

SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL ESPACIO AÉREO MEXICANO

Modernización de la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas de México.

Implementación de AMHS

Santo Domingo; Republica Dominicana; Sep. 23-26, 2013

Presentado por: Rafael Castro Castro

e-mail: rcastroc@sct.gob.mx

TEMAS AMHS

- OBJETIVO.
- ANTECEDENTES.
- DESARROLLO AFTN (PROPIETARIO).
- ESTADO ACTUAL AFTN/ATN.
- IMPLEMENTACIÓN AMHS.
- PLAN GLOBAL AMSH AL 2016.
- CONCLUSIONES.

OBJETIVO

- MODERNIZAR LA RED DE TELECOMUNICACIONES FIJAS AERONÁUTICAS (AFTN) DE SENEAM-SCT MÉXICO, CON EL PROPOSITO DE GARANTIZAR UNA COMUNICACIÓN ACORDE CON LAS NECESIDADES AERONÁUTICAS ACTUALES.

OBJETIVO

- ESTE SISTEMA PERMITIRÁ LA CONEXIÓN CON SISTEMAS SIMILARES DE LA REGION BAJO EL PROTOCOLO X.400 (CON FAA Y COCESNA).
- MANEJO DE MENSAJES ATS CON LOS CENTROS DE CONTROL DE MÉXICO.
- EVOLUCIÓN DE LA RED FIJA DE TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS (AFTN) A NIVEL NACIONAL PARA GARANTIZAR COMPATIBILIDAD CON AMHS.

ANTECEDENTES

- SENEAM empezó a operar el sistema de telecomunicaciones aeronáuticas fijas en 1978 apoyándose en:
- TELEIMPRESORAS ASR-14.
- ES2 (EQUIPO DE CONMUTACIÓN SEMI-AUTOMÁTICO).
- TELEIMPRESORAS ASR-28.

ANTECEDENTES

- EN EL AÑO DE 1981 SENEAM MODERNIZA SU RED DE TELECOMUNICACIONES FIJAS CON LA ADQUISICIÓN DE EQUIPO DE COMPUTO ESPECIALIZADO PHILIPS DS-714/81 MARK II.
- OPERANDO EN CÓDIGOS ASCII Y BAUDOT.
- COMUNICACIÓN RS232C Y LOOP DE CORRIENTE.
- TELEIMPRESORES PAC250 DE PHILIPS CONFIGURADOS COMO TERMINALES REMOTAS.

ANTECEDENTES

- LO CUAL PERMITIA EL MANEJO DE LAS SIGUIENTES INFORMACIONES:
- Alfabeto ITA2 DE OACI.
- Maneja ambos formatos IATA y OACI.
- Transito de mensajes ATS, METEOROLÓGICOS, NOTAM e información general relacionada con la aeronáutica civil.

ANTECEDENTES



7/29/2013

SENEAM OACI AMHS Workshop, Santo Domingo



DESARROLLO AFTN

- DESARROLLO PROPIETARIO AFTN CON EQUIPO DE COMPUTO PERSONAL.
- SISTEMA OPERATIVO UNIX SCO (LICENCIADO) Y SISTEMA OPERATIVO LINUX RED HAT (LIBRE USO).
- DESARROLLO EN LENGUAGE DE PROGRAMACIÓN C, JAVA, AWK Y HTML.

DESARROLLO AFTN (1987)

- Primer sub-centro con mini-computadora Altos 286 (4Mb RAM, HDD 40Mb, con S.O. Xenix y tarjeta multi-puertos RS-232, así como desarrollo de software propietario de SENEAM. Prueba piloto MZT).



7/29/2013

SENEAM OACI AMHS Workshop, Santo Domingo



DESARROLLO AFTN (1991)

- Primera generación de sub-centro con mini-computadora Altos 386 serie 2000 con (4Mb RAM, HDD 300Mb ESDI, S.O. Unix AT&T system V, tecnología multidrop y unidades TCU de 8 puertos RS-232 desarrollo propietario de Seneam) utilizando la infraestructura existente (instalado en MZT, MID, GDL y MTY).



7/29/2013

SENEAM OACI AMHS Workshop, Santo Domingo



DESARROLLO AFTN (1992)

- Primera generación de TTY, basados en PC de propósito general (Intel 486dx 33MHz, 5Mb RAM, HDD 130Mb, FDD, S.O. SCO Unix Runtime 4.2 y desarrollo de software propietario de Seneam en modo texto).



DESARROLLO AFTN (1993)

- Segunda generación de sub-centros, basados en PC de propósito general (intel 486dx, 33MHz, 8/16Mb RAM, HDD 250Mb, FDD, S.O. SCO Unix Open Desktop 3.0 , tarjetas multipuerto Equinox (Megaport de 12 y 24 CS y LD).



7/29/2013

SENEAM OACI AMHS Workshop, Santo

 Domingo



DESARROLLO AFTN (1995)

- Primer centro de conmutación SS200, sustituyendo a la DS714, 4 Pcs 486dx2 66Mhz, 32Mb de RAM, HDD 500Mb SCSI. Con 2 equipos interconectados con Ethernet, simulando ser un sólo equipo con posibilidad de manejar 96 puertos RS232, con tarjetas Equinox Megaport.



7/29/2013

SENEAM OACI AMHS Workshop, Santo Domingo



DESARROLLO AFTN (2002)

- Tercera generación de sub-centros (sc2010, que es la actual), con servidores Compaq Proliant 800, (PIII de 500Mhz, 128Mb de RAM, HDD de 9Gb, mouse, vídeo VESA de 800x600 píxeles, monitor color, doble red Ethernet, S.O. SCO OpenServer 5.0.5, front-end gráfico para web, tarjeta EquinoxSST 64 ptos).



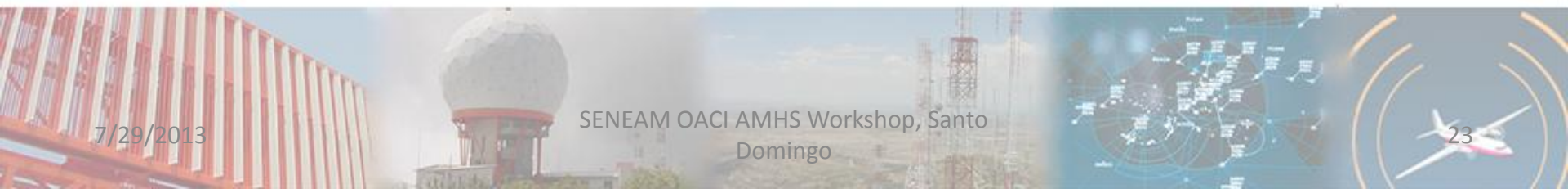
7/29/2013

SENEAM OACI AMHS Workshop, Santo Domingo



DESARROLLO AFTN (2003)

- Segunda generación de tty (tty2010, que es la actual), con requerimientos mínimos de PC x86 (PI, PII, PIII, P4) con al menos 64Mb de RAM, HDD de al menos 4Gb, mouse, vídeo VESA de 800x600 píxeles, monitor color, capacidad de red Ethernet, S.O. SCO OpenServer 5.0.x, front-end gráfico para web.



7/29/2013

SENEAM OACI AMHS Workshop, Santo Domingo

DESARROLLO AFTN (2005)

- Segunda generación de centro (SS2010, que es la actual), con servidores Compaq Proliant 800, (PIII de 500Mhz, 256Mb de RAM, 2 HDD de 9Gb, mouse, vídeo VESA de 800x600 píxeles, monitor color, doble red Ethernet, S.O. SCO OpenServer 5.0.5, front-end gráfico para web, tarjeta EquinoxSST 128 ptos).



ESTADO ACTUAL AFTN

- USO, ADMINISTRACIÓN Y ACCESO REMOTO DE LA APLICACIÓN A TRAVES DE RED LAN (INTRANET PROPIA DE LA SCT).



IMPLEMENTACIÓN AMHS.

- EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA AMHS ACTUARA EN UN PRINCIPIO COMO PUENTE (GATEWAY) ENTRE SENEAM Y FAA (ENERO 2014).
- EL GATEWAY PERMITIRA CONEXIÓN CON FAA EN X.400 Y A SENEAM EN ITA2.
- SE AGREGARAN NODOS TERMINALES DE AMHS GRADUALMENTE.

IMPLEMENTACIÓN AMHS.

- Es indispensable garantizar al menos una conexión con protocolo TCP/IP con otro sistema AMHS de la región para realizar las pruebas de aceptación en sitio (FAA).
- Este sistema permitirá cumplir con las recomendaciones establecidas por la OACI.

IMPLEMENTACIÓN AMHS.

- Reportes de entrega, no entrega, y notificación de lectura.
- Alta capacidad de mensaje (superior a 10 Mbytes c/u).
- Acepta los archivos adjuntos.
- Multilingüe (IA5, General Text)
- Las direcciones X.400 son almacenadas en el directorio X.500.

IMPLEMENTACIÓN AMHS.

- Conexion a MTA Adyacente (Message Transfert Agent)
 - El camino fisico entre MTA
 - El Gateway AFTN/AMHS es considerada como MTA adyacente
 - Un MTA está definido por sus paramétrons físicos y su nombre.
 /C=XX/A=ICAO/P=<Nombre del MTA>
 - Analogía : Autopistas

IMPLEMENTACIÓN AMHS.

■ Conexion del UA (User Agent)

- El camino físico entre los usuarios y un conmutador o almacén de mensajes (*Message store*)

- Un UA está definido por sus parametros físicos y su nombre :

/C=XX/A=ICAO/P=<Nombre del MTA>/<Segun el esquema de direccionamiento del MTA>

■ Analogía : Caminos

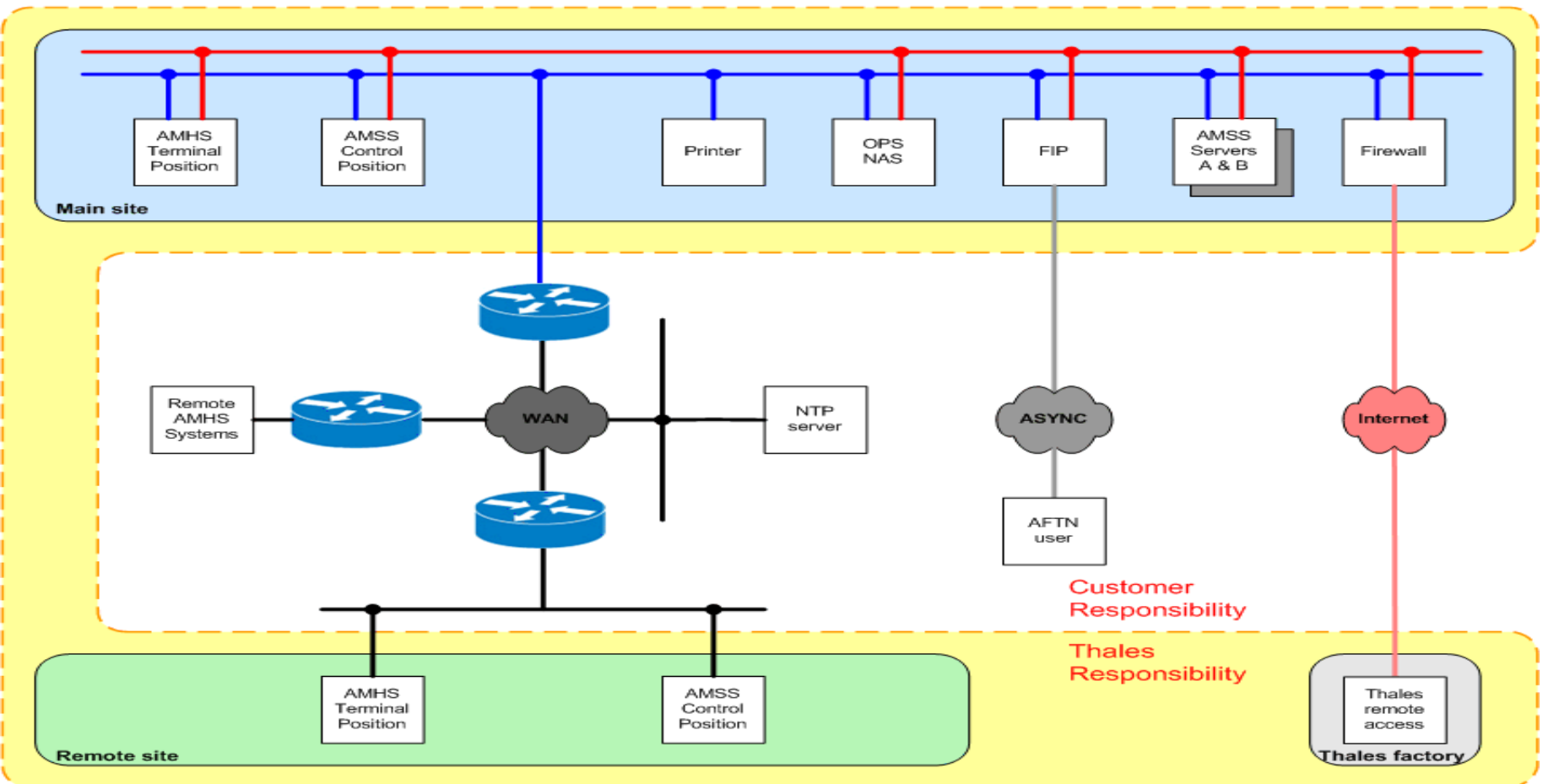
IMPLEMENTACIÓN AMHS.

- Un mensaje puede ser convertido de AMHS a AFTN unicamente si :
 - La cabecera ATS esta incluida en el mensaje AMHS
 - La conversion de direcciones esta disponible en el directorio
 - El mensaje AMHS no contiene elementos no soportado por AFTN (Archivo adjunto, caracteres no ASCII ...)

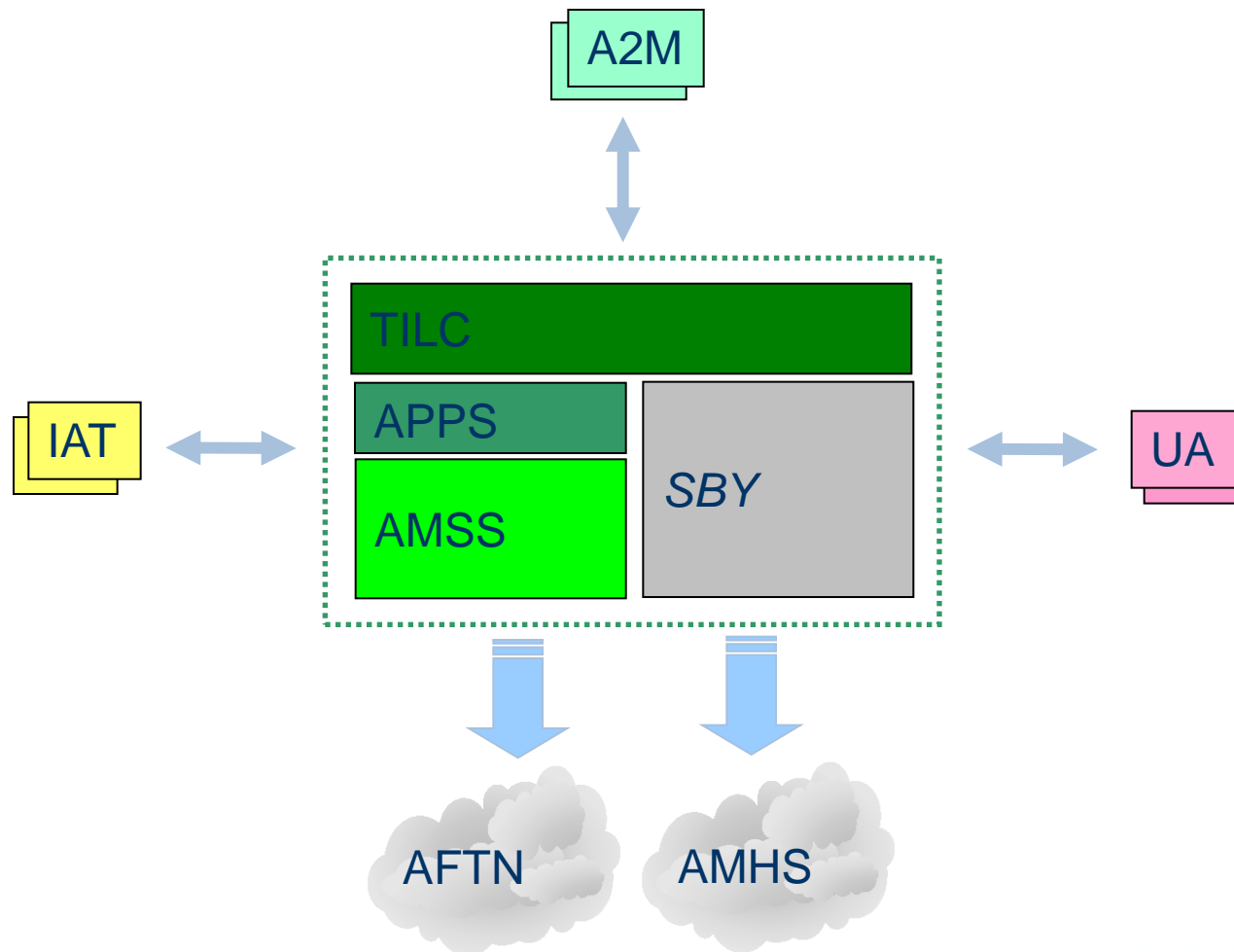
IMPLEMENTACIÓN AMHS.

- Un mensaje que proviene de la red AFTN sera convertido a AMHS con la cabecera ATS. Los informes estan también convertidos.
- Prioridades y Direcciones estan convertidas
- La conversion se realiza también para las notificaciones de lectura y los mensajes de reconocimiento (SS Ack)

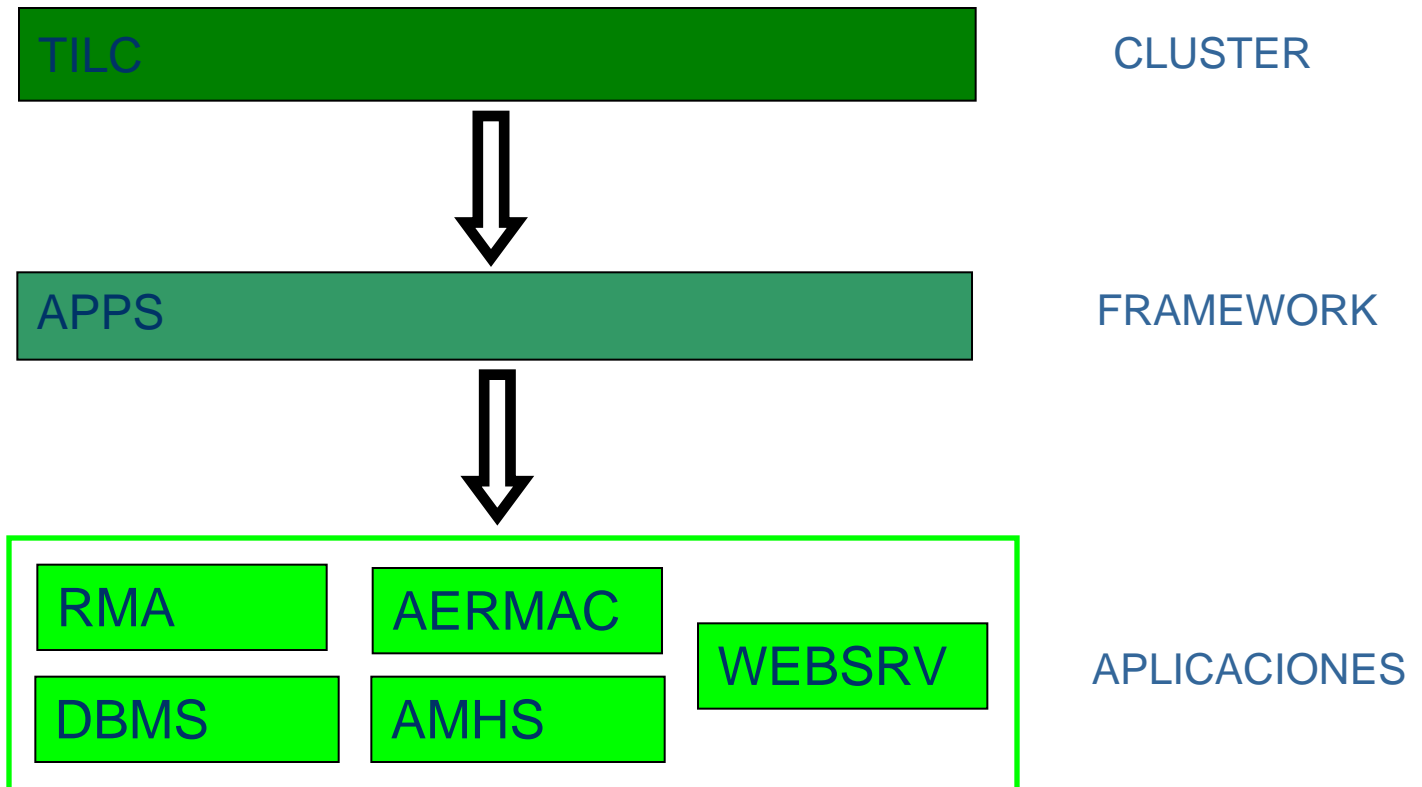
ARQUITECTURA AMHS.



ARQUITECTURA AMHS.



ARQUITECTURA AMHS.



- El el arreglo de máquinas (clustering), es manejado por el software **TILC (Thales IS Linux Cluster)**
 - Hecho en scripts **shell**
 - Utilizado por TopSky-AMHS y otros sistemas (TopSky-AIS, TopSky-AIXM, TopSky-eAIP ...)
 - Funciona sobre servidores **HP Proliant** (por defecto)
 - Funciona sobre OS **RedHat Linux**
 - Instalado como un servicio del sistema
 - Manejo a través de una herramienta interactiva en los servidores.



ARQUITECTURA AMHS.

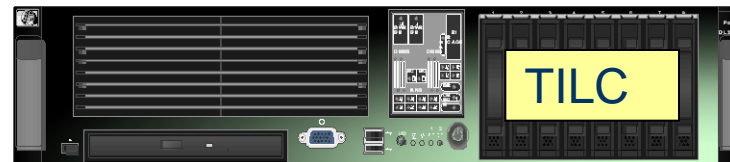
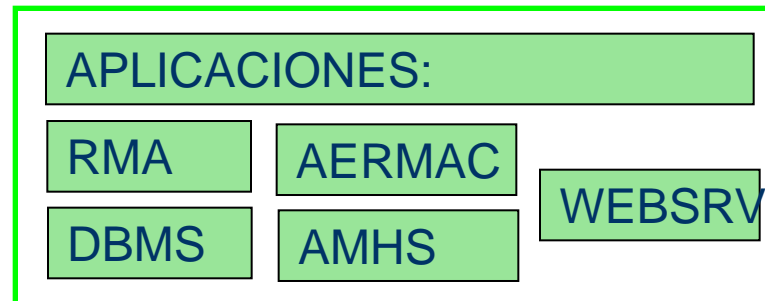
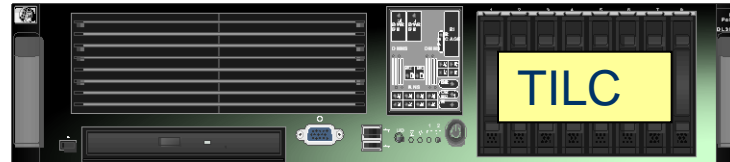
- TILC maneja **servicios** sobre 2 servidores :
- Un servicio consiste en **aplicaciones** (por ejemplo TopSky-AMHS) y **recursos** (por ejemplo IP alias, particiones de discos)
- Un servicio se ejecuta solamente en el servidor activo (el otro servidor estando en el modo **stand-by**)
- Las particiones de servicio (es decir, con los datos aplicativos) son replicadas hacia el servidor stand-by con el mecanismo **DRBD (Distributed Replicated Block Device)** a través de una red redundante dedicada



- La **reubicación (relocation)** de los servicios pueden ser automáticas o manuales.
- TILC garantiza que el servicio permitirá cuando mucho una falla (nodo, red, discos ...).



ARQUITECTURA AMHS



La aplicación **TILC** está instalada en ambos servidores

Los componentes **AMSS** están instalados en los discos compartidos.



ARQUITECTURA AMHS

- Las aplicaciones AMSS están basadas en una arquitectura distribuida de la siguiente manera:
 - **AERMAC** responsable de las funciones AFTN.
 - **MXMS** (o simplemente **AMHS**) responsable de las funciones AMHS (principalmente del MTA X.400 y del directorio X.500).
 - **WEBSRV** responsable de la interfaz gráfica web de las UAs (**AMATIS**)
 - **RMA & DBMS** responsable de la base de datos (DBMS) y de servicios comunes a todas las aplicaciones (RMA).

- Las terminales AMSS incluyen :
 - **A2M** (AERMAC/AMHS Management & Monitoring)
 - **IAT** (Intelligent AFTN Terminal)
 - **UA** (AMHS User Agent)



ARQUITECTURA AMHS

- **A**ERMAC/AMHS **M**anagement & **M**onitoring (**A2M**) es la aplicacion de supervision del sistema AMSS.
- La aplicacion A2M esta basada en JAVA, y se conecta al sistema AMSS usando un protocolo propietario sobre TCP/IP.
- A2M proporcionará una interfaz dedicada a administrar todas las aplicaciones del sistema AMSS.
- Funciones principales :
 - Gestion y supervision de la red AFTN y AMHS.
 - Gestion y supervision del tráfico AFTN y AMHS.
 - Recuperación del tráfico AFTN y AMHS .
 - Recolección de las estadísticas AFTN y AMHS.



A2M Terminal - On host version OPS_V10.3.2 - 2010-03-26

File Monitoring Configuration Windows Help

AMSS

- Network
 - AFTN Channels
 - AFTN Circuits
 - AMHS MTA/Gateway
 - AMHS UA P7
 - Printers
- Routing
 - AFTN Indicators
 - Routing Filters
 - AFTN <-> E-Mail
 - AFTN <-> AMHS
 - AMHS Routes
 - AMHS Distribution List
- Messages
 - AFTN Message
 - AFTN Proforma
 - AFTN Template
 - AFTN OLD, DEL, SYS
 - AMHS Message
 - AFTN Storage Status
 - AMHS Storage Status
- Reporting
- Traffic
- Administration

Global Monitoring

Users

National	PVC	SVC	LAN	FIP	ASY	FAX	TLX
International	PVC	SVC	LAN	FIP	ASY	FAX	TLX

AMHS

UA	P3	P7
MTA	IP	X25

Summary Details Map

Users / National / LAN

LAN

[IP interfaces]

☒ eth0

SIMUCOM EVA DESK

LEI 81 LEO

SIMUCOM HGA DESK

HGI 80 HGO HGZ 82 HGX

SIMUCOM PWU DESK

WZI 84 WZO

Network	Category	Type	Location	Identity	Parameters
AMHS	MTA	IP	LAND-2	MTA-ACAA-1	Open, Open,
Users	National	LAN	LRBBLRAB	110	LEI, Close, LBO, Close
Users	National	LAN	SIMUCOM EVA DESK	81	LEI, Open, LEO, Open
Users	National	LAN	SIMUCOM HGA DESK	80	HGI, Open, HGO, Open
Users	National	LAN	SIMUCOM HGA DESK	82	HGZ, Open, HGX, Open
Users	National	LAN	SIMUCOM PWU DESK	84	WZI, Open, WZO, Open
Users	National	FIP	FIP SITE A	210	FBI, Open, FBO, Open
Users	National	FIP	XXX	200	FAI, Open, FAO, Open

Users / National / LAN / SIMUCOM HGA DESK / 82

HGI 82 HGX

Legend Refresh Close

ARQUITECTURA AMHS

- La terminal AFTN (IAT, **I**ntelligent **A**FTN **T**erminal, por sus siglas en ingles), opera bajo las siguientes condiciones:
- Utiliza una plataforma convencional con interfaz gráfica, como Microsoft Windows XP.
- El IAT ofrece la posibilidad de la siguiente conectividad:
 - TCP/IP.
 - PSTN.
 - RS-232.
- Funciones principales:
 - Recepción y transmisión de mensajes AFTN.



7/29/2013

ARQUITECTURA AMHS

- AMATIS es la terminal AMHS y puede operar usando un navegador web compatible (Firefox 3.5 o mejor).
- La conectividad de AMATIS es a traves de TCP/IP.
- Sus funciones principales son:
 - Recepcion y transmisión de los mensajes AMHS y AFTN por medio de plantillas.



lat - New FPL message

File Edit View Message Configuration Window Help

SS DD FF GG KK CH ?? ALL IRN CN ! ?

List of messages

lat

Messages

Received

SS Priority

DD Priority

FF Priority

GG Priority

KK Priority

CH Messages

?? Priority

All Priorities

Pending

Delayed

Deleted

Incoming

04062010

Outgoing

04062010

Drafts

04062010

Forms

Saved Forms

Proformats

Templates

Alarms

04062010

Statistics

Incoming

Outgoing

Traffic

Files	Comments
NOTAMC	Cancellation NOTAM
NOTAMR	Replacement NOTAM
NOTAMN	New NOTAM
SPL	Supplementary flight plan
RQS	Request supplementary flight plan
RQP	Request flight plan
LAM	Logical acknowledgement
ACP	Acceptance
CDN	Coordination
EST	Estimate
CPL	Current flight plan
ARR	Arrival
DEP	Departure
DLA	Delay flight plan
CNL	Flight plan cancellation
CHG	Flight plan modification
FPL	Filed Flight Plan
RCF	Radio communication failure

New FPL message

Header

Address

FF 04-10-21 VHHYFYX

Message

3 Message Type 7 Aircraft Identification 8 Flight rules Type of flight

FPL FPL

9 Number 10 Equipment

13 ADEP Time 10:21

15 Cruising Speed Level

Route

16 ADES Total EET 00:00 ALTN1 ALTN2

18 Other information

19 Supplementary information

Transmit field 19

Head: 36 Text: 34 Show Send Hold Save Print Cancel

Ready

Line out of service 04/06/2010 10:21 IRN: 1 SS: 0 DD: 0 FF: 0 GG: 0 KK: 0 CH: 0 ??: 0 All: 0

PLAN DE MIGRACIÓN A AMHS

- SENEAM CONSIDERA LA SUSTITUCIÓN DE SERVIDORES EN SUS 4 ACC (MEX, MTY, MZT Y MID) Y EN SU PRINCIPAL APP (GDL).
- SE ADQUISICIÓN DE 2 SERVIDORES AMHS POR ACC Y APP, CON LA SIGUIENTE PROGRAMACIÓN:
- DOS SERVIDORES AMHS PARA MZT Y GDL EN 2014.
- PARA EL 2015 LOS DOS SERVIDORES PARA MTY Y MID.

CONCLUSIONES

- SE ESTIMA CONCLUIR LA MIGRACIÓN DE AFTN A AMHS A FINALES DEL 2016.
- AL CONCLUIR EL PROCESO DE MIGRACIÓN, EL SISTEMA AMHS TENDRA LA CAPACIDAD DE INTERCONECTARSE CON LOS NUEVOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO RADAR Y PLAN DE VUELO QUE SENEAM PLANEA ACTUALIZAR DURANTE 2013, 2014 Y 2016.

SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL ESPACIO AÉREO MEXICANO

Modernización de la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas de México.

Implementación de AMHS

Santo Domingo; Republica Dominicana; Sep. 23-26, 2013

GRACIAS.

Presentado por: Rafael Castro Castro

e-mail: rcastroc@sct.gob.mx