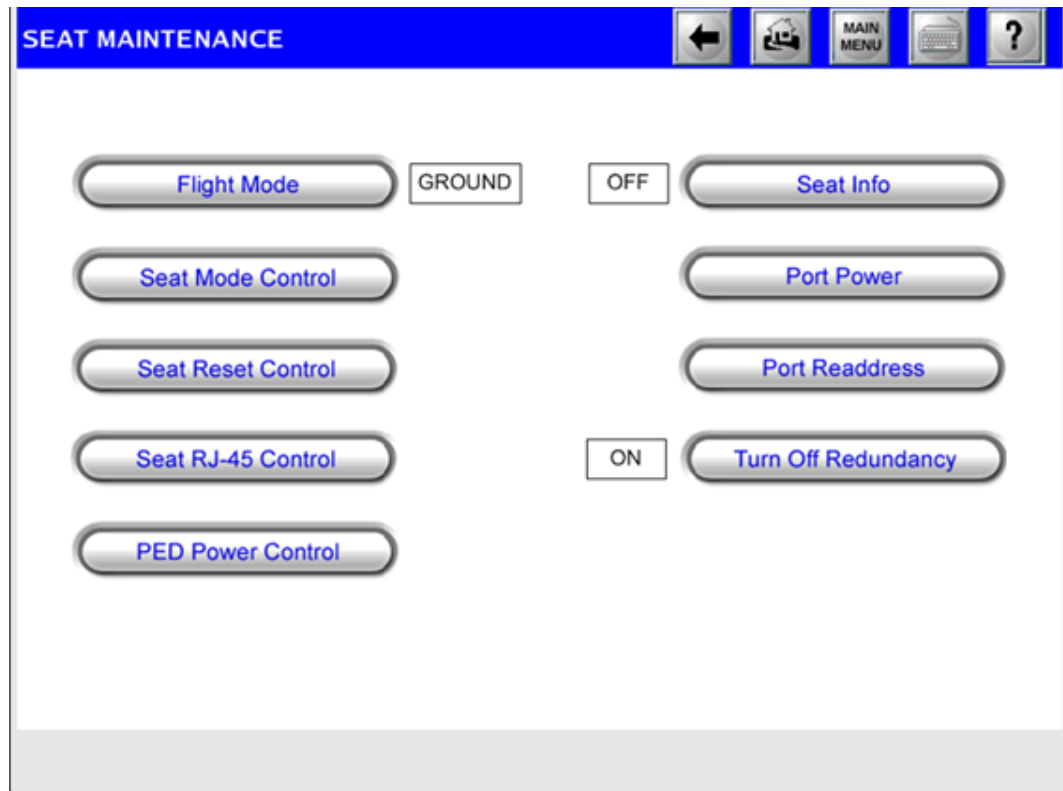
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7. Mantenimiento de los asientos

La pantalla de mantenimiento del asiento puede proveer todas las funciones de mantenimiento relacionadas a los asientos de los pasajeros, tal como controlar la energía del asiento, iniciar un re direccionamiento del asiento, y resetear los sistemas del asiento del pasajero.

Esta pantalla puede ser desplegada cuando se presiona el botón de mantenimiento del asiento en el menú de mantenimiento de sistemas.

Figura 71. **Pantalla mantenimiento de los asientos**



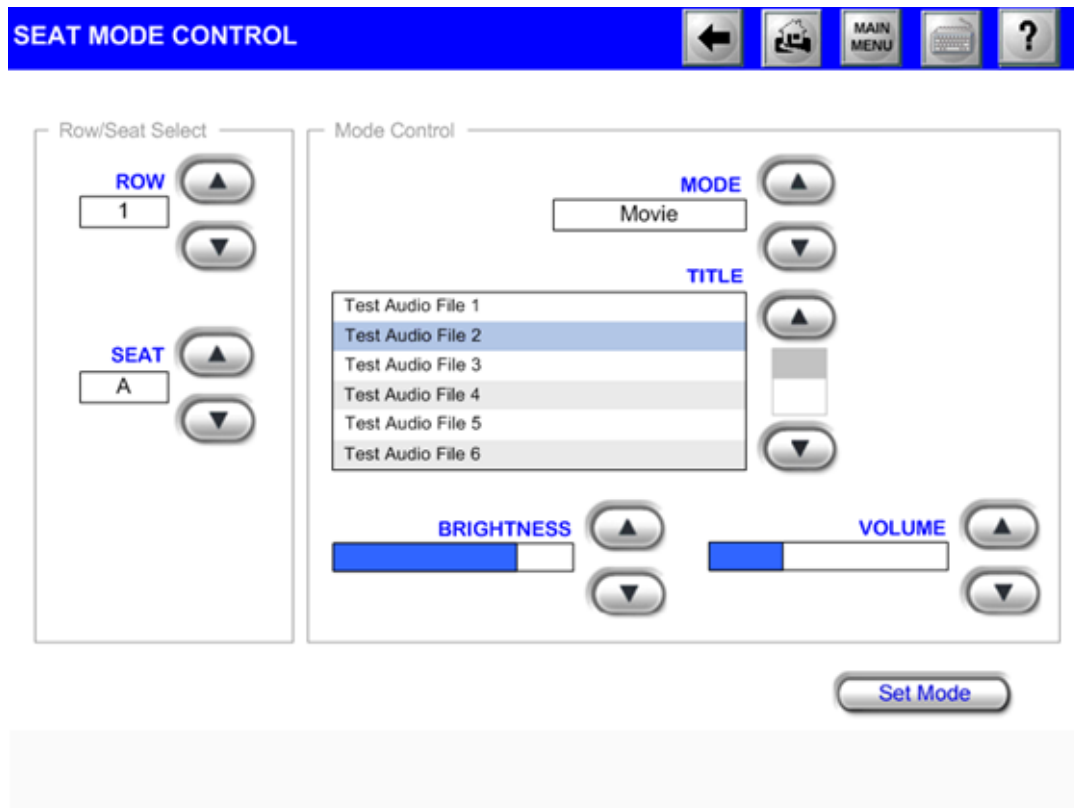
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.1. **Modo de control del asiento**

La pantalla de modo de control del asiento permite al usuario reproducir archivos de audio, video en el asiento del pasajero.

Esta pantalla funciona únicamente cuando el entrenamiento esta encendido.

Figura 72. **Pantalla modo de control del asiento**

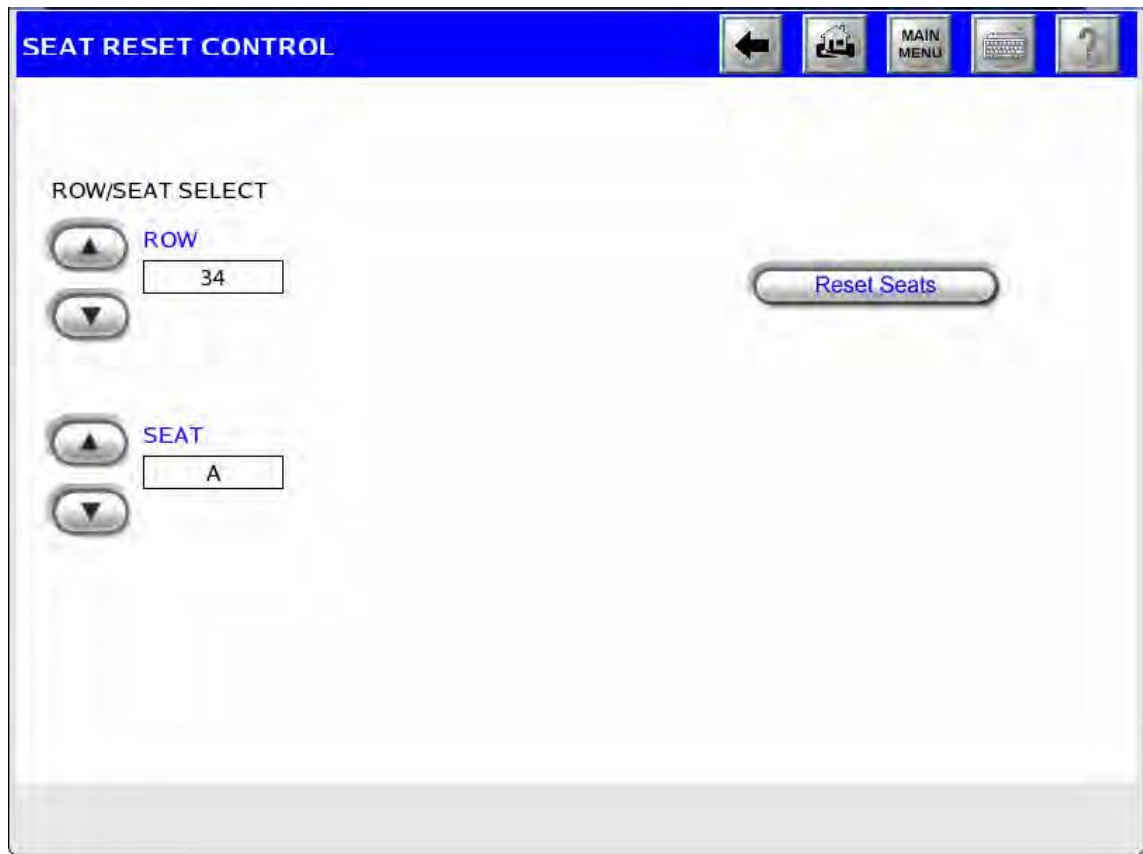


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.2. **Modo para reiniciar el asiento**

Esta pantalla permite al usuario reiniciar un asiento de pasajero desde el panel de la tripulación. Lo cual es de gran ayuda cuando alguna de sus funciones no están operando bien. Y no interrumpir la programación de los demás asientos.

Figura 73. Pantalla modo para reiniciar el asiento

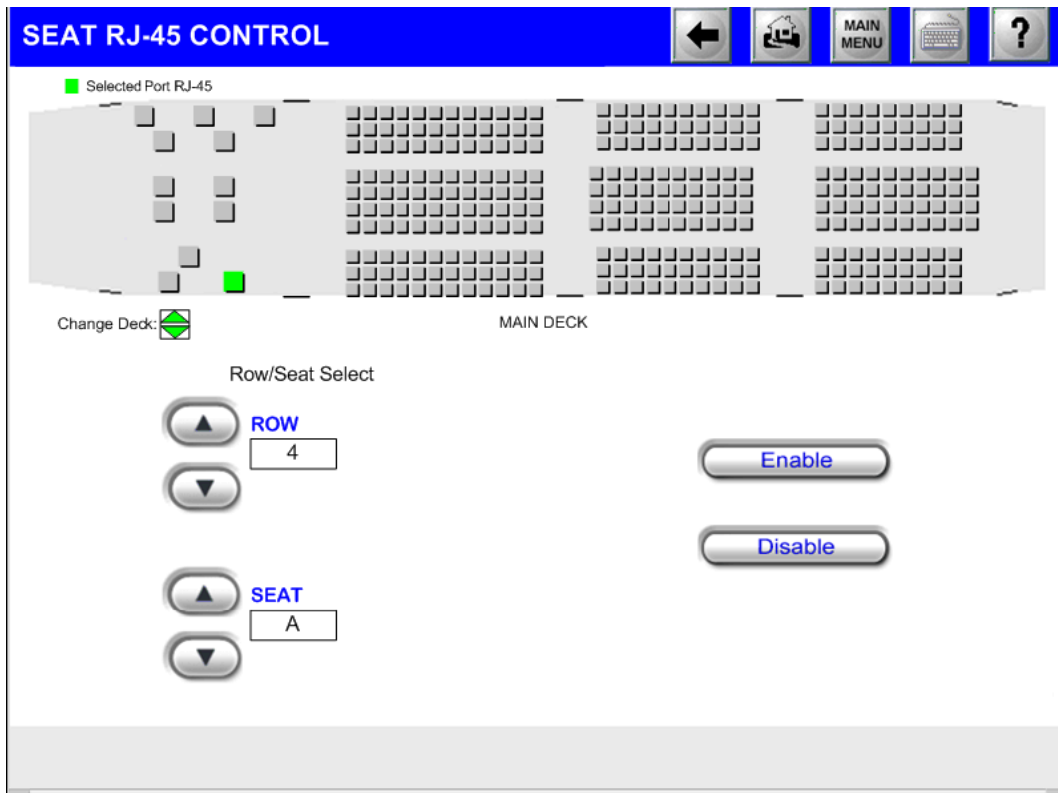


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.3. Control RJ-45 del asiento

La pantalla del asiento para el control de RJ-45 permite al usuario la habilidad de controlar el puerto RJ-45 del asiento. El estado del puerto RJ-45 es desplegado en la gráfica del LOPA. Cuando este puerto es utilizado se muestra de color verde en el LOPA.

Figura 74. Pantalla control RJ-45 del asiento



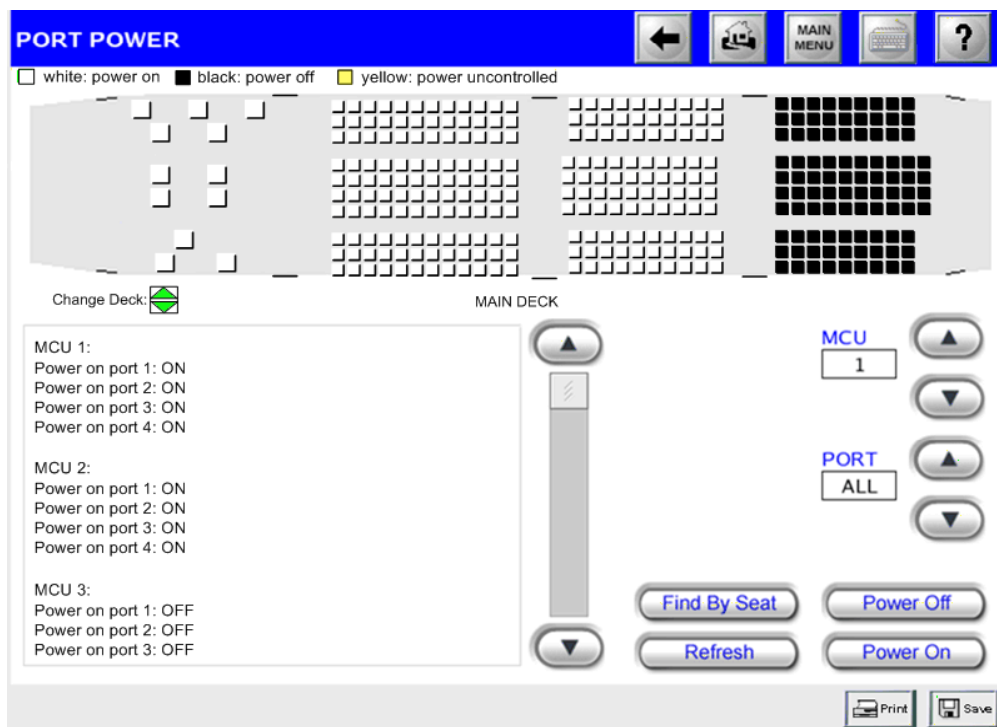
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.4. Puerto de energía

La pantalla de fuente de energía permite al personal de mantenimiento el control de energía que supe a las cajas de los asientos por medio de la unidad de control maestro MCUs. El estado de distribución de energía es mostrado en el LOPA.

Cuando un puerto del MCU es seleccionado, la asociación de los asientos con el puerto del MCU deberá ser coloreado en blanco o negro en la gráfica del LOPA. El color blanco indica que la energía está presente en esta unidad, y el negro que no existe energía.

Figura 75. Pantalla puerto de energía



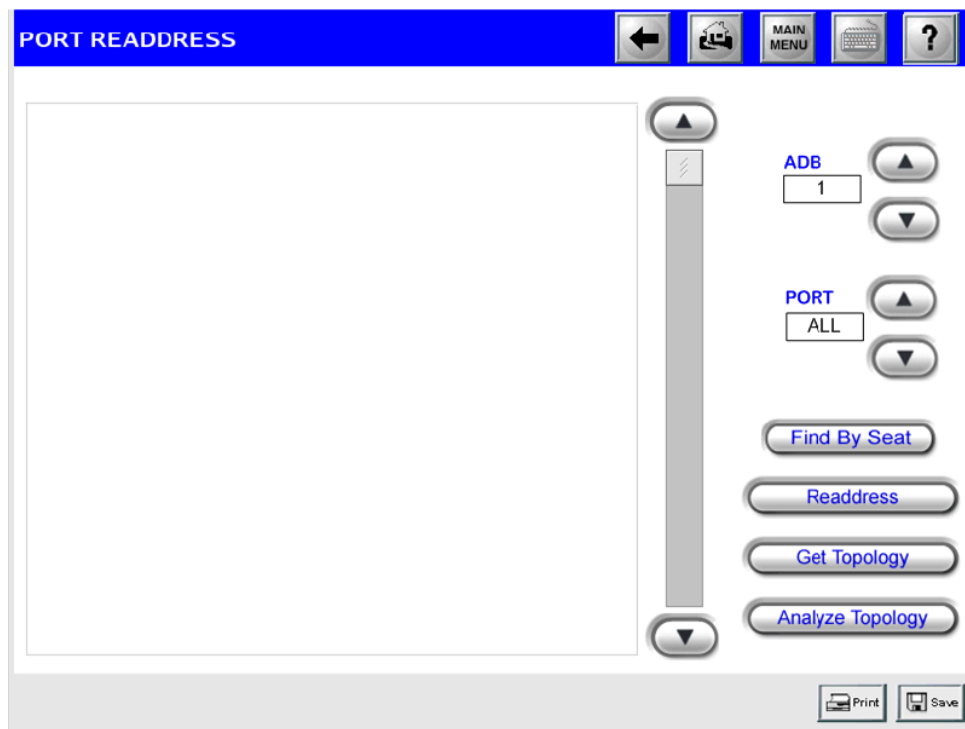
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.5. Puerto de redireccionamiento

La pantalla de puerto de redireccionamiento permite al personal de mantenimiento realizar un redireccionamiento u obtener una topología del área de puertos cajas de distribución ADB.

El personal de mantenimiento puede cambiar uno o todos los puertos de las cajas de distribución para realizar un redireccionamiento de las funciones. Esto no es posible cuando el avión está volando. Esto es una función estrictamente para personal de mantenimiento no así para los sobrecargos. Para obtener La función de topología nos provee de una topología corriente del puerto de ADB. El análisis de las funciones de la topología provee unas recomendaciones para un redireccionamiento.

Figura 76. **Pantalla puerto de redireccionamiento**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.6. Mantenimiento del módem celular

La pantalla de mantenimiento del módem celular permite al personal de mantenimiento correr varios test en el modem celular y obtener información a si como de la red a donde se está conectando.

Figura 77. Pantalla de mantenimiento del módem celular

CELL MODEM MAINTENANCE

MODEM SELECTION

Modem 1
 Modem 2

MODEM POWER

STATUS:

MODE:

[Change Mode](#)

[Cell Modem Tests](#)

CELL SITE INFO

-78 dBm

DESCRIPTION	VALUE
Mobile Country Code	310
Mobile Network Code	380
Location Area Code	55028
Cell ID	16472
Mobile Channel	159
Registration Status	5

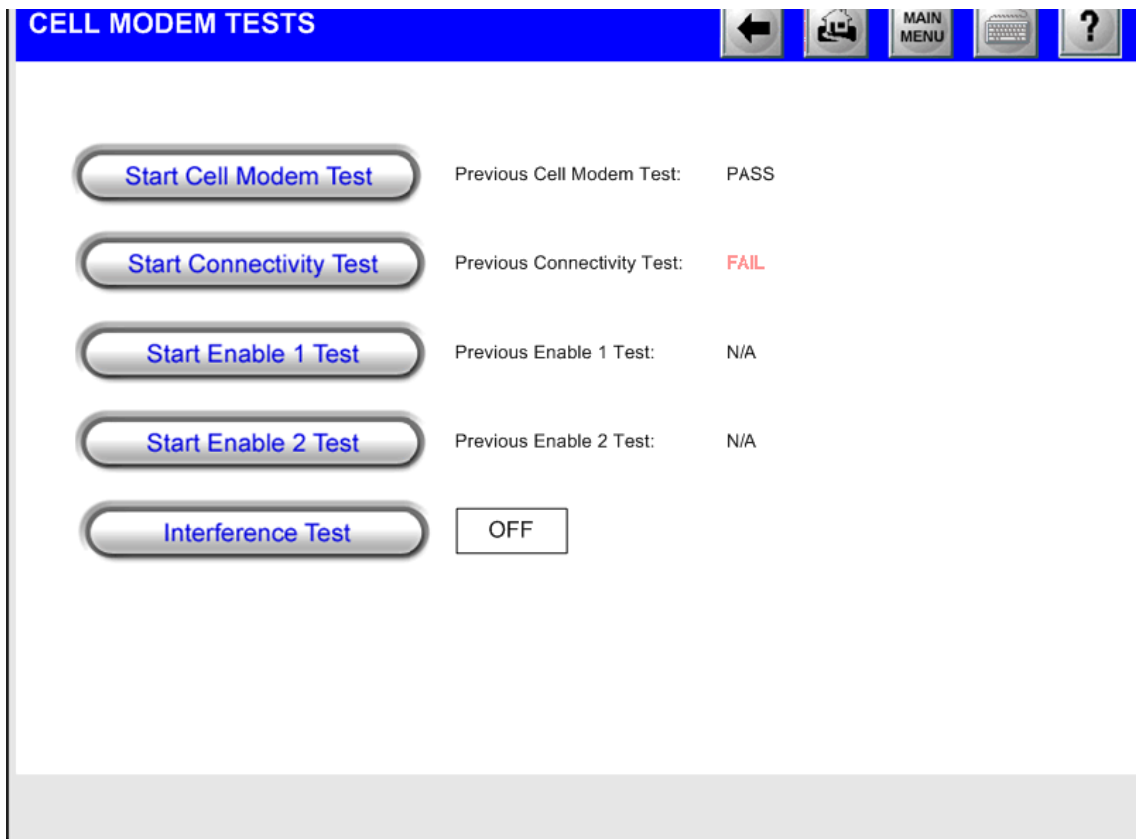
[Get Cell Site Info](#)

Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.7. Prueba del módem celular

La pantalla de prueba del módem de celular permite al personal de mantenimiento correr varias pruebas relacionadas con el modem de celular, las pruebas pueden ser usadas para confirmar o limpiar una falla del módem de celular. Este *test* se logra al presionar el botón el de prueba de módem de celular en la pantalla de mantenimiento de módem celular.

Figura 78. Pantalla de prueba del módem celular

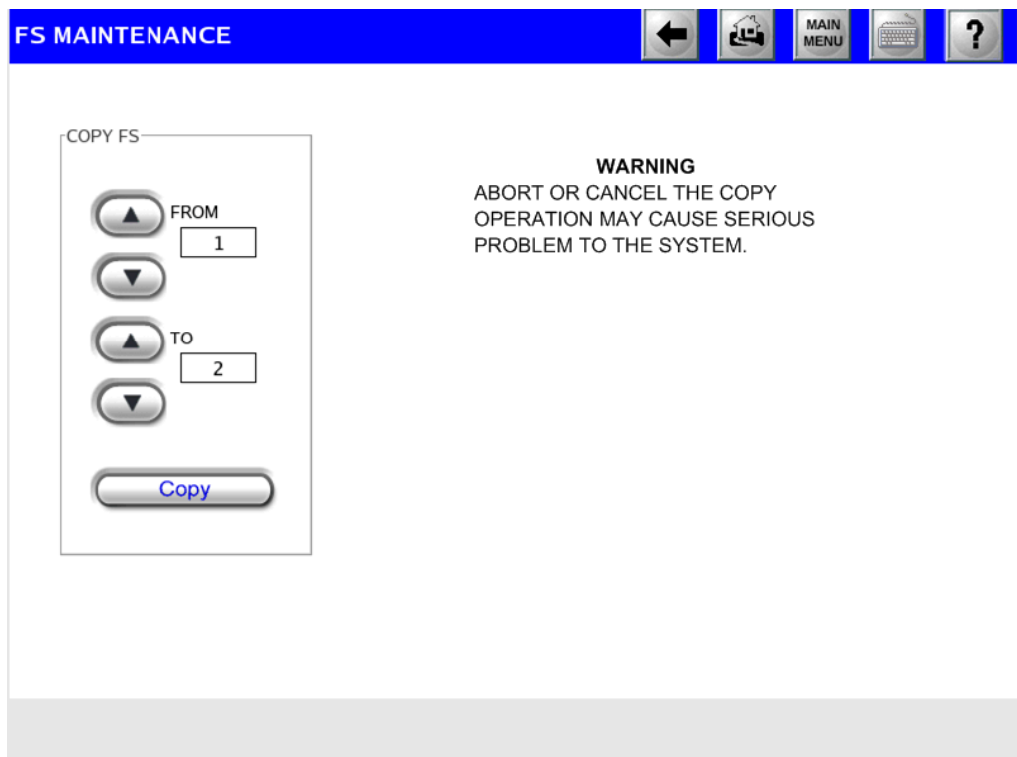


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.8. Mantenimiento del servidor de archivos

La pantalla de mantenimiento de los servidores de archivos FS permite al personal de mantenimiento usarlo como una copia interactiva de las aplicaciones y archivos de un FS a otro. Este proceso es conocido como copia cruzada. Esta función deberá permitir al personal de mantenimiento copia el contenido de películas, música juegos etc. Existentes en un servidor de archivos FS a un nuevo servidor de archivos en forma automatizada. Esta función puede ser utilizada cuando el botón de mantenimiento de FS es presionado.

Figura 79. Pantalla de mantenimiento del servidor de archivos

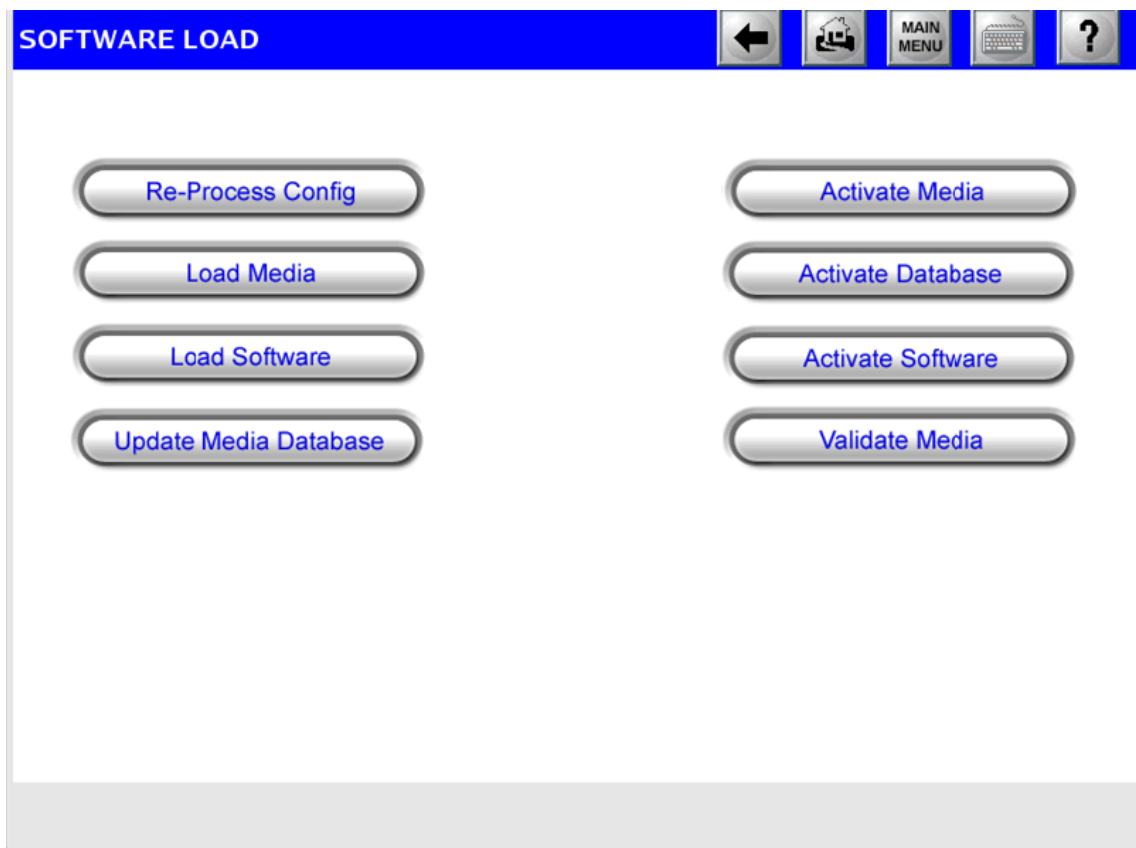


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.9. Pantalla carga de software

La pantalla de recarga de software tiene subpantallas para ingresar, para todo tipo de software y media (películas, música etc.) Herramientas del software, opciones de media, que puede ser cargado al Sistema IFE.

Figura 80. Pantalla carga de Software

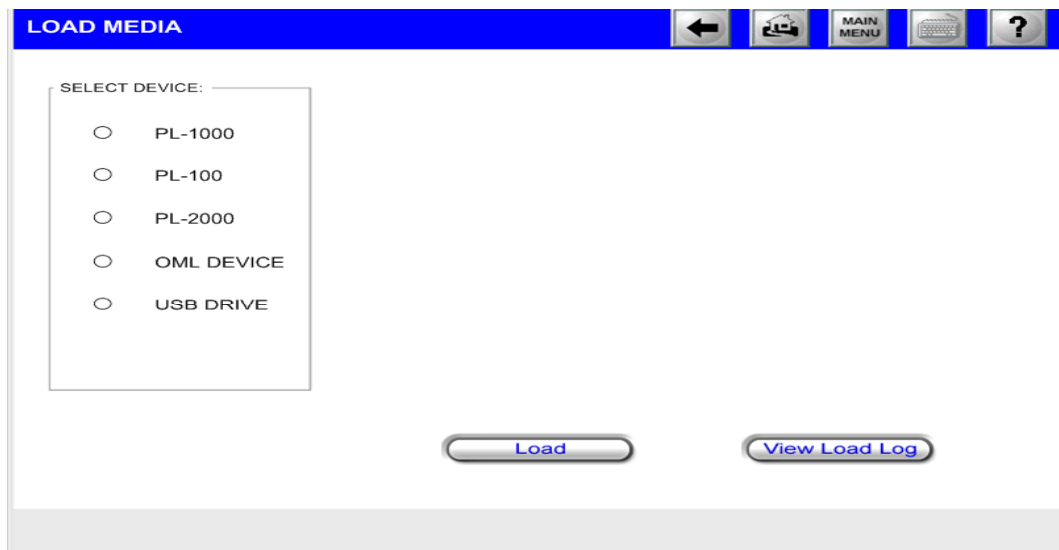


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.7.10. Carga de media

La pantalla de carga de media permite al personal de mantenimiento actualizar las películas, música, juegos, etc., desde un equipo portátil al sistema IFE del avión. Además este proceso está siendo monitoreado por el Sistema IFE en caso de alguna falla o que no estén completos los datos el sistema lo detecta y da los respectivos mensajes.

Figura 81. Pantalla carga de media



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.8. Carga de software

La carga de software se realiza cuando el sistema ha sido instalado por primera o bien cuando se ha mejorado este. Esto se lleva a cabo desde la pantalla de carga de software.

2.8.1. Selección de la fuente de software

La pantalla de carga de software puede dar las opciones de seleccionar la fuente de donde se recibirá el software a cargar. En la pantalla de funciones de carga de software se encuentran varias opciones donde el personal de mantenimiento puede elegir el tipo de equipo que se va a utilizar para realizar dicha tarea. Hasta que el personal de mantenimiento seleccione el tipo de equipo a utilizar para la carga de software para completar el ciclo y poder continuar con el siguiente paso. Esta pantalla se desplegará cuando se presione el botón cargar de software.

Figura 82. Pantalla selección fuente de software



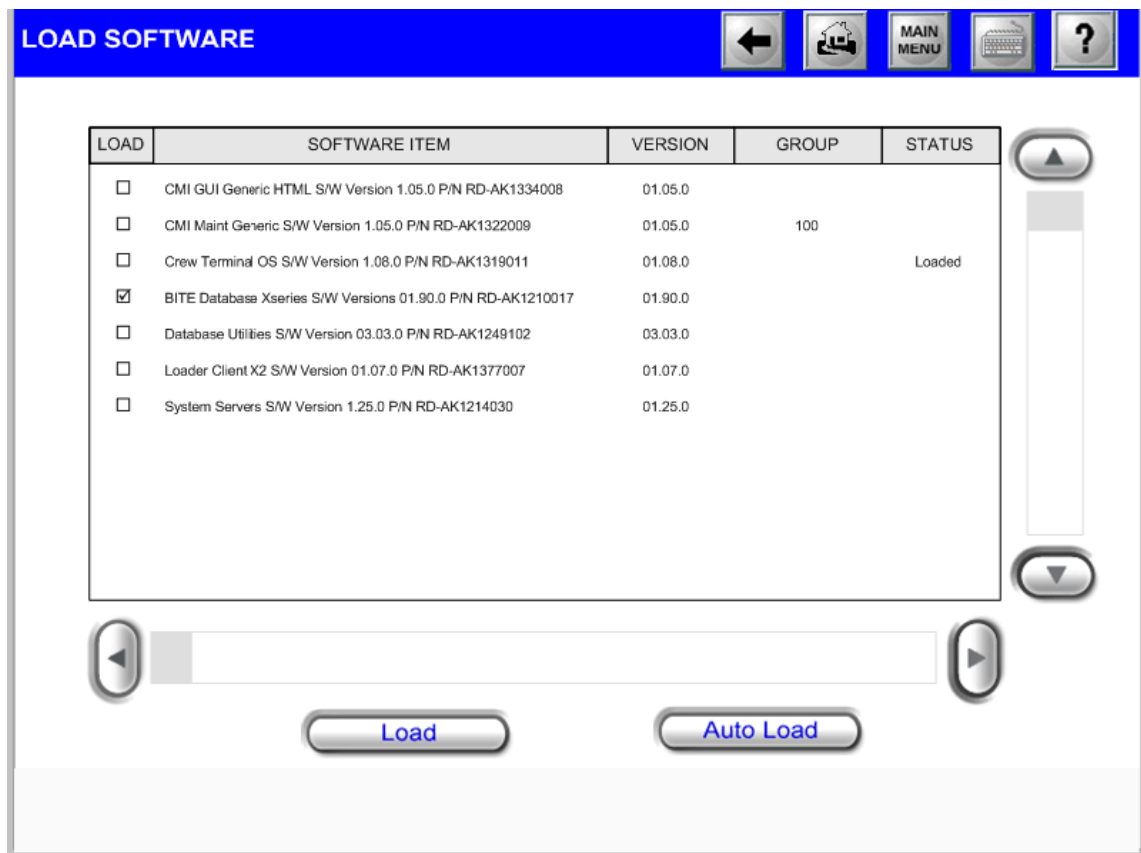
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.8.2. Selección de software

La pantalla de carga de software-selección de software permiten al personal de mantenimiento utilizar todas las recargas o solo partes del software

que se encuentren en la unidad portátil. El usuario debe seleccionar manualmente el software a instalar, o utilizar la carga inteligente que posee el Sistema IFE, donde el software nuevo será cargado y no a si el ya existente.

Figura 83. **Pantalla selección de software**



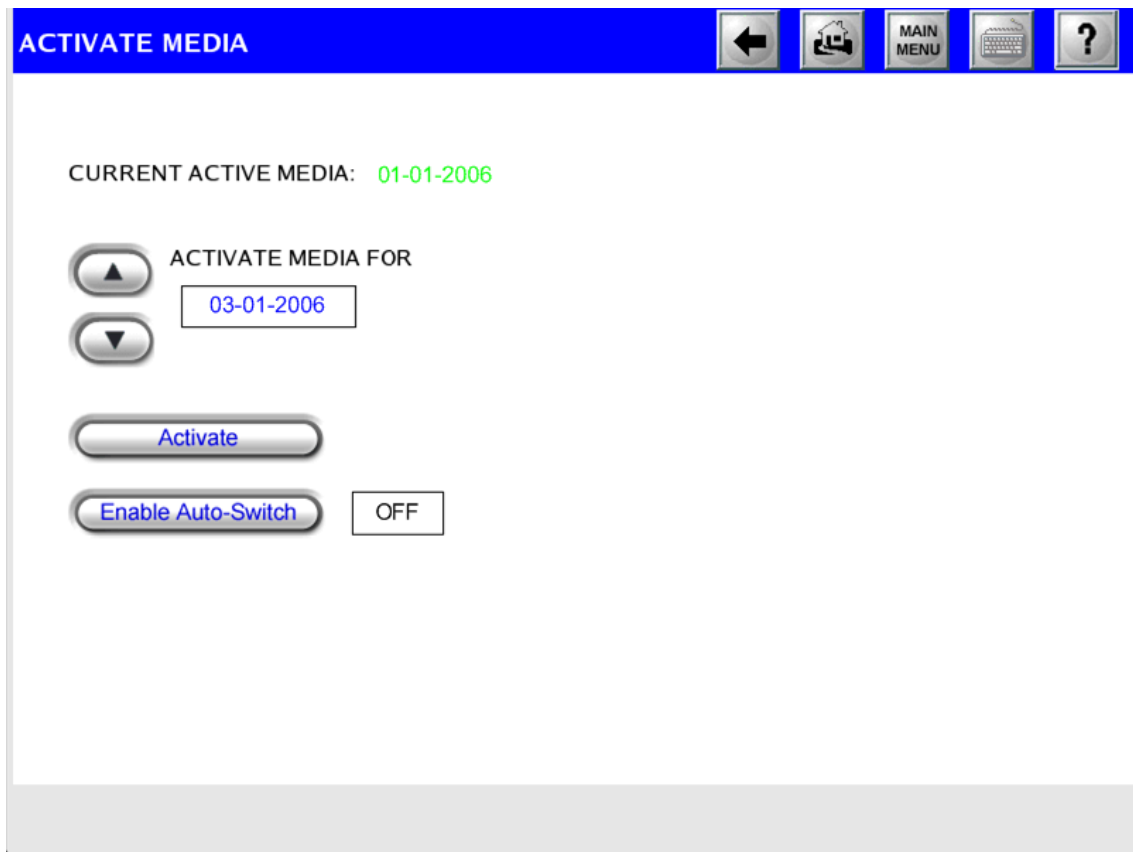
Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.8.3. Activación de la media

La pantalla de activación de la media permite al personal de mantenimiento activar la media (películas, música, etc.) que fue precargada en el Sistema IFE. Esto también es conocido como cambio de la media. También

se puede seleccionar el cambio de la media por activación de fecha, cuando llega la fecha determinada la media cambia.

Figura 84. **Pantalla activación de la media**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.9. Configuración

La configuración es utilizada por el personal de mantenimiento para ingresar a todos los tipos de reportes de configuración.

El chequeo de configuración es un reporte que es dado en un formato tabular de la configuración del sistema. En este reporte el personal de mantenimiento puede ver la información de configuración de los LRUs. Mientras que el contenido del estado de la unidad es una función que permite verificar todas las aplicaciones cargadas en los servidores de archivos, FS.

Figura 85. **Pantalla configuración**

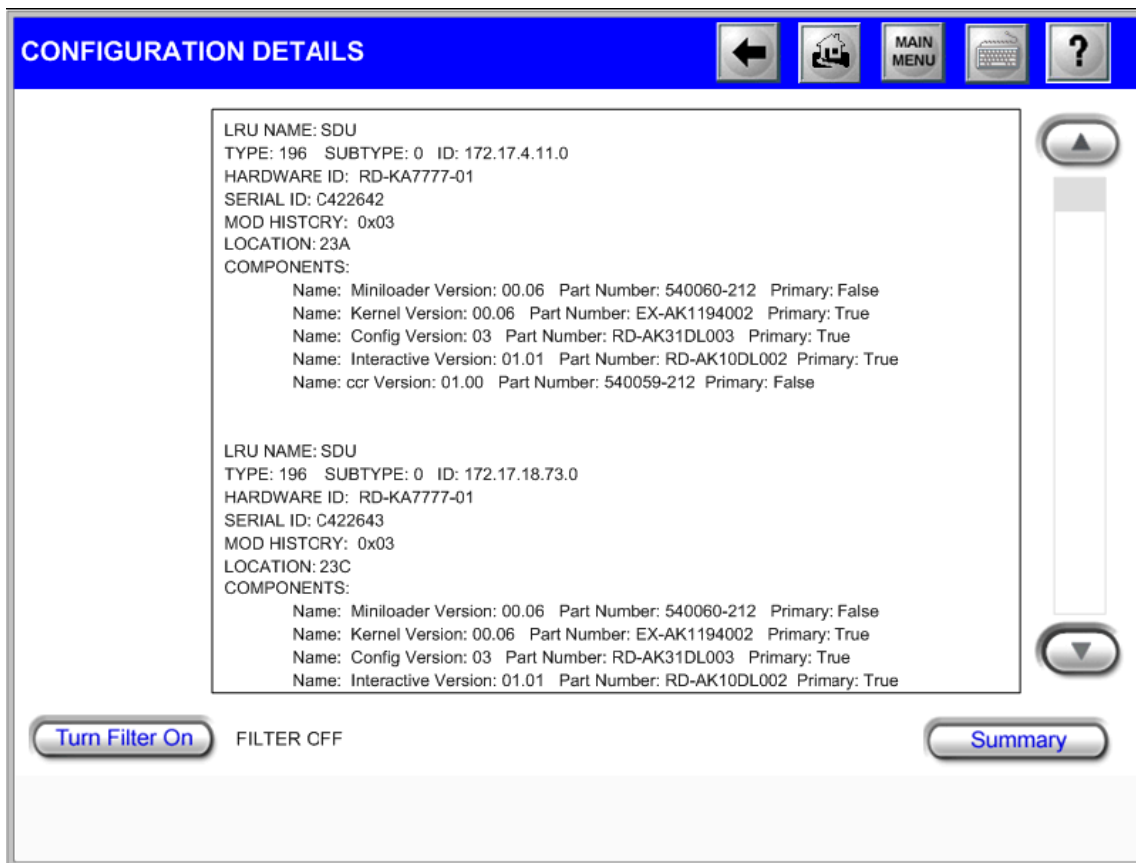


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.9.1. Detalles de la configuración

La pantalla de detalles de la configuración de las unidades del IFE provee al personal de mantenimiento una cantidad individual de unidades que conforman el Sistema IFE.

Figura 86. Pantalla detalles de configuración

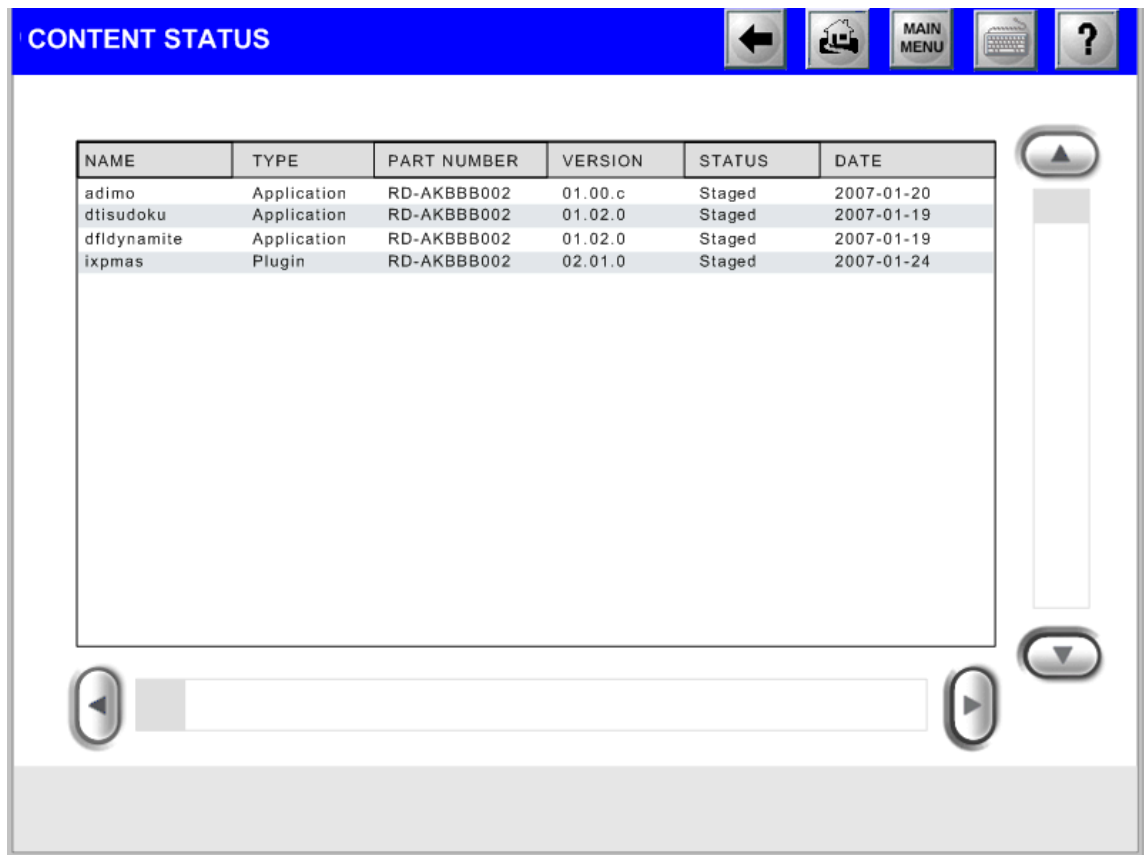


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.9.2. Estado del contenido

La pantalla de contenido de estado provee al personal de mantenimiento una lista de aplicaciones cargadas en los servidores de archivos incluyendo la exploración de mapas, juegos interactivos, etc. Esta opción es desplegada cuando se presiona el botón de contenido de estado.

Figura 87. Pantalla estado del contenido



The screenshot shows a user interface titled 'CONTENT STATUS'. At the top, there is a blue header bar with the title and several navigation icons: a back arrow, a home icon, a 'MAIN MENU' button, a keyboard icon, and a help icon. Below the header is a table with the following data:

NAME	TYPE	PART NUMBER	VERSION	STATUS	DATE
adimo	Application	RD-AKBBB002	01.00.c	Staged	2007-01-20
dtisudoku	Application	RD-AKBBB002	01.02.0	Staged	2007-01-19
dfldynamite	Application	RD-AKBBB002	01.02.0	Staged	2007-01-19
ixpmas	Plugin	RD-AKBBB002	02.01.0	Staged	2007-01-24

The table is displayed within a scrollable area, with a vertical scrollbar on the right and a horizontal scrollbar at the bottom. The interface also includes several touch-sensitive navigation buttons: a back arrow at the bottom left, a play button at the bottom right, and a scroll wheel on the right side.

Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.9.3. Descarga de datos

La pantalla de descarga de datos le da la opción al personal de mantenimiento de descargar una varios tipos de datos, entre los cuales se pueden mencionar: descarga del historial del *BITE*, descarga de los datos usados, descarga de datos registrados. Estas funciones se activan cuando se presionan el botón de descarga de datos.

Figura 88. Pantalla descarga de datos

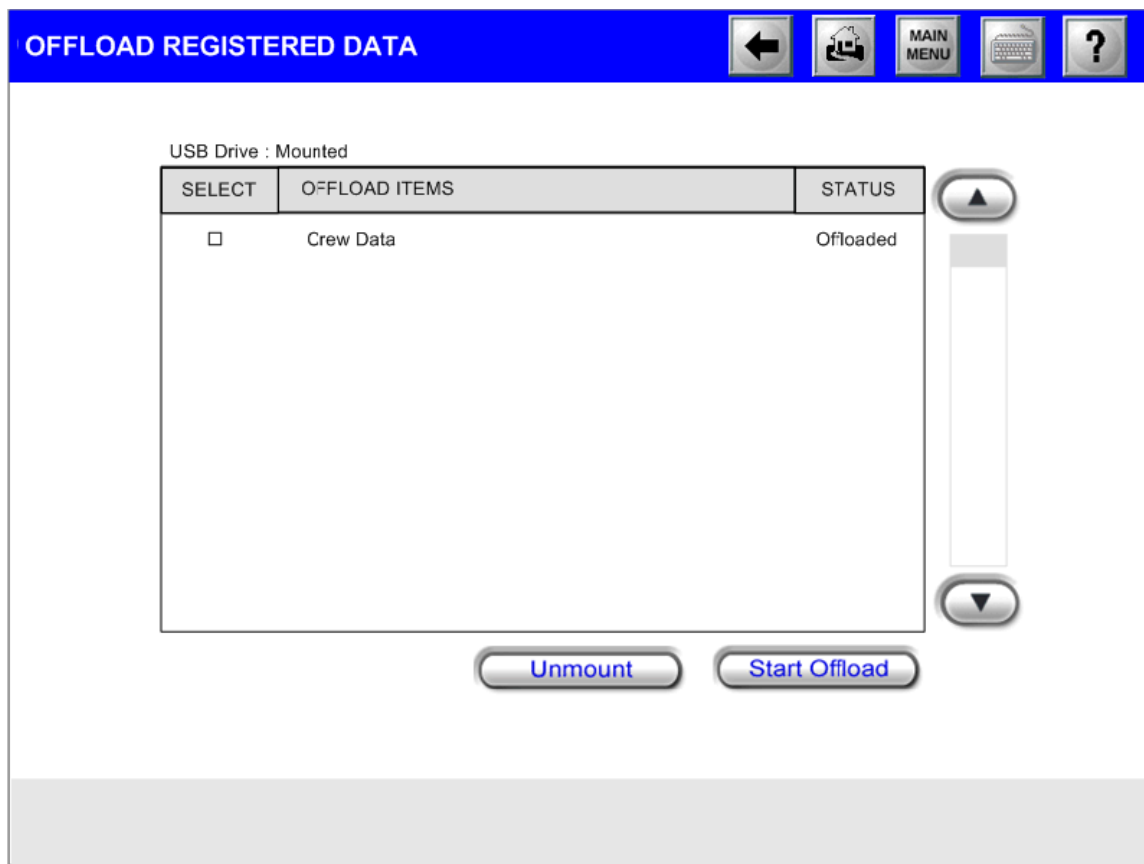


Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.9.4. Descargar registro de los datos

La pantalla de descarga de registro de datos permite al personal de mantenimiento cambiar los tipos de descargas que son pre-registrados con el sistema. Estos datos son descargados a una USB a través del panel de la tripulación CP. Se activa al presionar el botón de descarga de registro de los datos.

Figura 89. Pantalla descargar registro de datos



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

2.9.5. Descarga del historial *BITE*

La pantalla de descarga del historial *BITE* permite al personal de mantenimiento descargar el historial de archivos del sistema a una USB estos archivos son analizados por un software que personal de Panasonic Avionics posee para su análisis, de tal que esta información la utilizan para corregir errores en el sistema IFE. Esta función se activa al presionar el botón de descarga del historial *BITE*.

Figura 90. Pantalla descarga del historial *BITE*

BITE HISTORY OFFLOAD

PLEASE IDENTIFY THE AIRCRAFT THIS OFFLOAD IS FROM BY ENTERING THE AIRCRAFT TAIL OR OTHER KNOWN IDENTIFICATION NUMBER, THEN SELECT CONTINUE

File Name

Continue

Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

3. FAMILIARIZACIÓN DEL SISTEMA IFE

En esta fase se busca que los empleados de los diferentes departamentos de TACA International Airlines involucrados en el desarrollo de sus actividades, en el sistema de entretenimiento abordo del avión Embraer ERJ-190 proporcionen un punto de vista sobre dicho sistema y la incidencia de demoras e inconvenientes para los pasajeros cuando presenta fallas.

3.1. Aplicación de los conocimientos adquiridos durante la realización de las entrevistas y encuestas a empleados de mantenimiento y sobrecargos de Taca International Airlines S.A. sobre la utilización y fallas en el sistema de entretenimiento abordo en los aviones Embraer ER-J190

Tomando en cuenta una serie de preguntas directas como la elaboración de encuestas a personal de mantenimiento tanto a técnicos como a supervisores, jefes y sobrecargos de TACA International Airlines con el manejo y uso del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190, pero sobre todo las fallas presentadas en vuelo como en tierra de dicho sistema.

La información que comentan en su gran mayoría, es que uno de los problemas principales es que no cuentan con la información necesaria de dicho sistema ya que por ser un sistema de última tecnología no hay mucho material de apoyo para realizar las tareas de mantenimiento ni de utilización del Sistema IFE.

Para el personal de mantenimiento jet línea de TACA International Airlines Guatemala, encuentran dificultades para desempeñar sus labores en el Sistema IFE ya que con la información que cuentan es algo vaga en el sentido que solo existe información a la mano de cómo remover e instalar dichas unidades pero no en sí de que manera van configuradas en el sistema y cuál es su incidencia en el mismo.

De igual manera con los sobrecargos ya que ellos también no conocen muchas funciones del Sistema IFE y que con toda seguridad les reducirá el trabajo al tener el conocimiento necesario de dicho sistema. Por eso, es necesario hacer conciencia del uso debido de los aparatos en dicha sección. En este documento se darán a conocer algunas sugerencias para el uso adecuado de los dispositivos y equipos eléctricos en el lugar.

Por eso es necesario hacer conciencia del uso y mantenimiento del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190 de la flota de TACA International Airlines.

3.1.1. Estudio de las fallas más comunes presentadas tanto en vuelo como en tierra durante los tránsitos

Según los datos recabados se ve que la mayor incidencia en vuelo de fallas es por falta de conocimiento del mismo personal sobrecargos, ya que desconocen ciertas funciones y en muchas ocasiones apagan todo el sistema cuando existen herramientas en el propio sistema para la resolución de dichos problemas, entre los cuales podemos mencionar: falta de audio en un asiento, la película se quedo trabada y ya no se reprodujo, el área de juegos opera inapropiadamente, la pantalla del asiento se quedo de color negro con unas letras, el *plug* de auricular lo quebraron y se quedo dentro del *Jack*, el pasajero

coloco chicle en la entrada de los auriculares, el volumen de cierto asiento es muy bajo, el brillo del asiento es muy bajo o muy alto, que su asiento no se puede ver toda la programación, que el pasajero no sabe cómo utilizar el sistema desde su asiento. Estas y otras propuestas de fallas fueron expuestas por personal de sobrecargos, que como cabe mencionar con la ayuda del mismo sistema se le pueden dar solución a estos problemas y no así crear más de los que ya se cuentan.

De lado de personal de mantenimiento expusieron que en ocasiones no se cuenta con el conocimiento que de que tarea realiza cada unidad del Sistema IFE, ya que como se menciona con anterioridad, la información que tiene a la mano es para remover e instalar la unidad. Entre los problemas comunes que ellos ven están que en un asiento no tenga audio, pero si imagen, que el panel de tripulación no enciende, que el audio de un asiento se escucha en el de la par, que cuando un asiento no da ninguna señal que pruebas se le pueden hacer, que el puerto USB lo encuentran con chicle, que se desconfigura el sistema, que en ocasiones no se encuentra el equipo de recarga para realizar pruebas, el tiempo de los tránsitos son muy cortos y es difícil realizar cambios de unidades cuando ya el pasajero está en su asiento.

3.1.2. Análisis del equipo y material didáctico disponible para el personal de mantenimiento jet en el desarrollo de sus actividades al momento del mantenimiento del Sistema IFE (In-Flight Entertainment)

En el estudio realizado para verificar sobre el equipo disponible para el personal de mantenimiento jet en el desarrollo de sus actividades del sistema IFE cabe mencionar que en son muy pocos los equipos para la carga de datos del sistema ya que los utilizan también en el Salvador Costa Rica y Perú, y son

de gran demanda, que es imposible contar en cualquier momento con ellos para tratar de solucionar algún problema con este equipo.

Otra situación que se denota es la rotación que tienen los aviones ya que normalmente hoy pasa por Guatemala a Miami, ya mañana se va a volar a Perú, respecto al material de apoyo se cuenta con una guía de remoción e instalación de las unidades donde dan las recomendaciones al técnico de la ubicación de la unidad que precauciones eléctricas deber de tomar para su reemplazo e instalación, y una pruebas muy ambiguas. Para la verificación de voltajes continuidad se cuenta con un par de multímetros pero muchas veces el técnico no tiene el conocimiento adecuado de su utilización, también hace falta puntas para poder introducir las en los conectores y así realizar las pruebas necesarias con mayor seguridad.

3.1.3. Programa de mantenimiento preventivo al Sistema IFE (In-Flight Entertainment)

Dándole una revisión si en TACA cuentan con un programa de mantenimiento preventivo para el Sistema IFE, se puede mencionar que la respuesta para esta pregunta es no. Ya que normalmente los trabajos se desarrollan hasta que las unidades presentan un falla (mantenimiento Correctivo). Para lo cual se puede recomendar un mantenimiento preventivo para los aviones que duerman en sus bases esto ayudaría de en gran medida a la reducción de problemas presentados por el sistema durante sus vuelos o en un tránsito en alguna estación donde no exista personal de TACA para la solución del problema.

Además de un mantenimiento preventivo orientar al personal sobre el manejo del sistema tanto operacional como para la solución de problemas del

sistema, ya que esto reduciría las horas hombre en dichas tareas, y se tendría a un pasajero satisfecho con su sistema de entretenimiento en el avión.

Otro punto muy importante es que el fabricante del Sistema Panasonic Avionics es muy celoso con revelar la información, ya que no dan toda la información necesaria y en muchas ocasiones solo ellos tienen acceso a ciertos sistemas.

3.2. Resultados obtenidos en la mejora de respuesta en el mantenimiento del sistema de entretenimiento abordo en los aviones Embraer ERJ-190 o Sistema IFE

En esta sección se puede observar la manera que se mejoro el servicio de mantenimiento al Sistema IFE, ya que en buena medida se han dados los cambios, como primer punto se observa que para el personal de mantenimiento recibir una capacitación fue de gran ayuda ya que con el conocimiento adquirido del manejo del Sistema IFE se ha reducido la incidencias de fallas reportadas y la solución a esta ha sido realizada en el menor tiempo posible.

Además, de que con el personal de sobrecargos fue imposible darles una descripción de sus funciones en el sistema como se logro con el personal de mantenimiento dejándoles la tarea a ellos de informar y aclarar dudas sobre el manejo del Sistema IFE a todo el personal fuera de su área que tenga incidencia en el uso de dicho sistema.

Por tal motivo se ve que en cualquier empresa es de gran importancia capacitar a sus colaboradores para que el rendimiento en sus labores sean las esperadas por sus empleadores y así ofrecer servicios de calidad mundial.

3.2.1. Propuesta de capacitación en el Departamento de Mantenimiento jet de Taca International Airlines

Se planteo desarrollar una capacitación al personal de mantenimiento de Taca jet Guatemala, en la cual se abarcará la descripción general y las tareas del personal de mantenimiento para la utilización y reparación del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.

Para el desarrollo de dicha capacitación se afronta un pequeño problema ya que el personal de mantenimiento está dividido en grupos los cuales trabajan en turnos rotativos, y otra situación es que no en cualquier horaria se puede contar con el avión, ya que normalmente este se encuentra en vuelo. Pero gracias a la responsabilidad de todos se pudieron concertar dichas citas.

3.2.2. Propuesta de capacitación en temas de electrónica digital y computación para el uso adecuado de equipo especializado en el uso del Sistema IFE

Entre los temas a tratar se tomara en cuenta la utilización de equipos de medición tales como ohmímetro, voltímetro, amperímetro, capacitometro, ya que es parte indispensable para el personal de mantenimiento jet no solo en el Sistema IFE si no también todo el trabajo que se desarrolla por parte de ellos en el avión. Se tomo en consideración este tema ya que no se puede observar que es un poco desconocido este tema para ellos ya que en su gran mayoría son mecánicos, no personal que trabajaba en otras aéreas y ahora están en mantenimiento.

4. CAPACITACIÓN AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO JET GUATEMALA

4.1. Necesidades de capacitación al personal de mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala

Las observaciones realizadas y las entrevistas hechas al personal de mantenimiento jet de TACA international Airlines Guatemala, ayudo a esclarecer cuales eran las necesidades de capacitación que requerían para un mejor desempeño.

El conocimiento adquirido en estas capacitaciones ayuden a mejorar el desempeño laboral, social y personal de cada una de las personas que estuvieron presentes en las conferencias dadas, y además estas puedan motivar al personal a adquirir un compromiso mayor con el Departamento de Mantenimiento jet. Y por otra parte, la implementación de estos nuevos conocimientos adquiridos en la capacitación en cualquier ámbito de la vida personal.

La detección de necesidades de capacitación es muy importante en el Departamento de Mantenimiento jet, debido a que el conocimiento y la tecnología va en aumento en el mundo y con ello, buscar reforzamiento en el área en donde aplica el personal y además, actualización del conocimiento. También es importante considerar que la capacitación debe ser una base primordial para el personal y para dicho departamento ya que en sus manos están las vidas de ciento de personas que a diario viajan por dicha aerolínea. Se puede observar que la capacitación en otras áreas ha sido muy excelentes

para el personal en el tema de IFE existe el problema ya que es un sistema de última generación y no de incidencia en el vuelo del avión.

4.2. Planificación de capacitación para los empleados del Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala

Para planificar las capacitaciones hacia el personal se programaran tomando en consideración los días, horas y la disponibilidad de los empleados para la asistencia de las mismas, se han tenido reuniones para conocer los días y la hora que se impartirán las capacitaciones.

Se han tomado en los días de descanso los horarios ya que tienen turnos rotativos para no afectarlos, y la presencia del avión para desarrollar en campo dichos conocimientos.

Para conocer los días y hora de las capacitaciones se realizo la siguiente programación:

Tabla II. **Capacitación IFE primer grupo**

CAPACITACIÓN AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO JET DE TACA INTERNATIONAL AIRLINES GUATEMALA		
CURSO	FECHA	HORA
SISTEMA IFE INTRODUCCIÓN	07-aug	10:00 a.m.
SISTEMA IFE INTRODUCCIÓN	07-aug	18:00 p.m.
CARACTERÍSTICAS COMPONENTES SISTEMA IFE	09-aug	10:00 a.m.
CARACTERÍSTICAS COMPONENTES SISTEMA IFE	09-aug	18:00 p.m.
PROGRAMACIÓN SISTEMA IFE	21-aug	10:00 a.m.
PROGRAMACIÓN SISTEMA IFE	21-aug	18:00 p.m.

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Capacitación IFE segundo grupo**

CAPACITACIÓN AL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO JET DE TACA INTERNATIONAL AIRLINES GUATEMALA.		
CURSO	FECHA	HORA
SOLUCIÓN DE FALLAS SISTEMA IFE	23-aug	10:00 a.m.
SOLUCIÓN DE FALLAS SISTEMA IFE	23-aug	18:00 p.m.
MANEJO DE EQUIPOS (voltímetro, amperímetro, capacitometro, óhmetro tipo de conectores.	04-sep	10:00 a.m.
MANEJO DE EQUIPOS (voltímetro, amperímetro, capacitometro, óhmetro tipo de conectores	04-sep	18:00 p.m.

Fuente: elaboración propia.

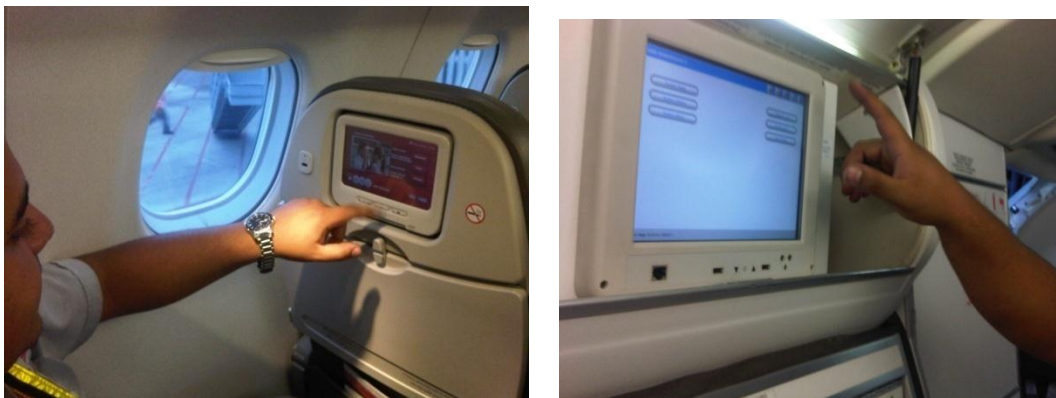
Esta programación se realizó con el consentimiento de los jefes de grupo de mantenimiento jet. Tomando en cuenta horarios cuando el avión se encontraba en aeropuerto en tránsito largo y la disponibilidad del personal.

Figura 91. **Capacitación a personal de mantenimiento jet TACA**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 92. **Capacitando sobre Sistema IFE en avión Embraer ERJ-190**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

Figura 93. **Capacitación hacia los profesionales encargados del mantenimiento del Sistema IFE**



Fuente: Avión Embraer ERJ-190 de Aerolínea TACA.

La aplicación de métodos de aprendizaje en el Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines, fue parte del seguimiento que se realizó con el personal de mantenimiento línea jet, los cuales en su mayoría han sido adoptados en el lugar de trabajo a lo cual mejoró en gran medida el servicio prestado a este sistema de entrenamiento.

4.3. Material de apoyo

Para la obtención de datos estadísticos sobre la situación actual del Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines, en lo que respecta al conocimiento de operación de software y hardware del Sistema IFE, se han obtenido los siguientes resultados, tomando en consideración las necesidades de seguir aprendiendo y aprovechar la experiencia de los empleados.

4.3.1. Encuestas a empleados del Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala

Los resultados de las encuestas ameritan las siguientes recomendaciones

- Se debe capacitar al personal de mantenimiento jet al respecto del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.
- Mejora en la utilización de equipos de medición y comprensión de diagramas eléctricos.
- Mejorar la resolución de los problemas del Sistema IFE.
- Mejora en la asesoría a los sobrecargos para la utilización del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.

4.3.2. Recopilación de información en el Departamento de Mantenimiento jet de TACA International Airlines Guatemala

La recopilación de la información de las actividades en los procedimientos se hizo de la siguiente manera:

4.3.2.1. Entrevistas personalizadas a empleados

Para conocer la disponibilidad de los empleados para la realización de este informe se realizaron reuniones en grupo e individuales donde daban a conocer las características de los procedimientos.

Detallaban las actividades que realizan en cada procedimiento que realizan, mostraron las herramientas y el material didáctico que utilizan para el

mantenimiento y utilización del Sistema IFE. Se realizó este procedimiento con una cantidad aceptable de empleados.

Algunas preguntas que se le realizaron al empleado:

- Si existía documentación de los procedimientos para la realización de tareas en lo que respecta al Sistema IFE de los aviones Embraer ERJ-190.
- Cuál era el equipo utilizado para desarrollar las tareas del Sistema IFE.
- Cuáles eran las fallas más comunes presentadas por el Sistema IFE.
- Qué tipo de mantenimiento preventivo se le realiza al Sistema IFE.
- Factores que influyen en la comprensión del funcionamiento del Sistema IFE.

4.3.2.2. Observación de las actividades que realizan

Para solidificar los datos se realizaron observaciones de los procedimientos y se tomaron apuntes de lo observado. Además se acompañó a las personas cuando realizaban las actividades, en calidad de observador.

Tomando nota de todas las actividades que ellos realizaban y preguntado a los sobrecargos del vuelo la incidencia de sus actividades en el Sistema IFE. El parecer del procedimiento realizado por personal de mantenimiento jet.

4.4. Retroalimentación de la documentación interna de procedimientos de trabajo

Ya terminado el informe, se debe dar una charla sobre la documentación que se tiene a disposición, copiando el archivo y colocándolo en cada oficina para que los empleados tengan acceso y puedan opinar para la realización de cambios dentro de los procedimientos, si es necesario.

CONCLUSIONES

1. Se han documentado los procedimientos para la utilización y operación del Sistema IFE (in-flight Entertainment) de los aviones Embraer ERJ-190, tomando en cuenta las entrevistas directas y escritas a personal de mantenimiento jet y sobrecargos de TACA International Airlines.
2. Al examinar la documentación existente se reordeno dicha información en un solo documento, ya que en el Departamento de Mantenimiento jet Guatemala no tienen a disposición información de los distintos aspectos relacionados al Sistema IFE (In-Flight Entertainment).
3. La documentación se recabo gracias al apoyo de personal de Panasonic Avionics quienes tienen un representante en El Salvador y otros documentos encontrados en Guatemala.
4. Se diseñó un cuadro descriptivo, donde se muestran los procedimientos que se realizan en la utilización del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190.
5. Además de incluir diagramas de flujo para resumir la información de los cuadros diseñados. Además se incluyeron tablas y cuadros que serán de utilidad en la planificación de las actividades que se realizan para la utilización del Sistema IFE.

6. Se lograron vincular los procedimientos que se realizan en el Departamento de Mantenimiento jet, y los sobrecargos para enfocar conocimientos adquiridos hacia la resolución de la problemática encontrada en el Sistema IFE.
7. A través de la capacitación al personal de mantenimiento jet se logra el objetivo de estandarizar los procedimientos para el manejo y operación del Sistema IFE en los aviones Embraer ERJ-190 y así darle al pasajero el uno de los mejores viajes en avión.
8. A través del Departamento de Mantenimiento jet se logra llevar la información adquirida por ellos y retransmitirla a los sobrecargos y conjuntamente minimizar los tiempos de respuesta para fallas en el Sistema IFE.

RECOMENDACIONES

1. Al crear y actualizar los documentación de los procedimientos del Sistema IFE de los aviones Embraer ERJ-190, se debe dar seguimiento para que estos no se olviden, debe de haber mejora continua en dicho aspecto, ya que por medio de la experiencia adquirida por parte del personal de mantenimiento jet se puede lograr este acercamiento.
2. El personal de mantenimiento línea jet de TACA International Airlines con el conocimiento adquirido en el sistema de entretenimiento abordo de los aviones Embraer ERJ-190, deberá dar el apoyo e instrucción necesaria a los sobrecargos durante los tránsitos largos en la estación de Guatemala y solventarles las dudas que estos puedan tener al respecto a dicho sistema, ya que generalmente ellos son de otros países y están en constante cambios de rutas y son los primeros en enfrentar las fallas del Sistema IFE (In-Flight Entertainment).
3. El Departamento de Mantenimiento jet de TACA Guatemala deberá archivar dicho documento y ordenarlo de tal forma que no se pierdan los documentos.
4. Cada área deberá tener una copia de la documentación para que los empleados retroalimenten sus conocimientos.

5. El conocer las actividades realizadas en otros departamentos es de gran importancia ya que conjuntamente deberán apoyarse para la solución de problemas y fallas del Sistema IFE y así lograr las metas propuestas de cada departamento.

BIBLIOGRAFÍA

1. CHANG, Richard; NIEDZWIECKI, Matthew E. *Herramientas para la mejora continua*. [en línea] Ediciones Granica. Vol. 2. 135 p. [referencia 21 de noviembre de 2011]. Disponible en web: <<http://books.google.com.gt/books>>.
2. *Panasonic Avionics. Panasonic Avionics Corporation Brasil: Panasonic Avionics*, 2012. 40p.
3. PÉREZ – LEMAU, Paloma. *Diagrama de flujo: ejercicio y problemas*. 2a ed. España: Paraninfo, 1987. 202 p.
4. SACRISTAN, Francisco Rey. *5's orden y limpieza en el puesto de trabajo*. España: Fundación Confemetal, 2005. 166 p.
5. Wikipedia. Grupo TACA. [en línea] <https://es.wikipedia.org/wiki/Grupo_TACA>. [Consulta: 15 de junio de 2012].

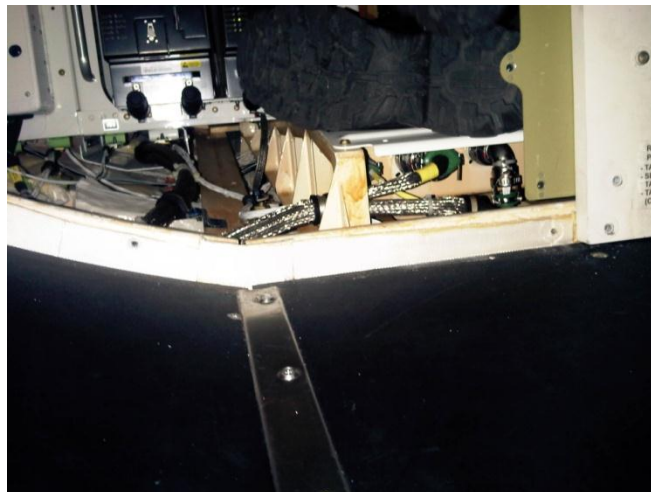
ANEXOS

Panel de fusibles Sistema IFE



Es una fotografía donde se puede observar el tipo de fusibles que utiliza el Sistema IFE para las unidades electrónicas que lo conforman en los aviones Embraer ERJ-190, están ubicados en el compartimiento trasero de carga.

Cableado Sistema IFE



En esta fotografía se puede observar el tipo de conectores que utiliza el Sistema IFE además del cableado que por lo general es del mismo tipo para los otros sistemas de avión Embraer ERJ-190.

Tierras físicas Sistema IFE



En esta fotografía se encuentran las tierras físicas que utiliza el Sistema IFE del avión Embraer ERJ-190 orientados a la protección de los equipos electrónicos que conforman dicho sistema.