



Escola Politècnica Superior  
de Castelldefels

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# TRABAJO DE FINAL DE CARRERA

**TÍTULO DEL TFC:** Nicaragua 2009 STAS Fase II – Instalación del servidor y el software de gestión médica en el hospital Ernesto Sequeira Blanco de Bluefields.

**TITULACIÓN:** Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, especialidad Telemática.

**AUTOR:** Mateu Seguí Dopazo

**DIRECTOR:** Rafael Pous Andrés

**FECHA:** 4 Mayo del 2009

**Título:** Nicaragua 2009 STAS Fase II – Instalación del servidor y el software de gestión médica en el hospital Ernesto Sequeira Blanco de Bluefields.

**Autor:** Mateu Seguí Dopazo

**Director:** Rafael Pous Andrés

**Data:** 4 Mayo del 2009

## **Resumen**

Después del éxito del proyecto “Fase I” para unir La Aurora con el Hospital de Bluefields, y ver la repercusión en las vidas de las personas, nos hemos visto ilusionados para instalar más radio-enlaces en zonas de la Región Autónoma Atlántica Sur (RAAS) tan necesitadas como La Aurora.

Pero antes de seguir dándole escalabilidad al sistema, nos hemos visto obligados a reflexionar y decidir que antes de aumentar el sistema STAS, deberíamos crear un centro neurálgico, un nodo raíz donde se coordine el tráfico generado por una red en constante evolución a nivel de usuarios, servicios y volumen de tráfico.

En la segunda expedición de la “FASE I” se llegó a instalar el proyecto que en la primera expedición fracasó (Radio-enlace Aurora-Bluefields), se recogieron los informes, los procedimientos de ejecución y se estudió el proyecto de crear un punto de coordinación (LAN) en el hospital de Bluefields, en la región de la RAAS en Nicaragua.

En este documento se describe la “Fase II” y se explica el procedimiento que se ha seguido para crear el servidor en el hospital de Bluefields.

Intentaremos contrastar las ideas o planteamientos originales y las modificaciones y el porqué de esas modificaciones que se han realizado en la instalación.

Se presenta un software de gestión y planificación médica, con el propósito de realizar una migración de la administración del HRESB a la era digital.

Presentaremos las conclusiones y las pruebas que se han realizado para verificar su completo funcionamiento.

**Title:** STAS 2009 Phase II – Installing the server and the medical software at the Hospital Ernesto Blanco Sequeira of Bluefields (Nicaragua).

**Author:** Mateu Seguí Dopazo

**Director:** Rafael Pous

**Date:** May 4, 2009

## Overview

After the success of the project Phase I joining the Aurora Hospital in Bluefields and after seen the impact on people's lives, we were excited about moving radio links to more regions of the RAAS so needed as La Aurora.

But before giving further scalability to the system, we have been forced to think and decide that before continue growing the system; we must create a hub, where a root node will coordinate the network traffic generated by a constantly changing level of users, services and traffic volume.

The second issue of the Phase I we reached to install the project that the first time failed (Radio-link-Aurora Bluefields), we got the reports, the enforcement procedures and studied the project of creating a focal point (LAN) at the hospital Bluefields in the RAAS region, Nicaragua.

Phase II (this document) is oriented to the explanation of the procedure followed to create the server at the hospital in Bluefields. We try to contrast the original ideas or approaches and the changes and why those changes have been made at the facility.

We present a management and medical software, in order to perform a migration of the administration HRESB to the digital age.

We present the findings and evidences that we have made to verify the complete operation.

<b>CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>0.1. Nicaragua .....</b>	<b>5</b>
0.1.1. Estado socio-económico .....	5
0.1.2. Nivel sanitario de Nicaragua .....	6
0.1.3. Nivel sanitario por regiones de Nicaragua .....	7
<b>0.2. La región RAAS .....</b>	<b>8</b>
<b>0.3 Sistema de Telemedicina del Atlántico Sur (STAS) .....</b>	<b>9</b>
<b>0.4 ¿Que hemos hecho hasta ahora? .....</b>	<b>10</b>
<b>0.5 ¿Que es lo que vamos hacer ahora? .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1. Gestión y desarrollo de la LAN del HRESB.....</b>	<b>12</b>
<b>1.0 Introducción .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Gestión del proyecto .....</b>	<b>12</b>
1.1.0. Introducción .....	12
1.1.1. Presupuesto Inicial .....	13
<b>1.2. Organización de las tareas .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3. Gestión del proyecto STAS Fase II .....</b>	<b>17</b>
1.3.0. Introducción .....	17
1.3.1. Gestión de la financiación .....	17
1.3.2. Gestión de compras .....	19
<b>1.4. Creación y testeo del Servidor .....</b>	<b>21</b>
1.4.0. Introducción .....	21
1.4.1. Proceso de aprendizaje.....	21
<b>1.5. Despliegue de la red .....</b>	<b>22</b>
1.5.0. Introducción .....	22
1.5.1. Técnica del despliegue.....	22
1.5.2 Componentes y detalles.....	25
1.5.2.1. Rack .....	25
1.5.2.2. Cableado .....	26
<b>1.6. Presupuesto Final.....</b>	<b>27</b>
1.6.0. Introducción .....	27
1.6.1. Presupuesto .....	27
1.6.2. Conclusiones .....	28
<b>1.7. Gestión ambiental.....</b>	<b>29</b>
<b>1.8. Plan de trabajo .....</b>	<b>31</b>
1.8.0. Introducción .....	31
1.8.1. Historial cronológico .....	31
<b>1.9. Bibliografía .....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO I. Instalación de los servicios en Debian (Linux) .....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO II Software gestión y planificación médica .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO III Diario Nicaragüense .....</b>	<b>128</b>

## CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN

### 0.1. Nicaragua

#### 0.1.1 Estado socio-económico

Nicaragua es un país de centro América que tiene frontera por el norte con Honduras y por el sur con Costa Rica.

Considerada una República democrática, su motor económico es la exportación de productos como plátanos, café, azúcar, ganado y tabaco....

Está dividida en 15 regiones administrativas y dos regiones autónomas entre ellas la Región Autónoma Atlántica Sur (RAAS). (Véase Fig.0.1).



**Fig.0.1** Mapa de Nicaragua

Socio-económicamente es un país con un desarrollado medio y cuenta con una población 5.5 Millones de habitantes. El crecimiento demográfico fue del 1.7% en el 2005.

(Véase Fig.0.2).

## Comparativa estado socioeconómico Nicaragua - España año 2003

	Clasificación de países según el índice de desarrollo humano	Valor del índice de desarrollo humano (IDH)	Esperanza de vida al nacer	Tasa de alfabetización de adultos (% de personas mayores de 15 años)	PIB per cápita (PPA en US\$)	Tasa de crecimiento demográfico 2003 - 15(%)	Población de más de 65 años (% del total)	Población urbana (% del total)
<b>España</b>	21 de 177 países	0,928	79,5 años	97,70%	22.391	0,40%	14,50%	76,50%
<b>Nicaragua</b>	112 de 177 países	0,69	69,7 años	76,70%	3.262	1,90%	2,70%	57,30%

Datos extraídos del Informe sobre Desarrollo Humano 2005

**Fig.0.2** Comparativa socioeconómica Nicaragua – España año 2003

Con un PIB per cápita muy inferior al español, Nicaragua se sitúa en el número 112 de 177 en el índice de desarrollo humano. (Véase referencia [1])

### 0.1.2. Nivel sanitario de Nicaragua

#### Comparativa de recursos sanitarios Nicaragua - España

	Gasto público en salud año 2002 (% del PIB)	Gasto público en salud por cápita (PPA en US\$)	Partos atendidos por personal sanitario especializado (%) 1995-2003	Tasa de uso de anticonceptivos (%) 1995-2003	Niños con diarrea que reciben terapia de rehidratación y alimentación continua (% de menores de 5 años) 1994-2003	Médicos (por cada 100,000 habitantes) 1990-2004
<b>España</b>	5,40%	1640	100%	81%	100%	320
<b>Nicaragua</b>	3,90%	206	67%	69%	49%	164

Datos extraídos del Informe sobre Desarrollo Humano 2005

**Fig.0.3** Comparativa de recursos sanitarios Nicaragua - España

A nivel comparativo entre España y Nicaragua, podemos ver que en la **Fig. 0.3** que prácticamente el porcentaje del PIB que se destina al gasto público es el mismo entre países. Pero si nos fijamos en el dato PPA (Paridad poder adquisitivo) en dólares americanos España multiplica por 8 el gasto de Nicaragua.

Podemos ver una relación directa entre el poder adquisitivo del país y la repercusión de la calidad de servicio sanitario.

En el número de médicos por 100 000 hab, vemos que España es doble.

### 0.1.3 Nivel sanitario por regiones de Nicaragua

Nicaragua no cuenta con un reparto equitativo de los recursos sanitarios entre todas sus regiones y hay regiones donde el nivel sanitario es mayor que en otras. Si nos fijamos en el indicador "2" (médicos por cada 1000 habitantes) de la **Fig.0. 4**, vemos una variación entre 1.8 médicos en Chontales y 6.5 médicos en Estelí y Carazo. Este indicador refleja claramente la gran variación de recursos entre unas u otras regiones. (Véase referencia [2])

En nuestro caso, (la RAAS), podemos observar -en la misma figura- que se trata de una región que recibe unos recursos sanitarios de nivel estándar. Eso nos da una idea del estado de las demás regiones basándonos en la región que conocemos.

	Número de médicos	Médicos por cada 10,000 habitantes	Número de enfermeras	Enfermeas por cada 10,000 habitantes	Camas disponibles por cada 10,000 habitantes	Atenciones ambulatorias por habitante
<b>Total Nicaragua</b>	<b>2,448</b>	<b>4,5</b>	<b>1,873</b>	<b>3,4</b>	<b>9,2</b>	<b>1,9</b>
Boaco	69	4,1	26	1,5	5,6	2,4
Carazo	116	6,5	102	5,8	14,8	2,1
Chinandega	247	5,6	190	4,3	8,2	1,9
Chontales	72	1,8	50	1,2	5,6	1,6
Estelí	139	6,5	92	4,3	11,3	2,5
Granada	106	5,6	84	4,4	8,4	1,6
Jinotega	93	3,1	46	1,5	5,8	2
León	227	5,8	188	4,8	12,2	1,8
Madriz	54	4,1	49	3,7	9	2,5
Managua	767	5,6	516	3,7	12,1	1,6
Masaya	124	3,9	89	2,8	5,4	1,4
Matagalpa	136	2,3	90	1,5	5,1	2
Nueva Segovia	101	4,8	48	2,3	8,2	2,5
RAAN	53	2,6	110	5,4	11,5	2,8
<b>RAAS</b>	<b>49</b>	<b>4,6</b>	<b>36</b>	<b>3,4</b>	<b>11,6</b>	<b>3,2</b>
Río San Juan	23	2,4	42	4,4	4,1	2,6
Rivas	72	4,3	115	6,9	12,8	2,1

*Información obtenida del Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSa), [www.minsa.gob.ni](http://www.minsa.gob.ni)*

**Fig.0.4** Comparativa de los recursos sanitarios por regiones de Nicaragua

## 0.2. La región RAAS



**Fig.0.5** Mapa de las regiones de Nicaragua

La RAAS (Véase Fig.0.5) es una región situada al SE de Nicaragua. De un tamaño parecido a Cataluña, tiene una población de 270.000 habitantes. Su nivel económico es muy bajo. Sólo existe una pequeña carretera que llega hasta el río Rama. Para llegar a la capital, Bluefields, sólo hay dos opciones: utilizar las avionetas Cesna de entre 10 y 20 plazas, o desplazarse en “pangas”, lanchas descubiertas con motor fueraborda.

### Comparativa Socioeconómica Nicaragua - RAAS

	Porcentaje de analfabetismo en población de 10 o más años	Porcentaje de viviendas que tienen agua para beber dentro la vivienda	Porcentaje de viviendas que tiene ladrillo, mosaico o terrazo como piso	Porcentaje de hogares que no tienen servicio higiénico	Porcentaje de niños menores de 5 años con desnutrición crónica
Nicaragua	20,50%	40,60%	45,4	15,20%	16,90%
RAAS	36,30%	15%	50,60%	32,80%	13,10%

Información obtenida del Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSa), [www.minsa.gob.ni](http://www.minsa.gob.ni)

**Fig.0.6** Comparativa socio-económica Nicaragua – RAAS (Referencia [1])

La mayoría de comunidades de la RAAS no dispone de electricidad ni agua corriente y los servicios de salud son muy precarios e insuficientes. A estos hechos hay que añadir las diferencias entre regiones.



En la RAAS, un sólo hospital debe hacer frente a las necesidades de toda la población (más de 300 mil habitantes). El resto del sistema de salud lo componen Centros y Puestos de Salud, la mayoría de los cuales carecen de electricidad y agua corriente, están totalmente incomunicados y son atendidos por médicos recién graduados que realizan su servicio social obligatorio.

La situación de estos médicos es muy complicada ya que tienen que hacer frente a los problemas de salud de poblaciones de hasta 20.000 habitantes, sin experiencia, sin medios, y sin poder pedir consejo. Además, la población se ve afectada por el SIDA, por epidemias propias de las regiones subtropicales (dengue y malaria) y por un gran número de accidentes debidos a arma blanca y arma de fuego. No hay que, También se atienden numerosos embarazos problemáticos debido a la juventud de las madres y a su malnutrición.

De los 8 objetivos de desarrollo del Milenio<sup>1</sup>, los número 4, 5 y 6 son:

4. *Reducir la mortalidad infantil*
5. *Mejorar la salud materna*
6. *Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades*

Se hace por tanto urgente, en una región como la RAAS, desplegar una red de comunicaciones, además de los servicios de valor añadido, que permitan planificar campañas de vacunación y prevención, y dar soporte mediante telemedicina a los médicos jóvenes que atienden a casi toda la población. Este es el objetivo de este proyecto. (Véase referencia [3])

### **0.3 Sistema de Telemedicina del Atlántico Sur (STAS)**

En el año 2006, la ONG Telecom Sense Fronteras (TSF) decidió trabajar en la RAAS una vez evaluada la situación socio-económica del país y la necesidad de actuar en esa región. (Véase Fig.0.2)

Se entabló diálogo con el Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSa) para presentar la ONG como especializada en las TIC (Tecnología, Información y Comunicaciones) y, finalmente, se presentó un proyecto de creación de una red de comunicaciones entre el hospital regional de Bluefields y los diferentes centros de salud repartidos por los alrededores.

El proyecto que fue concebido a gran escala, era ambicioso y la duración de su ejecución se preveía a largo plazo. Por lo tanto, fue dividido en diferentes fases de ejecución, tanto por motivos económicos como de disponibilidad de equipo. Cada fase representa una ampliación de la anterior. La suma de todas

---

<sup>1</sup> Los dirigentes mundiales se dieron cita en Nueva York el 25 de septiembre de 2008 en una reunión de alto nivel convocada por el Secretario General de la ONU y el Presidente de la Asamblea General de la ONU para renovar los compromisos en la consecución de los objetivos de desarrollo del Milenio establecidos para el 2015 y establecer planes concretos y adoptar las medidas prácticas necesarias.

las fases, al final, hará cobrar vida al Sistema de Telemedicina del Atlántico Sur (STAS).

#### **0.4 ¿Que hemos hecho hasta ahora?**

La primera fase del proyecto comenzó en el año 2006. Cooperantes de TSF se trasladaron a Bluefields para instalar el primer radio-enlace que uniría el hospital regional Ernesto Blanco Sequeira (HRES) con el ambulatorio de la región Kukra River, más conocida como la Aurora.

El proyecto fue presentado por Antonio Pulido Rodríguez y Albert Torró Vilera (“**Plan de telecomunicaciones para la región del Kukra River**”), con la colaboración de la ONG catalana Deseos Opción Solidaria, el MINSA y Raíces Solidarias. (Véase referencia [3])

Por desgracia fracasó. Los equipos y materiales no viajaron junto con los cooperantes y se retuvieron en la aduana de entrada a Nicaragua. En esa ocasión sólo se pudo instalar el sistema de placas solares que tendría que alimentar el emisor-receptor de radio-señal en el ambulatorio de la Aurora.

Desilusionados, vimos que nuestros esfuerzos eran en vano.

Fue en enero del año 2008 que se volvió a reactivar el proyecto, al recibir la noticia de que los equipos retenidos ya habían llegado a Bluefields. En ese momento se empezó a consolidar otra fase del proyecto de Nicaragua que no era otra que finalizar lo que no se pudo realizar en el año 2006.

En febrero del año 2008 otros cooperantes de TSF se trasladaron de nuevo a Bluefields para acabar de consolidar el radio-enlace del hospital de Bluefields con el SILAIS de la Aurora.

El radio-enlace, de 33 km, fue la prueba fehaciente de que con pocos recursos económicos se puede conseguir una mejora en la calidad de vida de las personas, y en este caso concreto, en la calidad del sistema sanitario de la RASS.

Gracias al radio-enlace una región que estaba totalmente aislada puede ahora comunicarse con el mundo exterior. Incluso se pudieron realizar videoconferencias con el hospital y disponer de conexión a internet.

El impacto aún fue mayor. Se consiguió consolidar una coordinación sanitaria, que mejoró la calidad de la misma; se pudieron realizar intervenciones y consultas médicas en tiempo real y se mejoró la coordinación de traslados de pacientes.

No hay que olvidar que en un ambulatorio (SILAIS) como el de la Aurora, sólo hay médicos de prácticas acabando su último año de carrera, casi sin experiencia. En un lugar tan remoto, los médicos en prácticas debían hacer frente a cualquier urgencia sin poder consultar a especialistas. Ahora, gracias

al sistema de telecomunicación, tienen conexión directa y permanente con especialistas ubicados en el hospital de Bluefields. (Véase referencia [4])

Una prueba de ello es el blog <http://elmedicodesanpancho.blogspot.com/> , donde el Dr. Ernesto Ulloa relata los casos más relevantes, para poder contrastar el antes y el después de la instalación del radio-enlace.<sup>2</sup>

## 0.5 ¿Que es lo que vamos hacer ahora?

Después del éxito del radio-enlace instalado entre la región Kukra River conocida como La Aurora, y el hospital de Bluefields, hemos visto que nuestros esfuerzos se ven recompensados.

Por esta razón la escalabilidad del sistema a otras regiones va cobrando sentido.

Pero antes de ejecutar otro radio-enlace, hemos reflexionado sobre el proyecto a más años vista y hemos llegado a la conclusión de que la creación de más radio-enlaces, sin un punto de coordinación donde estén instalados los servicios de valor añadido, no tiene ningún sentido.

Si omitiésemos la creación del punto de coordinación, el sistema escalaría de una manera ineficiente, ya que se dispondría de un soporte comunicativo sin elementos de valor añadido. Hay que tener en cuenta que la finalidad del proyecto es el aumento de la calidad global del servicio sanitario. Por lo tanto es imprescindible la agilidad en el traspaso de información y, en consecuencia, un punto de coordinación de la misma.

Por esta razón la segunda fase del proyecto se tenía que encargar de crear un punto de coordinación, un punto donde instalar los servicios de valor añadido. En definitiva un punto para que el proyecto pudiera desarrollarse de manera eficiente y ofreciendo calidad en el servicio.

Que mejor lugar que el hospital central de toda la región, lugar de coordinación a nivel sanitario, y que tendría que ser también el centro de coordinación del tráfico y del mantenimiento de todos los servicios de valor añadido de una red en constante evolución (tanto a nivel de usuarios como de servicios y de volumen de intercambio de información)

---

<sup>2</sup> **Domingo 23 de marzo de 2008**

### [Un machetazo en la cabeza](#)

*Recibí a las 4 de la tarde un paciente de comunidad el cual a las 4 de la mañana de ese mismo día, recibió un machetazo en el cabeza, bastante severo, ya que fracturó la tabla externa del hueso frontal, un trauma craneoencefálico moderado pero que requería asistencia y cuidados especiales. Me comuniqué al hospital con Dra. Real y en conjunto decidimos el mejor manejo hasta su traslado, se gestionó para que la ambulancia estuviese esperándolo en el muelle al momento de su llegada, la Emergencióloga ya estaba enterada del caso en detalle vía telefónica antes de que el paciente llegara.*

*Ese mismo día y junto a esta paciente envié un paciente con un plastrón apendicular.*

*Dr. Ernesto Ulloa*

El punto de coordinación debía cumplir los siguientes requerimientos:

- Tener la capacidad de coordinación y control del sistema global
- Posibilidad de dar de alta y de baja a usuarios.
- Mantenimiento de los servicios telemáticos.
- Realización de la gestión de incidencias.

## **CAPÍTULO 1. Gestión y desarrollo de la LAN del HRESB**

### **1.0 Introducción**

La idea de crear un LAN en el hospital Ernesto Sequeira Blanco como un punto de coordinación en el avance del proyecto STAS, tiene su origen en el estudio previo de los cooperantes que se desplazaron para proyectar la Fase I expedición II (en especial de Lluç Febrer Hernández).

Lluç Febrer, como proyecto final de carrera, diseñó un proyecto de cableado estructurado que, finalmente, se tuvo que adecuar a los recursos económicos que se obtuvieron y que fueron menores a lo previsto.

Aunque el proyecto del cableado se fue adecuando, y difiriendo cada vez más de los planteamientos originales, éste jamás se hubiera podido desplegar sin los planos del HRESB proyectados por el mismo.

Los planos creados por Lluç Febrer fueron en todo momento la guía del despliegue del proyecto.. (Véase referencia [4])

### **1.1 Gestión del proyecto**

#### **1.1.0 Introducción**

Desde que se inició la realización de los primeros bocetos, los estudios del falso techo y los planos detallados del HRESB, hasta las gestiones de adquisición y ejecución del proyecto, el proceso fue muy lento, complicado e incluso, a veces, desalentador.

En la gestión de compras el proceso fue muchísimo más complicado de lo que a priori se preveía y la búsqueda de financiación fue muy costosa en cuanto a tiempo dedicado.

A continuación detallaremos la gestión de las compras, del financiamiento y de los preparativos técnicos previos al viaje.

### 1.1.1 Presupuesto Inicial

El presupuesto inicial (**véase Tabla 1.1**) se presentó como el documento de punto de partida para iniciar el proceso de solicitar financiación y donaciones.

Se realizó un presupuesto amplio, considerando que nuestro presupuesto era , en el mejor de los casos, ilimitado.

Pero si nos fijamos, el presupuesto que se presentó no se caracterizaba por contener artículos redundantes (teléfonos Voz-IP, computadoras, monitores,...). Se habían contemplado únicamente los materiales estudiados y calibrados específicamente para las necesidades de la futura LAN del HRES proyectado por Lluc. (Véase referencia [4])

El presupuesto está dividido en los siguientes apartados:

- **Manutención y viajes**

- Gastos de alojamiento y transporte para los cuatro integrantes de la expedición.
- Gastos corrientes (dietas). Los precios han sido fijados como una ponderación y de la experiencia de los integrantes de la fase I.

- **Rack**

- Materiales necesarios para montar la estación de comunicaciones, teniendo en cuenta que todo el despliegue de la red convergirá en este punto:
  - ◆ **RACK** (caja metálica donde se instalan los equipos de telecomunicaciones).
  - ◆ **Patch Panel de 24 Puertos** (terminaciones finales de los puntos desplegado).
  - ◆ **Organizador de cables UTP** (para recoger el exceso del cable UTP de los latiguillos que enlazan el Patch Panel con el equipo de telecomunicaciones).
  - ◆ **Base Schucko de 6 entradas** (unión de la alimentación de los equipo).

- **Elementos para el conexionado**

- Materiales para desplegar la red.
  - ◆ **Rosetas RJ45 de doble montaje** (elementos final de un punto de conexión de la red.)
  - ◆ **Conectores RJ45** (Cabezales para crear los latiguillos del RACK y para los equipos finales).

- ◆ **Cable UTP Cat5e 24 AWG** (Cableado necesario para el despliegue de la red)

- **Herramientas y equipos de telecomunicación**

- Herramientas necesarias para desplegar la red y los equipos de telecomunicación activos necesarios para su funcionamiento.
  - ◆ **Etiquetadora** (Impresora de etiquetas para catalogar y gestionar correctamente cada punto de conexión a la red).
  - ◆ **Verificadora** (Herramienta para comprobar que se han creado correctamente los latiguillos UTP).
  - ◆ **Grimpadora** (Herramienta para unir el cable UTP con su conector RJ45).
  - ◆ **Insertadora** (Herramienta para unir el cable UTP con las rosetas RJ45 y el Patch Panel).
  - ◆ **Switch de RACK 24 Puertos** (Dispositivo de unión de los diferentes puntos de acceso a la red).
  - ◆ **Servidor de RACK** (Dispositivo donde se instalan todos los servicios de valor añadido).

**Tabla 1.1.** Presupuesto inicial Fase II

## Presupuesto Inicial Fase II

Cantidad	Producto	Precio unitario	Precio total
<b>Manutención y viajes</b>			
4	Billetes BCN-Managua - BCN	950,00 €	3.800,00 €
4	Billetes Managua - Bluefields - Managua	95,00 €	380,00 €
Dietas			
219	2 Personas 15 días	5,00 €	1.095,00 €
	1 Persona 21 días		
	1 Persona 6 meses		
6	Alquiler de casa para 6 meses	200,00 €	1.200,00 €
4	Seguros de viaje	50,00 €	200,00 €
<b>SUBTOTAL</b>			<b>6.675,00 €</b>
<b>RACK</b>			
1	Armario RACK de pared de 19" 15Unidades dimensiones 800x600x400	750,00 €	750,00 €
3	Patch Panel 19" de 24 puertos UTP Cat 5e	240,00 €	720,00 €
2	Organizador de cables UTP cat 5e	24,00 €	48,00 €
1	Base Schucko de 6 entradas para RACK	60,00 €	60,00 €
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1.578,00 €</b>
<b>Elementos para el conexionado</b>			
60	Rosetas RJ45 doble montaje de PVC incluyendo el mecanismo RJ45 hembra y embellecedor	9,00 €	540,00 €
200	Conectores RJ45	0,20 €	40,00 €
2000	Cable UTP Cat 5e 24 AWG	0,60 €	1.200,00 €
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1.780,00 €</b>
<b>Herramientas y equipos</b>			
1	Etiquetadora para marcar cables y rosetas	25,00 €	25,00 €
1	Verificadora de cable UTP y STP	50,00 €	50,00 €
3	Grimpadora	25,00 €	75,00 €
2	Insertadora	25,00 €	50,00 €
3	Switch de RACK 24 Puertos	600,00 €	1.800,00 €
1	Servidor de RACK	700,00 €	700,00 €
<b>SUBTOTAL</b>			<b>2.700,00 €</b>
<b>TOTAL</b>			<b>12.733,00 €</b>

## 1.2. Organización de las tareas

Las tareas se organizaron en función del tiempo, previo al viaje, que los integrantes del proyecto podían dedicar.

Las tareas encomendadas fueron las siguientes:

**Tabla 1.2.** Organización de las tareas

Cooperante	Días de estancia	Tarea encomendada
Alberto Moleiro Lorena Robles	15 días	Gestión, planificación y despliegue de la LAN
Mateu Seguí	21 días	Estudio de las necesidades del HRESB. Creación y testeo del Servidor.
Judit Rius	6 meses	Búsqueda de financiación Despliegue de la red y cursos de formación del Care2x.

**Alberto Moleiro y Lorena Robles** se encargaron de las siguientes tareas:

- ◆ Gestión de las compras. El procedimiento no fue trivial. La distancia geográfica y el ritmo más pausado de trabajo de las empresas de Managua limitó la agilidad de los trámites.
- ◆ Gestión de los trámites administrativos para que el MINSA (Ministerio de Salud de Nicaragua) diese luz verde al proyecto. Sin la anuencia firmada por el gobierno nicaraguense, todo el proyecto quedaba paralizado.
- ◆ Estudio de los planos HRESB proyectados por Lluç Febrer y despliegue de la red.

**Mateu Seguí Dopazo** se encargó de las siguientes tareas:

- ◆ Estudio previo y búsqueda de un software de gestión hospitalaria que pudiera adaptarse a la administración del HRESB.
- ◆ Estudio de los servicios que debía ofrecer la red (DNS, DHCP, SMTP...).
- ◆ Creación y testeo de un servidor en Linux (Debian).
- ◆ Despliegue de la red.

**Judit Rius** se encargó de las siguientes tareas:



- ◆ Búsqueda de financiación.
- ◆ Despliegue de la red y su finalización.
- ◆ Formación en el manejo del software Care2x al equipo sanitario.

## **1.3. Gestión del proyecto STAS Fase II**

### **1.3.0. Introducción**

La gestión de este proyecto fue bastante complicada. Desde la vuelta de la expedición II de la Fase I (Febrero 2008) se ha estado trabajando en el proceso de gestión, planificación y ejecución de la Fase II.

#### **1.3.1. Gestión de la financiación**

El proyecto STAS Fase II jamás hubiera tenido éxito sin una buena coordinación en la solicitud de las ayudas a entidades públicas y privadas. Es cierto que el único ingreso económico que actualmente tiene TSF viene directamente de la financiación externa ya que no dispone de socios que paguen una cuota, ni entidades que colaboren de forma periódica con la ONG.

Por este motivo, cada oportunidad de ejecutar una nueva fase del proyecto STAS, era como volver a empezar.

Después del éxito de la Fase I expedición II (Enero-Febrero 2008), la organización se veía mucho más segura a la hora de solicitar subvenciones: ya se disponía de un proyecto exitoso, que se podía ofrecer, y argumentar, a las entidades.

El proceso de solicitud de subvenciones se inició tras la llegada de los cooperantes de Bluefields en la expedición II de la STAS Fase I (Marzo 2008).

#### **CCD (Centre de Cooperació per al Desenvolupament)**

El Centre de Cooperació per al desenvolupament, es un organismo de la UPC que destina el 0,7% del PIB de la universidad a dar apoyo a proyectos de cooperación en el ámbito de la tecnología.

Se realiza una convocatoria anual de subvenciones en la cual TSF suele recibir unos 3000 € aproximadamente.

En esta fase del proyecto STAS se recibieron 3800€ de subvención. La solicitud se realizó en primavera del 2008 y llegó la ayuda en Octubre del 2008.

#### **ACCD (“Agència Catalana de Cooperació al Desenvolupament”)**

Organismo de la Generalitat de Catalunya que destina dinero público a proyectos de cooperación. Se solicitó una ayuda en julio de 2008 pero fue denegada.

### **COETC (Col.legi Oficial d'Enginyers de Telecomunicació)**

Se presentó el proyecto al colegio oficial de ingenieros de telecomunicaciones de Cataluña, y se consiguió una ayuda de 3000 €.

### **Abertis Telecom**

En Octubre del 2008, se presentó el proyecto a la empresa privada Abertis Telecom. Uno de los cooperantes de TSF es empleado de Abertis y presentó el proyecto STAS Fase II a la dirección de la empresa.

Se recibió una subvención de 3000€ anuales que servirán para futuros avances del proyecto STAS, pero no se pudieron aplicar a la expedición Febrero – 2009.

Por otra parte Abertis donó tres equipos de telecomunicación (switch Nortel 450-24T) valorados en más de 1000€ cada uno y herramientas necesarias para el despliegue (grimpadoras, insertadoras de impacto, bridas, conectores RJ45 Macho).

### **Ajuntament de Barcelona**

Se solicitó ayuda al Ayuntamiento de Barcelona referente a la donación de equipos de telecomunicaciones. Se consiguieron cuatro dispositivos de telecomunicaciones (switch CISCO Catalyst 2924-XL).

### **EPSC-UPC (Escola Politècnica Superior de Castelldefels)**

La Universidad subvencionó el billete Barcelona – Mangua – Barcelona a la cooperante Judit Rius.

### **1.3.2. Gestión de compras**

El proceso de gestión de compra se dividió en tres fases:

#### **1. Adquisición y transporte del material en España**

A priori parecía la opción más cómoda. Conocíamos los suministradores y los precios y la disponibilidad de los artículos estaba garantizada.

Pero el problema era el transporte. Se barajó la posibilidad de enviarlo al domicilio del contacto de la ONG en Nicaragua (Ingeniero Juan García) y que éste se encargara de trasladarlo al HRESB, como si fuese material hospitalario.

Finalmente se descartó esta opción por temor a que los equipos no llegaran a tiempo, o que acabasen retenidos en la aduana de entrada al país como pasó en la primera expedición de la Fase I.

#### **2. Adquisición de material On-Line y envío al HRESB.**

Esta opción parecía bastante interesante. Era simple, fácil pero no fiable. Nadie nos garantizaba que la transacción del pago y la entrega del material fuesen correctas. Además, el proceso de solicitud de presupuestos a las diferentes empresas se hacía muy lento debido a la tardanza en el envío de las cotizaciones y este hecho no nos inspiraba confianza en las empresas.

#### **3. Adquisición directa y de forma personal del material en comercios de Managua.**

En vistas del retraso para obtener la anuencia del MINSA y de la poca seriedad que nos inspiraban las empresas, se decidió comprar el material personalmente cuando llegásemos a Managua. Los posibles riesgos eran la falta del material necesario y los precios vigentes en el momento de llegar al destino.

Finalmente se se escogió la tercera opción. El proceso fue bastante lento y complicado. Como ya hemos citado, la falta de seriedad de algunas empresas a la hora de responder a nuestras demandas, demoraba mucho el proceso. Tanto que, a veces, pensábamos que la expedición podía fracasar si llegaba el momento de desplazarse a Bluefields y no se disponía del material.

#### **Proceso de compra (01/01/09 - 17/01/09)**

1. Localización de comercios especializados en productos de TIC en Managua.
2. Solicitud de cotizaciones del material (sin recibir respuesta).

3. Solicitud de una lista de suministradores de material de telecomunicaciones recomendados por el MINSA. (Se solicitó al Ing. Juan García)
4. Solicitud de precios a la empresa Electronics Center Group. La información facilitada no era completa y no se adecuaba a las peticiones realizadas. La mediación del ingeniero Juan Garcia no ayudó a resolver el problema.
5. Solicitud de material y precios a una nueva empresa recomendada por el MINSA (Datatex). Un vez recibida la lista de precios, se procede a contrastarlos via Internet y se comprueba que éstos se ajustan a los precios de mercado, excepto el referente al servidor de RACK.
6. Ajuste del material solicitado para adecuarlo al presupuesto existente. Se decarta la adquisición del servidor en Nicaragua y se solicita el resto del material para poder tenerlo disponible el día 24 de febrero, día siguiente al de la llegada del equipo a Managua.
7. Búsqueda de servidores de RACK. No hay disponibles en stock y hay que solicitarlo con antelación. Finalmente no se solicita por no haber tiempo suficiente entre la petición y el viaje a Nicaragua.
8. Contacto con HP de Nicaragua para solicitar información sobre el servidor HP ProLiant DL120 G5, sin recibir respuesta.
9. Contacto directo, una vez se llega a Managua, con la empresa HP para conseguir el mejor precio del servidor, de forma infructuosa.
10. Recogida del material de Datatex. Se detecta falta de material solicitado (parte del cable UTP Cat5e de las siete que se había solicitado)
11. Adquisición de un computador para utilizarlo como servidor después de fracasar en todos los intentos de encontrar un servidor de RACK que se ajuste al presupuesto disponible.
12. Detección, una vez instalados en Bluefields, de la necesidad de más bobinas de cable (proyección de Judit Rius) y de tubos para recubrir los cables UTP (para evitar que la lluvia, la luz directa del sol y los roedores deteriorasen el cableado).

### **1.3.3. Gestión del transporte (24/01/09 – 25/01/09)**

La gestión del transporte se realizó in situ cuando ya se disponía del material. A priori se había decidido viajar en avioneta, pero el volumen y peso de nuestra carga superaba con creces la capacidad del aparato. Además, el RACK no se podía desmontar. Un exceso de equipaje se penalizaba muchísimo en la compañía de avionetas “La Costeña” y no estaba claro que el RACK cupiese en la bodega del aparato.

Por tanto, se decidió ir por tierra y mar a Bluefields. Cuando nos fue entregado el material, se pidió a Datatex si se podía servir en la estación de autobuses de Managua. Desde allí se cogería un autobús hacia El Rama.

Tras siete horas de trayecto se llegó -a las 21h aproximadamente- al Rama. Allí se tuvo que negociar con el chofer del autobús el precio por el exceso de equipaje. Se dejó todo por unos 200 C\$.

El día siguiente se cogió una panga para llegar a Bluefields a las 8:30 de la mañana.

## **1.4. Creación y testeo del Servidor**

### **1.4.0. Introducción**

El proceso de aprender una nueva tecnología siempre ha sido una tarea difícil. Pero en este caso, además de aprender, se nos había encomendado la tarea de hacernos responsables del correcto funcionamiento del sistema y de ofrecer garantías de la información (QoS) mediante sistemas de respaldos "Backup".

Desde el comienzo del testeo del servidor se tuvo muy en cuenta que el éxito del proyecto se basaría en la seguridad y en la integridad de la información almacenada. Jamás un equipo sanitario apostararía por una nueva tecnología si no se garantizaba la fiabilidad del sistema.

### **1.4.1. Proceso de aprendizaje**

Para agilizar nuestro proceso de aprendizaje, se instaló el programa VMware, software de virtualización ya que nos ofrecía la ventaja de poder trabajar concurrentemente con varios Linux abiertos instalados en un sistema Windows.

Con este sistema se ganaba en agilidad y en tiempo. Ya no se necesitaba crear particiones, ni tener que utilizar varios ordenadores simultáneamente para realizar la simulación de protocolos de comunicación.

El mismo VMware creaba una LAN privada virtual donde se colgaban todos los sistemas Linux. Además creaba un router virtual con un NAT para poder acceder a Internet desde cada Linux S.O.

Se empezó a crear el servidor por la tarea, no menos costosa, de elegir que distribución de Linux se debía utilizar. Se intentó trabajar primero con el Ubuntu 8.10. (distribución muy popular por su fácil uso). Tras las primeras pruebas se vio que ocasionaba muchísimos errores y se intentó instalar el Care2x, si éxito, ya que presentaba problemas de integridad con la lista que paquetes pre compilados.

Finalmente se decidió trabajar con la distribución Debian -hermano mayor de Ubuntu- ya que nos ofrecía la garantía de estabilidad en los paquetes pre-

compilados. Con esta distribución, instalar el Care2x se convirtió en una tarea muy sencilla.

El proceso de investigación se basó en las siguientes fuentes:

- ◆ Lecturas de “How-to”.
- ◆ Foros dedicados a Debian <http://www.esdebian.org/foro>.
- ◆ La revista “**Linux Journal**”.
- ◆ El libro “**Linux, Guía y administración**” por Vicente López Camacho.(Véase referencia [5], [6], [7])

El proceso de testeo de los servicios se basó en tres etapas.

- ◆ Se instalaba el nuevo servicio en un Debian nuevo. Se comprobaba el funcionamiento. Se estudiaban las posibles configuraciones y como se debían adaptar a las necesidades del equipo sanitario.
- ◆ Si se pasaba la primera fase, se instalaba en el segundo Debian, -que albergaba todo el sistema global- para comprobar que no se producían conflictos y que todos los servicios funcionaban correctamente.
- ◆ Se verificaba el funcionamiento global realizando simulaciones con diferentes dispositivos en la LAN y se documentaban todos los pasos y ficheros de configuración.

## **1.5. Despliegue de la red**

### **1.5.0. Introducción**

En este TFC no se va a detallar el proceso completo de despliegue de la red. La razón es que está especializado en el servidor y el Care2x y que es otra integrante del grupo de cooperantes (Judit Rius) la que tiene el encargo de presentar el despliegue de la red con todos los detalles.

Ella se encargará de presentar la topología final de la red, las mediciones que se tomaron, la cantidad de tubo que se utilizó y los planos de la red.

Como participante en el despliegue de la red, se documenta a continuación una pequeña memoria de los problemas que nos encontramos y como los solventamos.

### **1.5.1. Técnica del despliegue**

El despliegue de la red fue un proceso bastante costoso en tiempo y en esfuerzo físico.

Cuando iniciamos el trabajo fuimos conscientes de que el despliegue no sería una cosa tan trivial como a priori habíamos pensado. Haciendo un rápido reconocimiento del falso techo nos dimos cuenta que había que tener mucho cuidado por el mal estado del mismo. Se trataba de un falso techo lleno de trozos de corcho desprendido del techo metálico, el objetivo del cual era el de aislamiento térmico, así como zonas de tubos de agua caliente con fibra de amianto desprendida. (Véase Fig.1.1)



**Fig. 1.1** Imágenes del falso techo y de Moisés

Además el hecho de ser un falso techo nos dificultaba mucho el caminar por el mismo. Se debía ir por las zonas de pared y a veces encima de los tubos de agua caliente y los tubos del aire acondicionado (sistemas en desuso por no estar en funcionamiento).<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Desde el paso del huracán John (1988) el hospital fue considerablemente dañado y dejó de funcionar el agua caliente y el aire acondicionado centralizado.

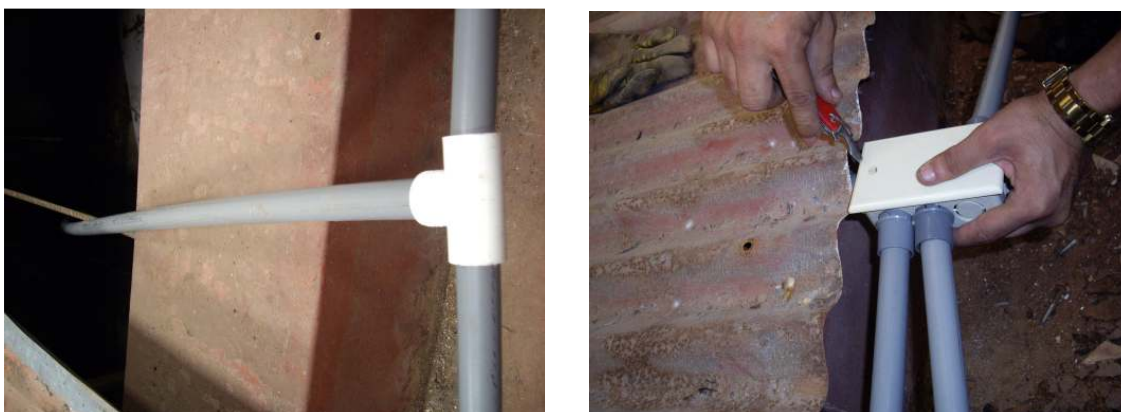
Otro tema a destacar es el clima imperante en Bluefields que al ser muy húmedo -lueve diariamente- nos indicaba que la conservación del cableado sería complicada.

Aunque el cableado estuviera bajo techo, había goteras y en algunas zonas había huecos por los que pasaba la luz del sol. Por estos motivos, y para combatir a los roedores, nos vimos forzados a entubar todo el cableado. Esta tarea nos duplicó la carga de trabajo. Ya no sólo era desplegar cable, sino primero desplegar una red de tubos y luego introducir el cableado mediante un alambre. Una técnica muy efectiva, pero al mismo tiempo, lenta.

El proceso era simple pero laborioso. Se iban tirando los tubos de 3m cada uno, cuando finalizaba un tubo se unía con el siguiente mediante una unión del mismo grosor. En el otro extremo, y a mitad del recorrido, otra persona iba comprobando que el tubo iba en buena dirección.

A veces el proceso se detenía por la dificultad de trabajar en el falso techo y a veces se introducían los tubos por zonas donde se atascaban y se tenía que volver a empezar.

Otro tema a considerar era los giros. De entrada se había pensado en usar unas uniones en forma de T. Pero nos dimos cuenta que ese tipo de uniones retenían muchísimo los cables a la hora de pasarlos; además pinzaban en exceso pudiendo producir un desajuste de impedancia (pérdida de retorno). **(Véase Fig.1.2)**



**Fig.1.2** Técnica de derivación por T y por cajas de distribución

Finalmente se decidió cambiar las Ts, por cajas de distribución eléctricas. Las cajas dejaban más margen de movimiento ya que eran más amplias y el radio de giro de los cables era mayor, evitando así el dañarlos.

Hay que remarcar que el despliegue de los tubos jamás se hubiera conseguido sin la ayuda de los operarios de mantenimiento y en especial de Moisés.

Una vez desplegados los tubos, se tenían que introducir los cables UTP simultáneamente: se realizaba un puño de cables y se le ataba un alambre en



forma de gancho. Primero se introducía el alambre y cuando llegaba al otro extremo se enganchaba al puño de cables UTPs. (Véase Fig. 1.3)



**Fig. 1.3** Puño de cables UTPs

Uno de los mayores inconvenientes de este proceso fue que se debían utilizar las cinco bobinas de cable UTP simultáneamente. Eso nos limitaba la velocidad del despliegue ya que otro equipo no podía cablear otra sección al mismo tiempo. Cortar el cableado previamente antes de pasarlo por los tubos era una autentica temeridad. La cantidad de cable de que disponíamos era muy ajustada y no nos podíamos permitir correr el riesgo de quedarnos cortos.

Para ordenar la cantidad de cables y saber de donde procedían se utilizó una numeración con la que se etiquetaba cada ramo UTP para que en el otro extremo no hubiera confusión a la hora de crear la bajante y la roseta. (Véase Fig. 1.3)

## 1.5.2 Componentes y detalles

### 1.5.2.1 Rack

El primer punto que se tuvo que tratar fue la ubicación del RACK. La topología que se iba a utilizar era de estrella con una sola excepción que más adelante comentaremos. Por este motivo debíamos buscar un punto equidistante de todos los demás para respetar el máximo de 100m de segmento UTP. Además no en todos los sitios se podía instalar el RACK. Debíamos encontrar un lugar apartado donde no interfiriese en el trabajo sanitario.

El primer lugar que se encontró fue al lado de Radiología. Un hueco pequeño que no se utilizaba. A la Subdirectora docente del hospital (Dr. Alma Rosa Castro) le pareció correcto. Pero por temor a que los dispositivos de telecomunicación pudiesen interferir con la instrumentación de radiología se desechó la opción.



**Fig. 1.4** Imágenes de la instalación del Rack

Finalmente se decidió instalar el RACK en un hueco de la recepción de Laboratorio (al lado mismo de donde se hacen las extracciones de sangre). Un lugar muy adecuado, donde disponíamos de pared rígida (no de chapa) para poder anclar el Rack con todas las garantías y además se disponía de la refrigeración propia de la sala. **(Véase Fig. 1.4)**

#### *1.5.2.2. Cableado*

El hospital se estructuró en tres zonas independientes: A, B y C, que convergían con la sala de Laboratorio donde se ubicaría el Rack. A continuación detallaremos las características de cada zona.

#### **Zona A:**

(Recepción, Atención primaria, Urgencias, Ginecología, Auditorio, Fisioterapia, biblioteca, Contabilidad, despachos de Dirección y Subdirección).

Zona no muy extensa pero con una gran densidad de puntos de acceso (25). Por este motivo fue la zona más costosa en tiempo y en recursos. No se pudo finalizar toda la zona en el plazo de tres semanas de expedición por falta de tiempo y recursos (faltó cable UTP). La cooperante Judit Rius (la duración de su expedición es de 6 meses) finalizó el resto -Recepción, Urgencias, Ginecología y Atención primaria- al cabo de tres semanas más.

La gran densidad de punto de acceso dificultaba mucho el despliegue del cableado, ya que teníamos que introducir en cada tubo de PVC más cables simultáneos. Eso limitaba mucho la velocidad del despliegue ya que se tenía que ir con mucho cuidado de no romper los cables.

#### **Zona B:**

(Laboratorio, Pabellón de enfermería y cirugía).

Zona bastante extensa pero con una densidad más baja de puntos (7). La mayor dificultad fue el paso de los tubos y el cableado por el falso techo ya que en algunos puntos era muy estrecho. Los dos pabellones (enfermería y cirugía) eran de difícil acceso, y el paso de Laboratorio, Fisioterapia a los dos pabellones era un espacio muy estrecho por el que había que andar tumbado.

### **Zona C:**

(Quirófanos, Pabellón de pediatría, Lavandería, Parto, Neonatos y Almacén).

Esta zona fue la más extensa aunque de densidad también baja (9 puntos de acceso), tanto que en pediatría se tuvo que instalar un switch para que repitiese la señal fast-ethernet para poder llegar al punto del Almacén. (Se superaba los 100m máximos de segmento UTP).

## **1.6. Presupuesto Final**

### **1.6.0 Introducción**

A continuación presentamos el presupuesto o factura final. Todos los gastos se presentan en subgrupos para poder contrastar el peso de cada artículo del total y poder sacar conclusiones.<sup>4</sup>

Se ha intentado cuadrar lo máximo posible los precios con el capital subvencionado, pero por conversiones de moneda, el cambio de moneda euro – dólar no se ha podido ajustar mejor.

### **1.6.1 Presupuesto**

#### **Manutención y viajes**

Se han tenido sólo en cuenta los gastos subvencionados. Como podemos ver en este punto sólo se han contemplado los gastos de dos persona (Judit y Mateu). La razón es que por falta de recursos dos componentes del equipo se sufragaron ellos mismos los gastos de estancia. Esos gastos les serán reembolsados (si ellos lo desean) en el momento que lleguen nuevas subvenciones.

Paradójicamente lo más caro del proyecto no ha sido el material, sino la manutención y los viajes. Este hecho nos ofrece un valor cuantificable del capital mínimo necesario para emprender otra expedición. El hecho de tener cada año un capital ajustado, nos obliga a volver a desembolsar más de la mitad del presupuesto en viajes y manutención. Si algún día conseguimos

---

<sup>4</sup> Todos los precios contienen el IVA. En el caso de los precios europeos tienen el 16% y en los precios de Nicaragua el 15%.

subvenciones más fuertes, el impacto será muchísimo mayor ya que en una misma expedición se podrán realizar muchas más tareas.

### **Dispositivos y el Rack**

Podemos observar que el coste de los artículos tecnológicos en Nicaragua es aproximadamente el mismo que en Europa.

Otro tema a destacar es que jamás se hubiera llegado a realizar el proyecto sin la ayuda del Ajuntament de Barcelona y Abertis Telecom, que donaron equipos de telecomunicaciones. Cada uno de esos equipos está valorado en unos 1.000 € e incluso más. Sin ellos se hubiera parado la expedición. Se trataba de equipos que en Europa se desechan y que en otros países sirven para salvar vidas.

### **Elementos para el conexionado**

Los precios del cable UTP CAT 5e son muy parecidos a los Europeos. Eso nos encareció bastante el presupuesto, además las rosetas y las canaletas eran mucho más caras de lo que nos esperábamos.

### **Servidor**

Como se ha comentado en el apartado de compras, se decidió en último momento utilizar un computador normal como solución provisional alternativa al servidor de Rack. Hay que decir que la potencia de este computador supera con creces a cualquier servidor de Rack del mismo precio. El único inconveniente es la fiabilidad del sistema. No está diseñado como punto con la garantía de que funcione permanentemente y no dispone de fuente redundante ni de un sistema de refrigeración óptimo.

### **Ferretería**

El bajo impacto económico que ha supuesto entubar todo el cableado horizontal (250€) contrasta con el gran aumento en la calidad final de la instalación. En principio se pensó que el hecho de entubar nos podría aumentar el presupuesto pero al final éste se cuadró sin dejar de entubar ninguna zona.

### **Herramientas**

Material para poder trabajar (grimpadoras, insertadoras, testeadora...). Muchas herramientas que se utilizaron provenían de la expedición anterior y otras fueron donadas por Abertis Telecom.

## **1.6.2 Conclusiones**

Se ha demostrado una vez más que con muy poco dinero, muchísima ilusión y ganas de trabajar se pueden hacer grandes obras de cooperación.

Es cierto que un sistema telemático en un hospital no salvará directamente vidas humanas, pero indirectamente puede favorecer al aumento de la eficiencia en la manipulación de la información sobre los pacientes. Disponer de un control más preciso de la evolución histórica de un paciente puede favorecer el efectuar diagnósticos más certeros.

El tiempo dirá si el equipo sanitario apuesta por la telemática y decide cambiar su sistema de trabajo para adaptarse a la nuevas tecnologías y así aumentar la eficiencia del sistema hospitalario.

Esperamos que esto sólo sea la punta del iceberg. Que vengan más expediciones para poder unir más regiones tan necesitadas como La Aurora - San Pancho con el hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco. (Véase referencia [3], [4])

## 1.7 Gestión ambiental

En referencia al impacto ambiental que ha producido nuestra instalación, hemos contabilizado el consumo máximo que realiza actualmente nuestro sistema. (Véase **Tabla 1.3**)

**Tabla 1.3** Consumo total del sistema

Unidades	Modelo Switch	Consumo
3	Cisco Catalyst 2924 XL	80 W
1	Cisco Catalyst 2924	80 W
	PC-Servidor	
1	MB ASROCK 945GCM-S 775-2 (FSF 1333MHz)	Sin datos
1	Procesador INTEL CORE DUO 3.0GHz E8400	177 W
2	RAM 2GB Kingston DDR2 667MHz	Sin datos
1	DD 250GB SATA 7200RPM	12,6 W
1	MULTI DVDRW LG	
1	NE PCI 10/100 DFE-520TX	Sin datos
	<b>TOTAL</b>	<b>509,6W</b>

Como podemos ver el consumo total son 509W, consumo mínimo en contraste al gran beneficio que supone la digitalización de la administración del HRESB.

## Tabla 1.4 Factura final STAS 2009 – Fase II

Factura Final 2009 STAS Fase II (sólo gastos subvencionados)

Cambio €/C\$ =

0,04

Cantidad	Producto	Precio unitario C\$	Precio unitario €	Precio total €	Subvencionado	Fecha factura
<b>Manutención y viajes</b>						
1	Billetes BCN - Managua - BCN (Mateu)		950,00 €	950,00 €	CCD	12-ene
2	Billetes BCN - Managua - BCN (Alberto y Lorena)		950,00 €	1.900,00 €	COETC	12-ene
1	Billetes BCN - Managua - BCN (Judit)		950,00 €	950,00 €	EPSC-UPC	12-ene
	Manutención para 3 semanas:					
	-Dietas					
	-Alojamiento casa Dr. Hodgson					
2	-Taxis		425,00 €	850,00 €	CCD	23 ene - 12 feb
	-La costeña (Bluefields - Managua)					
	-Autobús Managua - El Rama					
	-Panga El Rama - Bluefields					
2	Seguros de viaje		40,00 €	80,00 €	CCD	23 ene - 12 feb
<b>SUBTOTAL</b>				<b>4.730,00 €</b>		
<b>Dispositivos y Rack</b>						
1	Rack empotrado 14ur WM3019-14-02	C\$ 10.443,15	417,73 €	417,73 €	CCD	24-ene
1	Patch Panel Cat5e 24 Puertos New-2594524	C\$ 2.088,63	83,55 €	83,55 €	CCD	24-ene
1	Power Stripp Newlink -0516108 (8 outlet)	C\$ 1.508,45	60,34 €	60,34 €	CCD	24-ene
2	Organizador horizontal doble lado /WM99-350	C\$ 1.074,50	43,32 €	85,96 €	COETC	06-feb
1	Patch Panel Cat5e 24 Puertos	C\$ 1.616,00	64,64 €	64,64 €	COETC	06-feb
4	Switch Cisco Catalyst 2924-XL				Ajuntament de Barcelona	20-ene
3	Switch Nortel 450-24T				Abertis Telecom	05-ene
<b>SUBTOTAL</b>				<b>712,21 €</b>		
<b>Elementos para el conexionado</b>						
<i>Cableado</i>						
200	Conector RJ45 Macho		0,16 €	32,00 €	COETC	16-ene
150	Capuchón RJ45 GRIS		0,03 €	4,86 €	COETC	16-ene
50	Capuchón RJ45 NEGRO		0,03 €	1,62 €	COETC	16-ene
2	Pelacables para UTP/STP. INSERTA 11/88 TYPE		3,75 €	7,50 €	COETC	16-ene
5	Caja de Cable UTP RJ45 CAT 5E (305m)	C\$ 2.784,84	111,39 €	556,97 €	CCD	24-ene
2	Caja de Cable UTP RJ45 CAT 5E (305m)	C\$ 3.925,00	157,00 €	314,00 €	COETC	11-feb
7	Adaptador PowerLine Europeo - Americano		1,68 €	11,76 €	COETC	17-ene
<i>Puntos de acceso (Rosetas) y canaletas</i>						
40	Caja de roseta Blanca	C\$ 104,43	4,18 €	167,09 €	CCD	24-ene
40	Tapa caja RJ45 Cat5E Blanca	C\$ 33,64	1,35 €	53,82 €	CCD	24-ene
40	Roseta RJ45 Blanca	C\$ 69,62	2,78 €	111,39 €	CCD	24-ene
60	Canaleta Adhesivo 0,8"X0,5" White	C\$ 81,22	3,25 €	194,93 €	CCD	24-ene
1	Ponchadora de impacto ajustable	C\$ 371,00	14,84 €	14,84 €	COETC	06-feb
<b>SUBTOTAL</b>				<b>1.470,78 €</b>		
<b>Servidor</b>						
1	Case ATX P/ PIV Negro EUR Procesador INTEL CORE DUO 3.0GHz E8400 MB ASROCK 945GCM-S 775-2 (FSF 1333MHz) 2 Dimms RAM 2GB Kingston DDR2 667MHz HD 250GB SATA 7200RPM MULTI DVDRW LG NE PCI 10/100 DFE-520TX	C\$ 10.605,60	424,22 €	424,22 €	COETC	24-ene
<b>SUBTOTAL</b>				<b>424,22 €</b>		
<b>Ferretería</b>						
24	Tubos PVC 1/2	C\$ 46,00	1,84 €	44,16 €	CCD	27-ene
21	Codos PVC 1/2	C\$ 4,60	0,18 €	3,86 €	CCD	27-ene
10	Uniones PVC 1/2	C\$ 4,60	0,18 €	1,84 €	CCD	27-ene
15	Conectores tipo "T" PVC 1/2	C\$ 5,75	0,23 €	3,45 €	CCD	27-ene
2	Caja PVC 2x4	C\$ 23,00	0,92 €	1,84 €	CCD	27-ene
2	Tapa Caja PVC 2x4	C\$ 11,50	0,46 €	0,92 €	CCD	27-ene
4	Conectores Caja 3/4	C\$ 19,55	0,78 €	3,13 €	CCD	27-ene
60	Tubos PVC 1/2	C\$ 46,00	1,60 €	96,00 €	CCD	28-ene
7	Conectores 3/4	C\$ 43,70	1,75 €	12,24 €	CCD	28-ene
3	Tapa Caja PVC 2x4	C\$ 17,25	0,69 €	2,07 €	CCD	28-ene
1	Hoja de segueta	C\$ 120,75	4,83 €	4,83 €	COETC	09-feb
40	Tubos PVC 1/2	C\$ 46,00	1,84 €	73,60 €	COETC	09-feb
10	Conectores tipo "T" PVC 1/2	C\$ 5,75	0,20 €	2,00 €	COETC	09-feb
4	Uniones PVC 1/2	C\$ 4,60	0,18 €	0,74 €	COETC	09-feb
<b>SUBTOTAL</b>				<b>250,67 €</b>		
<b>Herramientas</b>						
2	Grimpadora				Abertis Telecom	05-ene
1	Testeadora				Abertis Telecom	05-ene
1	Insertadora de impacto				Abertis Telecom	05-ene
1	Switch Linksys W54GL				TSF Fase I	mar-08
1	Etiquetadora				TSF Fase I	mar-08
<b>SUBTOTAL</b>				<b>0,00 €</b>		
<b>TOTAL CCD</b>				<b>3.695,32 €</b>		
<b>TOTAL COETC</b>				<b>2.942,57 €</b>		
<b>TOTAL EPSC-UPC</b>				<b>950,00 €</b>		
<b>TOTAL FACTURA</b>				<b>7.587,89 €</b>		

## **1.8. Plan de trabajo**

### **1.8.0 Introducción**

A continuación se presenta un plan de trabajo para poder establecer una cierta cronología de todo el proceso de ejecución de la STAS Fase II. En muchas ocasiones las fechas son orientativas por la lejanía de algunos acontecimientos, pero podemos precisar que está bastante bien calibrado y puede dar una idea muy correcta al lector de la evolución del proyecto STAS Fase II.

### **1.8.1 Historial cronológico**

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
[-] Fase II STAS 2009	15/02/08	13/02/09
[-] Preparación viaje a Nicaragua	15/02/08	20/01/09
[-] Estudio requerimientos hospital	15/02/08	15/01/09
Estudio de las necesidades del servicio sanitario	14/03/08	12/04/08
Estudio de posibles soluciones	12/04/08	20/06/08
Búsqueda de financiación	15/02/08	15/01/09
Presentación del presupuesto inicial	14/11/08	15/11/08
Presentación del Proyecto de Lluç Febrer	13/11/08	14/11/08
[-] Gestión de la financiación	12/03/08	30/11/08
Solicitud del Centro de Cooperació al desenvolupament CCD	12/03/08	13/03/08
Solicitud a la Agencia Catalana al Desenvolupament	29/07/08	30/07/08
Solicitud al Colegio de Ingenieros de Telecomunicación de Barcelona	15/11/08	16/11/08
Solicitud a Abertis Telecom	29/11/08	30/11/08
[-] Investigación y testeo de sistemas Linux y creación del Servidor	15/11/08	20/01/09
Instalación y aprendizaje del VMWare	15/11/08	18/11/08
Instalación y testeo de Ubuntu-Linux	18/11/08	30/11/08
Instalación y testeo de Ubuntu-Server-Linux	18/11/08	30/11/08
Instalación y testeo de Debian-Linux	2/12/08	5/12/08
Instalación del Care2x	5/12/08	12/12/08
Instalación del Servidor DNS	13/12/08	14/12/08
Instalación del Correo SMTP	14/12/08	15/01/09
Instalación del Backup-Manager	15/01/09	20/01/09
Testeo del sistema	15/11/08	20/11/08
[-] Gestión de los permisos	2/01/09	11/01/09
Presentación del proyecto al Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSa)	2/01/09	3/01/09
Envío de la anuencia al MINSa	5/01/09	6/01/09
Recepción de la anuencia	10/01/09	11/01/09
[-] Gestión de compras	1/01/09	17/01/09
Búsqueda de tiendas especializada en telecomunicaciones	1/01/09	15/01/09
Petición de cotización del material sin respuesta	3/01/09	10/01/09
Envío de la lista del MINSa de las tiendas recomendadas por el Ing. Juan García	4/01/09	5/01/09
Pedimos al Ing. Juan García que vaya personalmente a Datatex a confirmar la cotización	9/01/09	10/01/09
Se recibe la cotización de DataTex, se confirman los precios.	11/01/09	12/01/09
Se realizan cambios en el presupuesto para cuadrar presupuesto	13/01/09	14/01/09
Se llama a HP Nicaragua para cotizar un servidor sin recibir respuesta	16/01/09	17/01/09
[-] Viaje a Nicaragua, región RAAS, Bluefields	23/01/09	13/02/09
Viaje Barcelona - Managua	23/01/09	24/01/09
Compra del material Datatex y viaje Managua - El Rama - Bluefields en autobús y panga	24/01/09	25/01/09
[-] Instalación LAN hospital	27/01/09	12/02/09
Visualización preliminar de la distribución del cableado del Hospital	27/01/09	28/01/09
Verificar y reajustar los puntos de accesos (Rosetas)	29/01/09	30/01/09
Tomar medidas para comprar tuvos de PVC, curvas y Ts	28/01/09	30/01/09
Asignación del punto del Rack	4/02/09	5/02/09
Despliegue de la Zona del auditorio, biblioteca y contabilidad	31/01/09	3/02/09
Despliegue de los pabellones de pediatría, cirugía y enfermería	3/02/09	7/02/09
Montaje de los rosetas y creación de latiguillos UTP	7/02/09	12/02/09
Despliegue de la zona de neonatos, parto, y boxes de cirugía	7/02/09	8/02/09
Montaje del Rack e instalación del los switches, patch pane y recoje cables	7/02/09	8/02/09
[-] Instalación del Servidor Debian	28/01/09	7/02/09
Instalación Debian Linux en el Computador	28/01/09	30/01/09
Investigación de nuevos servicios al servidor (Squirrelmail, SSL, SSH, VNCServidor, DHCP)	31/01/09	2/02/09
Testeo del servidor de Correo, dar altas, bajas en las cuentas	2/02/09	4/02/09
Testeo del sistema de BackUp del Servidor	2/02/09	4/02/09
Verificación del funcionamiento del acceso remoto via SSH y VNCServidor	6/02/09	7/02/09
Verificación del sistema, y reconfiguración si hace falta	5/02/09	7/02/09
[-] Clases de formación del Servidor	9/02/09	11/02/09
Conceptos básicos (Sistema de ficheros, runlevels y scripts) del Linux. Metodo de trabajo c...	9/02/09	10/02/09
Simulación de cargar un respaldo de los ficheros de Care2x y las bases de datos MySQL	10/02/09	11/02/09
Viaje Bluefields - Managua en avioneta	11/02/09	12/02/09
Viaje Managua - Barcelona	12/02/09	13/02/09

Fig. 1.5 Descripción cronológica de las tareas que conforman la Fase II



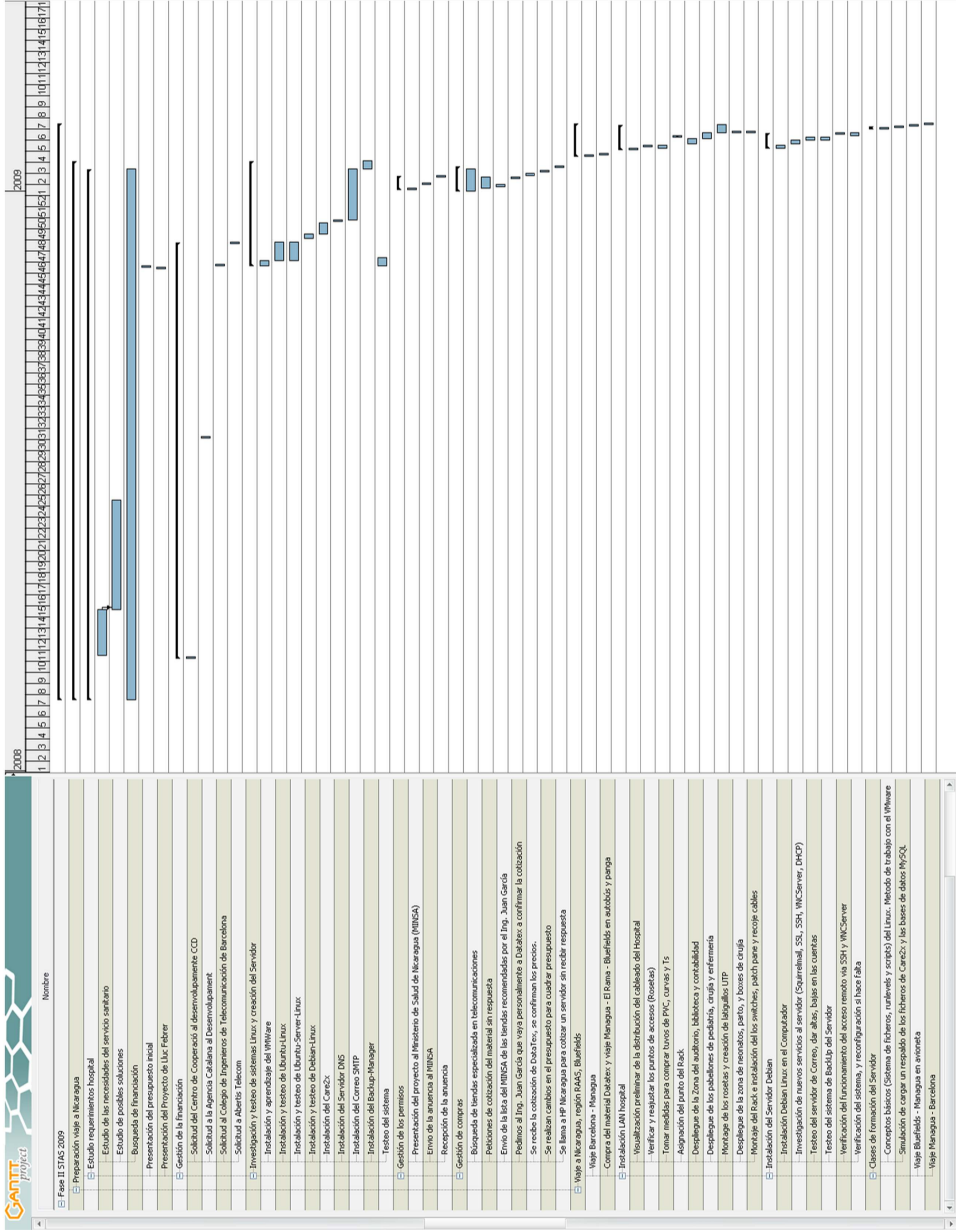


Fig. 1.6. Diagrama Gant Project del proyecto STAS 2009 – Fase II

## 1.9. Bibliografía

- [1] Watkins, K., *Informe sobre Desarrollo Humano 2005*, PNUD, 2005.
- [2] Dra. Concepción Palacios, “*Indicadores Socioeconómicos*”, Managua, Nicaragua 2007. <http://www.minsa.gob.ni/estadisticas/ind2005/indsociec.html>
- [3] Pulido Rodríguez, A. y Torró Vilert, A., “*Proyecto final de carrera - Plan de telecomunicaciones para la región del Kukra River*”, UPC-EPSC, 2007.
- [4] Febrer Hernández. Ll., “*Proyecto Final de Carrera – TSF – Plan de telecomunicaciones para la región Kurka River*”, UPC-EPSC, 2008.
- [5] López Camacho, V., “Inicio y cierre del sistema”, Cap. 4 en *Linux, Guía de instalación y administración*, pp.105-123, Mc Graw Hill, 2001, Madrid (2001).
- [6] López Camacho, V., “Servidores de I: Servidor HTTP Apache Cap. 11 en *Linux, Guía de instalación y administración*, pp.349-419, Mc Graw Hill, 2001, Madrid (2001).
- [7] López Camacho, V., “Instalación y configuración de bases de datos Linux: MySQL y PostgreSQL”, Cap. 13 en *Linux, Guía de instalación y administración*, pp.453-4462, Mc Graw Hill, 2001, Madrid (2001).
- [8] Debian, “*Compromiso con la seguridad*”, [www.debian.org](http://www.debian.org), 2009. <http://www.debian.org/security/>
- [9] Debian, “*¿Qué quieren decir con Software Libre?*”, [www.debian.org](http://www.debian.org), 2009. <http://www.debian.org/intro/free/>
- [10] Debian, “*Debian GNU/Linux -- Paquetes*”, [www.debian.org](http://www.debian.org), 2009. <http://www.debian.org/distrib/packages>
- [11] Debian, “*Sistema de seguimiento de fallos de Debian*”, [www.debian.org](http://www.debian.org), 2009. <http://www.debian.org/Bugs/>
- [12] Canaima, “*Care2x sobre Debian*”, <http://wiki.canaima.softwarelibre.gob.ve>, 2009. [http://wiki.canaima.softwarelibre.gob.ve/wiki/index.php/Care2x\\_sobre\\_Debian](http://wiki.canaima.softwarelibre.gob.ve/wiki/index.php/Care2x_sobre_Debian)
- [13] Steve, “*Setting up an SSL server with Apache2*”, <http://www.debian-administration.org>, 2006. [http://www.debian-administration.org/article/Setting up an SSL server with Apache2](http://www.debian-administration.org/article/Setting_up_an_SSL_server_with_Apache2)
- [14] Yáñez Poblete R., “*Configuración del servidor DNS en Debian*”, <http://man-es.debianchile.org>, 2009. <http://man-es.debianchile.org/bind.html>
- [15] Polo J., “*Cómo montar un potente sistema de correo con postfix*”, <http://www.bulma.net>, 2002. <http://www.bulma.net/body.phtml?nIdNoticia=1621>

- [16] González Barbone V., “*squid*”, <http://iie.fing.edu.uy>.  
<http://iie.fing.edu.uy/~vagonbar/debian/squid.htm>
- [17] Luis Vega M., “*Pasos a seguir para la correcta instalacion de phpMyAdmin en una máquina con Debian*”, <http://www.desarrolloweb.com>, 2005.  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/2146.php>
- [18] González A., “*Configurar ssh y chroot en debian*”, <http://gcubo.org>, 2004.  
<http://gcubo.org/documentacion/recetas/makejail>
- [19] Bump J., “*How to Set up VNC on Debian GNU/Linux*”,  
<http://www.joreybump.com>.  
<http://www.joreybump.com/code/howto/debian/vnc.html>
- [20] Castiglia M., “*Configuracion de un servidor DHCP (dhcpd) en Debian*”,  
<http://www.inconnection.com.ar,2006>.  
[http://www.inconnection.com.ar/blog/?page\\_id=56](http://www.inconnection.com.ar/blog/?page_id=56)
- [21] hack2live, “*Installing Hamachi on Ubuntu*”, <http://hack2live.blogspot.com>,  
2008. <http://hack2live.blogspot.com/2008/02/installing-hamachi-on-ubuntu.html>
- [22] Vrillusions, “*Hamachi:Startup script: Debian*”, <http://logmeinwiki.com>.  
[http://logmeinwiki.com/wiki/Hamachi:Startup\\_script:\\_Debian](http://logmeinwiki.com/wiki/Hamachi:Startup_script:_Debian)
- [23] Sukrieh A., “*Backup Manager 0.6.2 User Guide*”, <http://www.backup-manager.org>, 2005. <http://www.backup-manager.org/documentation/user-guide-stable.pdf>
- [24] Shiau S., “*Clonezilla Live - Single machine clone system without installation*”, <http://clonezilla.org/>, 2009.
- [25] Altadill Izura P., “*IPTABLES Manual práctico*”, <http://es.tldp.org>.  
<http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/doc-iptables-firewall/doc-iptables-firewall-html/>
- [26] Care2x, “*Hospital Information System*”, [www.care2x.org](http://www.care2x.org).



# ANEXO I. Instalación de los servicios en Debian (Linux)

<b>CAPÍTULO 1. Introducción al servidor.....</b>	<b>39</b>
<b>1.0. Servidor .....</b>	<b>39</b>
<b>1.1. Esquema actual IP de la red HRESB .....</b>	<b>42</b>
<b>CAPÍTULO 2. Instalación de los servicios .....</b>	<b>43</b>
<b>2.1. Instalación y manejo de los paquetes de Debian.....</b>	<b>43</b>
<b>2.2 Configuración de los parámetros de red. ....</b>	<b>44</b>
2.2.0. Introducción .....	44
2.2.1. Procedimiento .....	44
<b>2.3. Instalación del servidor web y el software Care2x .....</b>	<b>45</b>
2.3.0. Introducción .....	45
2.3.1. Procedimiento de instalación .....	46
2.3.2. Instalación de SSL en Apache. ....	47
<b>2.4 Instalación del servicio de nombres DNS .....</b>	<b>49</b>
2.4.0 Introducción .....	49
2.4.1 Procedimiento de instalación .....	49
2.4.2 Modificando el fichero named.conf.local .....	50
2.4.3 Creando el fichero db.care2x .....	51
2.4.4 Modificando el fichero named.conf.options.....	51
2.4.5 Modificando la configuración DNS del sistema y reiniciando el daemon bind9.....	52
<b>2.5 Instalación del servicio de correo.....</b>	<b>53</b>
2.5.0. Introducción .....	53
2.5.1. Procedimiento de instalación .....	53
2.5.2. Configuración del daemon Postfix .....	55
2.5.3. Configuración del daemon Courier .....	58
2.5.4. Configuración del daemon MySQL .....	62
2.5.5. Añadir usuarios .....	65
2.5.6 Añadiendo límite de capacidad a las cuentas (Quota) .....	66
2.5.7. Instalación del WebMail mediante el Squirrelmail .....	66
<b>2.6 Instalación del servicio de Web-Proxy .....</b>	<b>68</b>
2.6.0 Introducción .....	68
2.6.1 Instalación .....	68
<b>2.7 Instalación de PHPMyAdmin .....</b>	<b>70</b>
2.7.0 Introducción .....	70
2.7.1 Instalación .....	70
<b>2.8 Instalación de un servidor SSH.....</b>	<b>71</b>
2.8.0 Introducción .....	71
2.8.1 Instalación y configuración .....	71
2.8.2. Configuración del Cliente-SSH .....	72
2.8.2.0 Introducción.....	72
2.8.2.1. Instalación y configuración del software Putty.....	72
<b>2.9 Instalación de VNC4Server .....</b>	<b>73</b>
2.9.0 Introducción .....	73
2.9.1 Configuración del servicio .....	73
2.9.2 Configuración del cliente remoto VNC .....	74

<b>2.10 Servidor DHCP .....</b>	<b>75</b>
2.10.0 Introducción .....	75
2.10.1 Configuración .....	76
<b>2.11. Servidor VPN Hamachi.....</b>	<b>76</b>
2.11.0. Introducción .....	76
2.11.1 Instalación .....	77
2.11.2. Instalación del script de auto-arranque .....	78
<b>3. Seguridad del Sistema .....</b>	<b>80</b>
<b>3.0. Introducción .....</b>	<b>80</b>
<b>3.1. Backup-Manager.....</b>	<b>80</b>
3.1.0. Introducción .....	80
3.1.1 Instalación del Backup manager. ....	81
3.1.2. Instalación del daemon Cron.....	83
<b>3.2. Creación y restauración de una imagen del sistema mediante Clonezilla.....</b>	<b>84</b>
3.2.0 Introducción.....	84
3.2.1 Como crear una imagen.....	85
3.2.2 Como restaurar una imagen.....	87
<b>3.3. Recargar el sistema de ficheros .....</b>	<b>87</b>
3.3.0. Introducción .....	87
3.3.1. Procedimiento de restauración .....	88
3.3.1.1 Recargar las bases de datos .....	88
3.3.1.2 Recargar los ficheros Care2x.....	89
<b>3.4 Instalación del Firewall IPTABLES .....</b>	<b>89</b>
3.4.0 Introducción .....	89
3.4.1 Configuración .....	91

# CAPÍTULO 1. Introducción al servidor

## 1.0. Servidor

Para crear el servidor, donde se instalarán todas las aplicaciones de soporte y de valor añadido (Web, DNS, Correo, DHCP,...), se ha buscado un solución comercial de rack.

### Dell PowerEdge R200



**Fig. 1.1.** Servidor de Rack de una unidad

Servidor de rack diseñado por la marca Dell. Ha sido diseñado para soportar sistemas de gran complejidad y gran volumen de tráfico y de usuarios.

¿Por qué un servidor de rack comercial?

Nos hemos decantado por una solución comercial porque buscamos fiabilidad y seguridad. Además, ya que no hay soporte técnico permanente, (revisión del sistema anualmente por el traslado de cooperantes de TSF), se debe asegurar su funcionamiento.

Por este motivo el servidor debe reunir las siguientes características.

- ◆ Estabilidad del sistema en todo momento.
- ◆ Capacidad de arrancar los servicios de una manera totalmente automatizada si se produce un corte de suministro eléctrico.
- ◆ Redundancia en fuentes de alimentación. (2 fuentes mínimo).
- ◆ Redundancia en interfaces de red. Balanceo de carga.
- ◆ Redundancia en sistemas de almacenamiento de datos. Sistema RAID 5 de tres discos duros.
- ◆ Mecanismos de ventilación.

¿Qué sistema operativo hemos utilizado?



**Fig. 1.2.** Logotipo de Debian S.O

<http://www.debian.org/index.es.html>

Sistema operativo basado en el núcleo de Linux diseñado para soportar aplicaciones de gran volumen de tráfico y servicios. Sistema operativo junto RedHat, Suse, Solaris,... han sido diseñados para dar soporte a situaciones donde la calidad de servicio debe estar garantizada. (Véase referencia [8])

Estas son sus principales características:

- ◆ Sistema operativo con licencia libre GNU (General Public Licence). (Véase referencia [9])
- ◆ Sistema con 18733 paquetes testados, pre-compilados de instalación fácil. (Véase referencia [10])
- ◆ Garantía de estabilidad del sistema. Debian no apuesta por software en fase de pruebas. Eso nos proporciona seguridad y robustez en todo el sistema. (Véase referencia [10])
- ◆ Publicación en la web de Debian los bugs que vayan surgiendo en el sistema de una manera instantánea. (Véase referencia [11])

¿Que nos vamos a encontrar en el servidor?

**Usuario:** HRES  
**Usuario:** root

**Password:** 123456  
**Password:** 123456

### Software

- ◆ Care2x (Software de gestión y administración hospitalaria)
- ◆ Squirrelmail (Webmail)
- ◆ PHPMyadmin (Acceso remoto a la BBDD)

### Servicios.

- ◆ Servidor MySQL
- ◆ Servidor Web con seguridad SSL (Socket Secure Layer).
- ◆ Servidor de correo SMTP.
- ◆ Servidores de descarga de correo POP3 y IMAP con o sin seguridad SSL.



- ◆ Webmail mediante PHP.
- ◆ Servidor Proxy-Web.
- ◆ Servidor DHCP.

#### **Acceso al servidor remotamente.**

- ◆ Servidor SSH.
- ◆ Servidor VNC4Server. (Escritorio remoto).
- ◆ Administración de la BBDD MySQL remotamente por PHP.
- ◆ Cliente VPN Hamachi

#### **Mecanismos de seguridad en los datos (Back-up).**

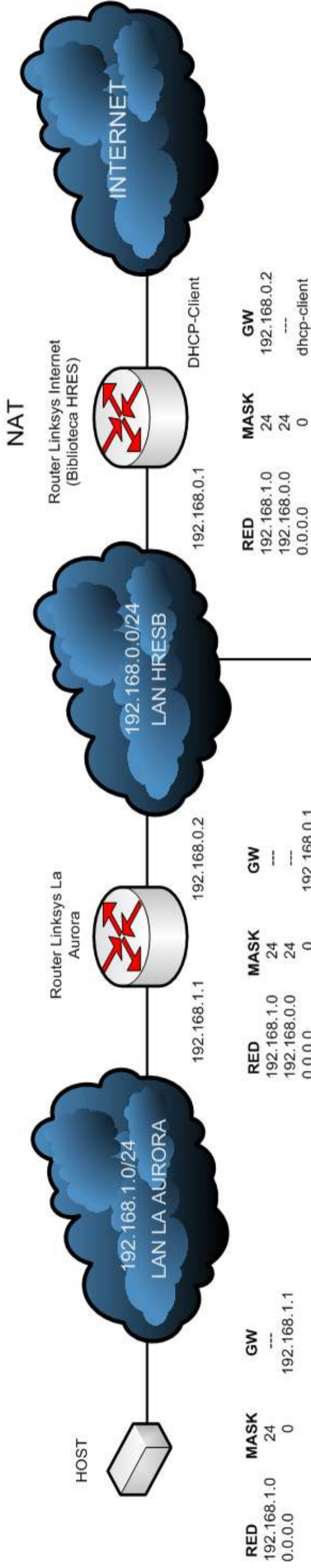
- ◆ Backup-Manager.
- ◆ CloneZilla.

#### **Seguridad a posibles intrusos o virus (Firewall).**

- ◆ Iptables.

### 1.1. Esquema actual IP de la red HRESB

## ESQUEMA IP LAN HRESB



Número de saltos desde el Router Internet (Biblioteca HRES)

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - tracert www.google.es
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\Mateu Seguí Díaz>tracert www.google.es
Traza a la dirección www.l.google.com [74.125.47.99]
sobre un máximo de 30 saltos:
  0  ms  <1 ms  <1 ms  192.168.0.1
  1  48 ms  122 ms  124 ms  10.12.16.1
  2  215 ms  134 ms  231 ms  299 ms  10.12.0.245
  3  177 ms  254 ms  214 ms  10.12.19.217
  4  295 ms  312 ms  157 ms  10.15.9.77
  5  208 ms  69 ms  134 ms  10.192.36.234
  6  141 ms  57 ms  104 ms  10.9.2.29
  7  102 ms  264 ms  247 ms  10.192.2.121
  8  197 ms  226 ms  242 ms  10.192.2.101
  9  330 ms  232 ms  277 ms  ge-3-24-nni-edge04.nwnnetwork.net [63.245.68.33]
 10  263 ms  237 ms  237 ms  tge-7-0-0-nni-core01.nwnnetwork.net [63.245.5.84]
 11  258 ms  237 ms  237 ms  s-1-0-0-bra-core01.nwnnetwork.net [63.245.5.64]
 12  222 ms  192 ms  342 ms  63.245.46.22
 13
 14

```

En total tenemos que pasar por 8 routers con rangos IP privados y un NAT del ISP para salir a WAN

Fig. 1.3 Esquema actual de la red STAS

## CAPÍTULO 2. Instalación de los servicios

### 2.1. Instalación y manejo de los paquetes de Debian

- ◆ Nos descargamos la imagen de sistema operativo:

[http://cdimage.debian.org/debian-cd/4.0\\_r5/i386/iso-cd/debian-40r5-i386-CD-1.iso](http://cdimage.debian.org/debian-cd/4.0_r5/i386/iso-cd/debian-40r5-i386-CD-1.iso)

- ◆ La grabamos en un CD virgen
- ◆ Arrancamos el sistema mediante el CD

Seguimos los pasos del instalador (Contraseña de root, nombre y contraseña del usuario...).

- ◆ Aplicamos el particionamiento del disco por defecto e instalamos el arranque GRUB.

#### Configuración de los servidores de paquetes

La instalación original el sistema no lleva prácticamente servidores y por lo tanto el gestor de paquete le es imposible encontrar el software solicitado.

Para ello debemos acceder a `/etc/apt/sources.list` y eliminar todo su contenido e introducir las siguientes líneas de comandos.

```
deb http://ftp2.de.debian.org/debian/ stable main
deb-src http://ftp2.de.debian.org/debian/ stable main

deb http://packages.dotdeb.org stable all
deb-src http://packages.dotdeb.org stable all

deb http://security.debian.org/ stable/updates main
```

*Nota: Para poder modificar los valores hay dos métodos.*

- ◆ *Accedemos al Shell e introducimos el siguiente comando*

***su pico /etc/apt/sources.list***

*A continuación eliminamos el contenido e introducimos las nuevas líneas de comandos. Para salvar apretamos CRLT + o, y para salir CRLT+ x*

- ◆ *Accedemos al Shell e introducimos el siguiente comando.*

***gksu nautilus***

*A continuación nos aparecerá una ventana de navegación de nuestro sistema de archivos. Vamos a la ruta /etc/apt/ y accedemos al fichero sources.list mediante el software de procesador de textos. Modificamos el documento y le damos a guardar.*

Después de modificar el fichero introducimos el siguiente comando en la Shell

**apt-get update o aptitude update**

Este comando actualizaremos la lista de servidores. Se descargarán los ficheros “headers” para poder conocer y localizar todos los paquetes disponibles.

A partir de aquí si deseado instalar un paquete debemos introducir el siguiente comando:

**apt-get install “nombre del paquete” o aptitude install “nombre del paquete”**

## **2.2 Configuración de los parámetros de red.**

### **2.2.0. Introducción**

Por defecto Debian arranca todas nuestras interfaces de red y pide parámetros de configuración mediante DHCP. Así a priori, si nosotros disponemos de un servidor DHCP, nuestro Debian cojerá los parámetros automáticamente.

Pero en nuestro caso, no queremos unos parámetros aleatorios, sino unos parámetros fijos. La razón es simple. Nosotros vamos a configurar un servidor. Eso quiere decir que todas las maquinas deben conocer la dirección para llegar a él.

### **2.2.1. Procedimiento**

Lo primero que debemos hacer es desinstalar un software llamado network-manager. Este programa sirve para poder poner los parámetros estáticamente mediante el entorno grafico. Este software choca con nuestra configuración, además produce errores.

```
debian: apt-get remove network-manager
```

Después de desinstalarlo ya podemos empezar a configurar las IPs de nuestro servidor.

Para ello debemos acceder al fichero /etc/network/interfaces.

Allí aparece la configuración de todas nuestras interfaces o NICs del sistema. Si aquí no aparecen, puede ser porque Debian no ha detectado o no tiene el driver de nuestra NIC.

En nuestro caso vamos a configurar nuestra interface llamada "eth0".  
En principio nos encontraremos esta configuración.

```
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

Mediante estos dos comandos decimos que se arranque la NIC y que pida los parámetros mediante dhcp.

Comentamos la segunda línea poniéndole un '#' o directamente la borramos

```
#auto eth0
#iface eth0 inet dhcp
```

Ahora ponemos las siguientes líneas.

```
auto eth0
#iface eth0 inet dhcp
iface eth0 inet static
    address 192.168.0.254
    network 192.168.0.0
    netmask 255.255.255.0
    broadcast 192.168.0.255
    gateway 192.168.0.1
```

Los valores de los parámetros dependerán de la configuración que se ha elegido. En este ejemplo el servidor se encuentra en una red privada IP de id 192.168.0.0/24.

## 2.3. Instalación del servidor web y el software Care2x

### 2.3.0. Introducción

Para la instalación del Care2x hemos tenido que instalar una serie de aplicaciones. (Véase referencia [12])

- ◆ Apache2
- ◆ PHP versión 4
- ◆ MySQL Server
- ◆ GD-PHP Librerías

Descripción de las aplicaciones:

**Apache2:** Servidor web (http) de los más potentes. Mediante este servidor podemos montar cualquier sistema web (PHP, servlets, JSP, ASP,...).

**PHP:** Lenguaje de creación de paginas dinámicas http. Muy extendido actualmente. Diseñado como apoyo al servidor web como interpretador de los

contenidos. En nuestro caso vamos a utilizar la versión 4. Versión obsoleta, incompatible con la versión 5. Es la versión con la que el Care2x está diseñado.

**GD-PHP:** La librerías GD son un plug-in de PHP, para poder manipular imágenes.

**MySQL Server:** Servidor de base de datos, multihilo y multiusuario. En nuestro caso almacenará los datos que se vayan introduciendo en el Care2x.

### 2.3.1. Procedimiento de instalación

Instalamos las siguientes aplicaciones con el siguiente comando.

```
aptitude install apache2 libapache2-mod-php4 php4 php4-mysql php4-gd
mysql-server
```

Damos una contraseña al administrador de la base de datos.

```
mysqladmin -u root password `TU-CLAVE`
```

Des comentamos (borrar el “;”) las siguientes líneas del fichero **/etc/php4/apache2/php.ini**.

```
extension=mysql.so
extension=gd.so
```

Eliminamos todo el contenido de la carpeta **/var/www/**

Nos descargamos el instalador del Care2x-2.5\_RC1-Linux-x86-Install de la siguiente página.

[http://mesh.dl.sourceforge.net/sourceforge/care2002/Care2x-2.5\\_RC1-Linux-x86-Install](http://mesh.dl.sourceforge.net/sourceforge/care2002/Care2x-2.5_RC1-Linux-x86-Install)

*Nota: No descargarse la versión Care2x-2.5\_RC2-Linux-x86-Install, está corrupta.*

Modificamos los atributos del fichero para que nos deje instalarlo. Abrimos la consola root (*Inicio /Aplicaciones/Accesorios/Terminal root*).

```
debian: chmod 777 //”PATH del fichero”/ Care2x-2.5_RC2-Linux-x86-
Install
```

Instalamos el Care2x introduciendo el siguiente comando

```
debian: ./”PATH del fichero”/ Care2x-2.5_RC2-Linux-x86-Install -PREFIX
/var/www/
```

A continuación damos atributos completos a la carpeta contenedora del Care2x con el siguiente comando.

```
debian: chmod -R 777 /var/www/
```

Ahora accedemos al fichero `/etc/apache2/sites-available/default` y eliminamos la siguiente línea.

```
RedirectMatch ^/$ /apache2-default/
```

Esa línea sirve para redireccionar el apache a la carpeta `apache2-default`. En nuestro caso esa carpeta la hemos borrado y si no quitamos esta línea no arrancará el Care2x.

Reiniciamos el daemon de Apache2

```
debian: /etc/init.d/apache2 restart
```

Arrancamos el instalador accediendo al navegador e introduciendo el siguiente comando.

```
http://localhost/installer
```

### 2.3.2. Instalación de SSL en Apache.

En nuestro sistema, es sumun importante la seguridad. Debemos tener en cuenta que se va a trabajar con información muy personal. Además la autenticación en un sistema HTTP sin SSL, la contraseña viaja en claro, y por lo tanto cualquier persona con una capturador de paquetes podría robarnos la.

Por ello vamos a configurar paso a paso una conexión segura con HTTPS. (Véase referencia [13])

Lo primero que debemos hacer es generarnos una clave. Una llave específica para que el servidor y los clientes la usen para cifrar la información.

```
debian: mkdir /etc/apache2/ssl
```

```
debian: chmod 777 /etc/apache2/ssl
```

```
debian: /usr/sbin/make-ssl-cert /usr/share/ssl-cert/ssleay.cnf  
/etc/apache2/ssl/apache.pem
```

```
debian: chmod 777 /etc/apache2/ssl/apache.pem
```

Ahora debemos abrir el socket TCP por el puerto 443 para aceptar las conexiones seguras.

Para ellos debemos abrir el fichero `/etc/apache2/ports.conf` y cambiar el puerto 80 por el 443.

```
Listen 443
```

Ahora debemos agregar la configuración de la entrada de la conexión TCP por el puerto 443. Para ello abrimos el siguiente fichero. **`/etc/apache2/sites-available/default`** y copiamos tal cual como aparece abajo.

```
#/etc/apache2/sites-available/default
```

```

NameVirtualHost *:443

<VirtualHost *:443>

ServerAdmin webmaster@localhost

    DocumentRoot /var/www/
    <Directory />
        Options FollowSymLinks
        AllowOverride None
    </Directory>
    <Directory /var/www/>
        Options Indexes FollowSymLinks MultiViews
        AllowOverride None
        Order allow,deny
        allow from all
        # This directive allows us to have apache2's default start
page
        # in /apache2-default/, but still have / go to the
right place

    </Directory>

    ScriptAlias /cgi-bin/ /usr/lib/cgi-bin/
    <Directory "/usr/lib/cgi-bin">
        AllowOverride None
        Options ExecCGI -MultiViews +SymLinksIfOwnerMatch
        Order allow,deny
        Allow from all
    </Directory>

    ErrorLog /var/log/apache2/error.log

    # Possible values include: debug, info, notice, warn, error,
crit,
    # alert, emerg.
    LogLevel warn

    CustomLog /var/log/apache2/access.log combined
    ServerSignature On

    Alias /doc/ "/usr/share/doc/"
    <Directory "/usr/share/doc/">
        Options Indexes MultiViews FollowSymLinks
        AllowOverride None
        Order deny,allow
        Deny from all
        Allow from 127.0.0.0/255.0.0.0 ::1/128
    </Directory>

    SSLEngine on
    SSLCertificateFile /etc/apache2/ssl/apache.pem

</VirtualHost>

```

**Ahora tenemos que arrancar el motor SSL mediante el siguiente comando.**

```
debian# a2enmod ssl
```



## Reiniciamos el Apache

```
debian# /etc/init.d/apache2 restart
```

Ahora tenemos acceso al care2x con seguridad. Debemos poner la dirección <https://direccionIP>.

## 2.4 Instalación del servicio de nombres DNS

### 2.4.0 Introducción

La creación de servicios de valor añadido sin un servidor de nombres no tendría sentido. Es lógico pensar que es más fácil recordar un nombre que una dirección IP.

Servicios tan prioritarios como la dirección del servidor web (Care2x) o del servidor de correo deben tener su dirección IP registrada a un nombre orientativo, que se asocie al servicio.

Nosotros hemos escogido el nombre del dominio *care2x.HRES.ni* como nombre que se ajusta a la realidad que nos vamos a encontrar.

Dominio sólo válido para nuestra red, nos sirve para nuestro cometido (sólo queremos acceso interno al servidor Web y de correo). (Véase referencia [14])

#### Características del servidor DNS

- ◆ Registro de dominios locales.
- ◆ DNS-cache (almacenamiento de peticiones anteriores).
- ◆ DNS-Relay (Envío de peticiones a dominios externos a nuestra red "Internet").

### 2.4.1 Procedimiento de instalación

Instalamos la aplicación mediante el siguiente comando desde el Shell.

```
aptitude install bind9
```

Accedemos al navegador de ficheros.

```
debian: gksu nautilus
```

Accedemos a la siguiente carpeta.

### **/etc/bind/**

A continuación nos aparecerán una serie de ficheros de los cuales debemos modificar los siguientes:

- ◆ **named.conf.local.**
- ◆ **named.conf.options.**
- ◆ **db.care2x** (Fichero creado por nosotros).

## **2.4.2 Modificando el fichero named.conf.local**

Este fichero almacena la lista de dominios que son propios del servidor de DNS. Por defecto este fichero esta vacío. Aquí crearemos la llamada a nuestro dominio. *care2x.HRES.ni*

```
//  
// Do any local configuration here  
//  
  
zone "Care2x.HRES.ni" {  
type master;  
file "/etc/bind/db.care2x";  
  
};  
  
// Consider adding the 1918 zones here, if they are not used in  
your  
// organization  
//include "/etc/bind/zones.rfc1918";
```

Como podemos ver en este fichero creamos la llamada del dominio etiquetándolo como “master” (dominio propio) y le decimos donde va a encontrar el fichero de configuración del dominio.

```
file "/etc/bind/db.care2x";5
```

---

**5** Las líneas con dos barras “//” son comentarios y por lo tanto totalmente superfluos. No los elimino como orientación del fichero y para no causar confusión al administrador.

### 2.4.3 Creando el fichero db.care2x

Toda la configuración del dominio se almacena en este fichero (nombres CNAME, servidores de correo MX, alias...).

Para crear este fichero nos puede servir de modelo el fichero **db.local**. Lo copiamos, lo pegamos y lo renombramos al nombre **db.care2x**.

```

;
;BIND data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@      IN      SOA    Care2x.HRES.ni.  root.Care2x.HRES.ni.  (
                                1          ; Serial
                                604800     ; Refresh
                                86400      ; Retry
                                2419200    ; Expire
                                604800 )   ; Negative Cache TTL
;
@      IN      NS     Care2x.HRES.ni.
@      IN      A      192.168.0.254
@      IN      MX     0   Care2x.HRES.ni.
www    IN      A      192.168.0.254

```

*Los líneas con un “;” son comentarios y por lo tanto totalmente superfluos.*

Como podemos ver hemos creado un nombre “www”. Gracias a este nombre si alguien no se acuerda de si la dirección lleva o no la “www”, no importa ya que funcionará de las maneras.

### 2.4.4 Modificando el fichero named.conf.options

Modificar este fichero nos servirá para que nuestro servidor DNS pueda lanzar peticiones DNS (queries) a los servidores DNS registrados (ISP). Eso nos proporcionará acceso a la base de datos mundial de nombres y por lo tanto acceso a Internet.

```

options {
    directory "/var/cache/bind";

    // If there is a firewall between you and nameservers you
want
    // to talk to, you might need to uncomment the query-source
    // directive below. Previous versions of BIND always asked
    // questions using port 53, but BIND 8.1 and later use an
unprivileged
    // port by default.

    // query-source address * port 53;

```

```
    // If your ISP provided one or more IP addresses for stable
    // nameservers, you probably want to use them as forwarders.
    // Uncomment the following block, and insert the addresses
replacing
    // the all-0's placeholder.

    forwarders {
        192.168.0.1;
    };

    auth-nxdomain no;    # conform to RFC1035
    listen-on-v6 { any; };
};
```

Abrimos el fichero y des comentamos las siguientes líneas.

```
forwarders {
    192.168.0.1;
};
```

A continuación introducimos las direcciones DNS de nuestro ISP Internet Service Provide. En nuestro caso hemos introducido la dirección 192.168.0.1.

## 2.4.5 Modificando la configuración DNS del sistema y reiniciando el daemon bind9

Accedemos al sistema de archivos

```
Debian: gksu nautilus
```

Accedemos al fichero **/etc/resolv.conf** y eliminamos su contenido y añadimos la lista de servidores DNS.

```
Search localdomain
Nameserver 127.0.0.1
Nameserver IP privada
```

Así conseguimos que las peticiones de DNS las realice nuestro servidor DNS local.

Para finalizar damos atributos completos a la ruta **/etc/bind** y reiniciamos el servicio.

```
Debian: chmod -R 777 /etc/bind
```

```
Debian: /etc/init.d/bind9 restart
```

## 2.5 Instalación del servicio de correo

### 2.5.0. Introducción

Aunque el Care2x incorpora un correo interno por web muy interesante para enviar pequeños mensajes entre usuarios con cuenta Care2x, no es capaz de enviar mensajes al exterior, ni con ficheros adjuntos.

Hemos considerado apropiado implementar un sistema de correo estándar (SMTP) más potente que pueda comunicarse con servidores de correo externo.

En definitiva otra herramienta para compartir el conocimiento y las experiencias.

Por estos motivos, nos hemos vistos ilusionados en crear un servidor de correo SMTP. (Véase referencia [15])

Las características principales son las siguientes:

- ◆ Correo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).
- ◆ Cuenta personales con autenticación SASL.
- ◆ Protocolos de acceso y descarga del correo POP3 y IMAP con SSL.
- ◆ Información almacenada en base de datos MySQL.
- ◆ Cuentas limitadas por cuotas.
- ◆ Envío de ficheros adjuntos de una tamaño máximo de 20MBs
- ◆ WebMail con el programa PHP Squirrelmail.

### 2.5.1. Procedimiento de instalación

El servidor de correo está formado por tres servicios independientes:

- **Postfix:** MTA (Mail Transfer Agent) de Linux muy popular que está sustituyendo al viejo MTA sendmail. Nos proporciona el protocolo de correo SMTP para poder comunicarse con otros servidores de correo externos si tuviéramos un dominio registrado.
- **Courier:** Daemon que nos proporciona el protocolo POP3 y IMAP. Protocolos que sirven para que el usuario pueda descargarse el correo de su buzón personal.
- **MySQL:** Servidor de base de datos. Se encargará de almacenar toda la información personal de cada cuenta (nombre de usuario, contraseña, dirección del buzón...).

## Instalamos los siguientes paquetes

```
Debian: apt-get install postfix postfix-tls postfix-mysql courier-pop
courier-authlib-mysql courier-ssl courier-imap courier-pop-ssl
courier-imap-ssl libsasl2-modules libsasl2-modules-sql mysql-server
dnsutils mailx
```

A continuación nos aparece una pantalla de configuración del Postfix pidiendo el nombre del servidor de correo. En nuestro caso podemos nuestro dominio creado en el apartado DNS. "care2x.hres.ni"

Luego nos pedirá que configuración postfix deseamos. Debemos seleccionar **Internet Site**.

Ahora debemos instalar un parche para que postfix pueda manejar quotas virtuales.

Este parche no viene pre compilado, sino que viene en código fuente. Por este motivo deberemos compilar el código origen de postfix añadiendo el código del parche para generar a un paquete pre compilado.

Primero debemos instalar los siguientes paquetes. Son paquetes para que nuestro sistema pueda compilar.

```
#apt-get install build-essential dpkg-dev fakeroot debhelper libgdbm-
dev libldap2-dev libpcre3-dev libssl-dev libsasl2-dev postgresql-dev
po-debconf dpatch libdb4.3-dev libmysqlclient15-dev lsb-release
libcddb-dev
```

Ahora debemos descargarnos el código fuente de postfix

```
# cd /usr/src
# apt-get source postfix
```

Ya tenemos el código fuente de postfix. Ahora debemos saber que versión de postfix tenemos instalado.

```
# postconf -d | grep mail_version
mail_version = 2.3.8
```

Ahora nos instalamos el parche de postfix para la versión que tenemos.

```
# wget http://vda.sourceforge.net/VDA/postfix-2.3.8-vda.patch.gz
```

Lo descomprimimos.

```
# gunzip postfix-2.3.8-vda.patch.gz
```

Ahora vamos a la carpeta donde tenemos el código fuente de postfix

```
# cd /usr/src/postfix-2.3.8
```

Añadimos el código del parche.

```
# patch -p1 < ../postfix-2.3.8-vda.patch
```

(los ... hay que cambiarlos por la ubicación del fichero)

Ahora vamos a compilar todo el código

```
# dpkg-buildpackage
```

Nos esperamos unos minutos hasta que finalice la compilación.  
Cuando finalice nos aparecerá el siguiente mensaje que lo ignoraremos.

```
#warning message : Failed to sign .dsc and .changes file
```

Ahora debemos instalar los siguientes paquetes.

```
# cd..  
# dpkg -i postfix_2.3.8-2_i386.deb  
# dpkg -i postfix-mysql_2.3.8-2_i386.deb
```

Ya tenemos instalado el daemon postfix con las quotas virtuales activadas.

## 2.5.2. Configuración del daemon Postfix

Sustituimos el fichero */etc/postfix/main.cf* por el nuestro.

### **#main.cf**

```
# See /usr/share/postfix/main.cf.dist for a commented, more  
complete version
```

```
# Debian specific: Specifying a file name will cause the first  
# line of that file to be used as the name. The Debian default  
# is /etc/mailname.  
#myorigin = /etc/mailname
```

```
smtpd_banner = $myhostname ESMTP $mail_name (Debian/GNU)  
biff = no
```

```
# appending .domain is the MUA's job.  
append_dot_mydomain = no
```

```
# Uncomment the next line to generate "delayed mail" warnings  
#delay_warning_time = 4h
```

```
# TLS parameters  
smtpd_tls_cert_file=/etc/ssl/certs/ssl-cert-snakeoil.pem  
smtpd_tls_key_file=/etc/ssl/private/ssl-cert-snakeoil.key  
smtpd_use_tls=yes  
smtpd_tls_session_cache_database =  
btree:${queue_directory}/smtpd_scache  
smtp_tls_session_cache_database =  
btree:${queue_directory}/smtp_scache
```

```

#SASL parameters
smtpd_sasl_auth_enable = yes
smtpd_sasl2_auth_enable = yes
smtpd_sasl_security_options = noanonymous
broken_sasl_auth_clients = yes
smtpd_recipient_restrictions = permit_sasl_authenticated,
permit_mynetworks, reject

#SQL DATABASE
alias_maps = mysql:/etc/postfix/mysql-aliases.cf
virtual_alias_maps = mysql:/etc/postfix/mysql-virtual.cf
virtual_mailbox_maps = mysql:/etc/postfix/mysql-virtual-maps.cf
local_transport = virtual
virtual_transport = virtual
local_recipient_maps = $alias_maps $virtual_mailbox_maps
$virtual_alias_maps
virtual_uid_maps = static:1100
virtual_gid_maps = static:1100
virtual_mailbox_base = /home/vmail
transport_maps = mysql:/etc/postfix/mysql-virtual.cf

#SQL QUOTA

virtual_mailbox_limit_maps = mysql:/etc/postfix/mysql-quota.cf
virtual_mailbox_limit_override = yes
mailbox_transport = virtual
virtual_mailbox_limit_inbox = yes
virtual_maildir_extended = yes
virtual_create_maildirsize = yes

# See /usr/share/doc/postfix/TLS_README.gz in the postfix-doc
package for
# information on enabling SSL in the smtp client.

myhostname = care2x.hres.ni
mydomain = care2x.hres.ni
#alias_database = hash:/etc/aliases
myorigin = $mydomain
mydestination = $mydomain, $myhostname, localhost.$mydomain,
localhost
relayhost =
mynetworks = 127.0.0.0/8
mailbox_command = procmail -a "$EXTENSION"
mailbox_size_limit = 0
message_size_limit = 20971520
recipient_delimiter = +
inet_interfaces = all
home_mailbox = .Maildir/
disable_dns_lookups = no
smtpd_delay_reject = yes
disable_vrfy_command = no
smtpd_helo_required = yes
maximal_queue_lifetime = 14d

```

Creamos los siguientes ficheros en la carpeta ***/etc/postfix***.

**# mysql-aliases.cf**



```
user = user
password = pass
dbname = correo
table = alias
select field = destination
where field = alias
hosts = unix:/var/run/mysqld/mysqld.sock
```

### **# mysql-transport.cf**

```
user = user
password = pass
dbname = correo
table = transport
select field = destination
where field = domain
hosts = unix:/var/run/mysqld/mysqld.sock
```

### **# mysql-virtual-maps.cf**

```
user = user
password = pass
dbname = correo
table = users
select field = maildir
where field = email
additional conditions = and postfix = 'y'
hosts = unix:/var/run/mysqld/mysqld.sock
```

### **# mysql-virtual.cf**

```
user = user
password = pass
dbname = correo
table = virtual
select field = destination
where field = email
hosts = unix:/var/run/mysqld/mysqld.sock
```

### **# mysql-relocated.cf**

```
user = user
password = pass
dbname = correo
table = relocated
select field = destination
where field = email
hosts = unix:/var/run/mysqld/mysqld.sock
```

### **# mysql-mydestination.cf**

```
user = user
password = pass
dbname = correo
```

```
table = transport
select field = domain
where field = domain
hosts = unix:/var/run/mysqld/mysqld.sock
```

### **# mysql-quota.cf**

```
user = user
password = pass
dbname = correo
table = users
select field = quota
where field = email
hosts = unix:/var/run/mysqld/mysqld.sock
```

Para dar autenticación SASL debemos de crear el fichero ***/etc/postfix/sasl/smtpd.conf***.

### **# smtpd.conf**

```
pwcheck_method: auxprop
auxprop_plugin: sql
sql_engine: mysql
mech_list: LOGIN PLAIN
sql_hostnames: localhost
sql_user: user
sql_passwd: pass
sql_database: correo
sql_select: SELECT clear FROM users WHERE email='%u@%r'
```

Damos permisos a toda la carpeta ***/etc/postfix***.

```
Debian: chmod -R 777 /etc/postfix
```

## **2.5.3. Configuración del daemon Courier**

Sustituimos los siguientes ficheros por los nuestros:

- ✦ ***/etc/courier/pop3d***
- ✦ ***/etc/courier/pop3d-ssl***
- ✦ ***/etc/courier/imapd***
- ✦ ***/etc/courier/imapd-ssl***
- ✦ ***/etc/courier/authmysqlrc***

**#pop3d**

```
PIDFILE=/var/run/courier/pop3d.pid
MAXDAEMONS=40
MAXPERIP=4
POP3AUTH="PLAIN"
POP3AUTH_ORIG="PLAIN"
POP3AUTH_TLS=""
POP3AUTH_TLS_ORIG="PLAIN"
POP3_PROXY=0
PORT=110
ADDRESS=0
TCPDOPTS="-nodnslookup -noidentlookup"
LOGGEROPTS="-name=pop3d"
POP3DSTART=YES
MAILDIRPATH=Maildir
```

### **#pop3d-ssl**

```
SSLPORT=995
SSLADDRESS=0
SSLPIDFILE=/var/run/courier/pop3d-ssl.pid
SSLLOGGEROPTS="-name=pop3d-ssl"
POP3DSSLSTART=YES
POP3_STARTTLS=YES
POP3_TLS_REQUIRED=0
COURIERTLS=/usr/bin/couriertls
TLS_PROTOCOL=SSL3
TLS_STARTTLS_PROTOCOL=TLS1
TLS_CERTFILE=/etc/courier/pop3d.pem
TLS_VERIFYPEER=NONE
TLS_CACHEFILE=/var/lib/courier/couriersslcache
TLS_CACHESIZE=524288
```

MAILDIRPATH=Maildir

## #imapd

ADDRESS=0

PORT=143

MAXDAEMONS=40

MAXPERIP=20

PIDFILE=/var/run/courier/imapd.pid

TCPDOPTS="-nodnslookup -noidentlookup"

LOGGEROPTS="-name=imapd"

IMAP\_CAPABILITY="IMAP4rev1 UIDPLUS CHILDREN NAMESPACE  
THREAD=ORDEREDSUBJECT THREAD=REFERENCES SORT QUOTA IDLE"

IMAP\_KEYWORDS=1

IMAP\_ACL=1

IMAP\_CAPABILITY\_ORIG="IMAP4rev1 UIDPLUS CHILDREN NAMESPACE  
THREAD=ORDEREDSUBJECT THREAD=REFERENCES SORT QUOTA AUTH=CRAM-MD5  
AUTH=CRAM-SHA1 AUTH=CRAM-SHA256 IDLE"

IMAP\_PROXY=0

IMAP\_PROXY\_FOREIGN=0

IMAP\_IDLE\_TIMEOUT=60

IMAP\_CAPABILITY\_TLS="\$IMAP\_CAPABILITY AUTH=PLAIN"

IMAP\_CAPABILITY\_TLS\_ORIG="\$IMAP\_CAPABILITY\_ORIG AUTH=PLAIN"

IMAP\_DISABLETHREADSORT=0

IMAP\_CHECK\_ALL\_FOLDERS=0

IMAP\_OBSOLETE\_CLIENT=0

IMAP\_UMASK=022

IMAP\_ULIMITD=65536

IMAP\_USELOCKS=1

IMAP\_SHAREDINDEXFILE=/etc/courier/shared/index

IMAP\_ENHANCEDIDLE=0

IMAP\_EMPTYTRASH

```
IMAP_TRASHFOLDERNAME=Trash
IMAP_EMPTYTRASH=Trash:7
IMAP_MOVE_EXPUNGE_TO_TRASH=0
SENDMAIL=/usr/sbin/sendmail
HEADERFROM=X-IMAP-Sender
IMAPDSTART=YES
MAILDIRPATH=Maildir
```

### **#imapd-ssl**

```
SSLPORT=993
SSLADDRESS=0
SSLPIDFILE=/var/run/courier/imapd-ssl.pid
SSLLOGGEROPTS="-name=imapd-ssl"
IMAPDSSLSTART=YES
IMAPDSTARTTLS=YES
IMAP_TLS_REQUIRED=0
COURIERTLS=/usr/bin/couriertls
TLS_PROTOCOL=SSL3
TLS_STARTTLS_PROTOCOL=TLS1
TLS_CERTFILE=/etc/courier/imapd.pem
TLS_VERIFYPEER=NONE
TLS_CACHEFILE=/var/lib/courier/couriersslcache
TLS_CACHESIZE=524288
MAILDIRPATH=Maildir
```

### **#authmysqlrc**

```
MYSQL_SERVER          localhost
MYSQL_USERNAME        user
MYSQL_PASSWORD        pass
MYSQL_PORT             3306
MYSQL_OPT              0
```

```

MYSQL_DATABASE      correo
MYSQL_USER_TABLE    users
MYSQL_CLEAR_PWFIELD clear
DEFAULT_DOMAIN     care2x.hres.ni
MYSQL_UID_FIELD     uid
MYSQL_GID_FIELD     gid
MYSQL_LOGIN_FIELD   email
MYSQL_HOME_FIELD    homedir
MYSQL_NAME_FIELD    name
MYSQL_MAILDIR_FIELD maildir
MYSQL_QUOTA_FIELD   quota
MYSQL_WHERE_CLAUSE postfix='y'

```

## 2.5.4. Configuración del daemon MySQL

Creamos una base de datos nueva llamada “correo”

```
Debian: mysqladmin -p create correo
```

Creamos la estructura interna usando la siguiente plantilla “database.sql” y creamos un usuario y le damos permisos.

```
Debian: mysql -p correo <database.sql
Debian: mysql -p
```

```
#mysql: GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE on correo.* to
user@localhost identified by 'pass';
```

### #database.sql

```

DROP TABLE IF EXISTS alias;
CREATE TABLE alias (
  id int(11) NOT NULL auto_increment,
  alias varchar(128) NOT NULL default '',
  destination varchar(128) NOT NULL default '',
  PRIMARY KEY (id)
) TYPE=MyISAM;
/*!40000 ALTER TABLE alias DISABLE KEYS */;

LOCK TABLES alias WRITE;

/*!40000 ALTER TABLE alias ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;

```

```
DROP TABLE IF EXISTS relocated;
CREATE TABLE relocated (
  id int(11) NOT NULL auto_increment,
  email varchar(128) NOT NULL default '',
  destination varchar(128) NOT NULL default '',
  PRIMARY KEY (id)
) TYPE=MyISAM;

/*!40000 ALTER TABLE relocated DISABLE KEYS */;

LOCK TABLES relocated WRITE;

/*!40000 ALTER TABLE relocated ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;

DROP TABLE IF EXISTS transport;
CREATE TABLE transport (
  id int(11) NOT NULL auto_increment,
  domain varchar(128) NOT NULL default '',
  destination varchar(128) NOT NULL default '',
  PRIMARY KEY (id),
  UNIQUE KEY domain (domain)
) TYPE=MyISAM;

/*!40000 ALTER TABLE transport DISABLE KEYS */;

LOCK TABLES transport WRITE;
INSERT INTO transport VALUES (1,'care2x.hres.ni','virtual:');

/*!40000 ALTER TABLE transport ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;

DROP TABLE IF EXISTS users;
CREATE TABLE users (
  id int(11) NOT NULL auto_increment,
  email varchar(128) NOT NULL default '',
  clear varchar(128) NOT NULL default '',
  name tinytext NOT NULL,
  uid int(11) NOT NULL default '1101',
  gid int(11) NOT NULL default '1101',
  homedir tinytext NOT NULL,
  maildir tinytext NOT NULL,
  quota tinytext NOT NULL,
  postfix enum('n','y') NOT NULL default 'y',
  PRIMARY KEY (id),
  UNIQUE KEY email (email)
) TYPE=MyISAM;

/*!40000 ALTER TABLE users DISABLE KEYS */;

LOCK TABLES users WRITE;
INSERT INTO users VALUES
(1,'usuario1@care2x.hres.ni','pass','Usuario numero
uno',1100,1100,'/home/vmail','./care2x.hres.ni/usuario1/','','y'),(
2,'usuario2@care2x.hres.ni','pass','Usuario numero
dos',1100,1100,'/home/vmail','./care2x.hres.ni/usuario2/','','y');

/*!40000 ALTER TABLE users ENABLE KEYS */;
```

```

UNLOCK TABLES;

DROP TABLE IF EXISTS virtual;
CREATE TABLE virtual (
  id int(11) NOT NULL auto_increment,
  email varchar(128) NOT NULL default '',
  destination varchar(128) NOT NULL default '',
  PRIMARY KEY (id)
) TYPE=MyISAM;

/*!40000 ALTER TABLE virtual DISABLE KEYS */;

LOCK TABLES virtual WRITE;
INSERT INTO virtual VALUES
(1, 'mateu@care2x.hres.ni', 'usuario1@care2x.hres.ni');

/*!40000 ALTER TABLE virtual ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;

```

A continuación creamos la carpeta **/home/vmail/care2x.hres.ni** y damos permisos. En esta carpeta se crearán los buzones de todos los usuarios.

```
Debian: mkdir -p /home/vmail/care2x.hres.ni
```

```
Debian: chmod -R 777 /home/vmail
```

Para finalizar debemos crear un enlace duro para que el daemon postfix pueda acceder a la base de datos. Este enlace lo vamos a introducir en el script de arranque del daemon mysql.

```
Debian: gksu nautilus
```

Creamos primero los directorios dentro de la jaula de postfix.

```
mkdir -p /var/spool/postfix/var/run/mysqld
```

Accedemos al fichero **/etc/init.d/mysql** e introducimos al final del script START el siguiente comando

```
ln -f /var/run//mysqld/mysqld.sock
/var/spool/postfix/var/run/mysqld/mysqld.sock
```

Reiniciamos el sistema y ya estará configurado el servidor de correo.

### **#mysql (sólo fragmento START)**

```

case "${1:-''}" in
  'start')
    sanity_checks;
    # Start daemon
    log_daemon_msg "Starting MySQL database server" "mysqld"
    if mysqld_status check_alive nowarn; then
      log_progress_msg "already running"
      log_end_msg 0
    else
      /usr/bin/mysqld_safe > /dev/null 2>&1 &

```



```

# 6s was reported in #352070 to be too few when using
ndbcluster
for i in 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14; do
    sleep 1
    if mysqld_status check_alive nowarn ; then break; fi
    log_progress_msg "."
done
if mysqld_status check_alive warn; then
    log_end_msg 0
    # Now start mysqlcheck or whatever the admin wants.
    output=$(/etc/mysql/debian-start)
    [ -n "$output" ] && log_action_msg "$output"
else
    log_end_msg 1
    log_failure_msg "Please take a look at the syslog"
fi
fi

# Some warnings
if $MYADMIN variables | egrep -q have_bdb.*YES; then
    echo "BerkeleyDB is obsolete, see /usr/share/doc/mysql-
server-5.0/README.Debian.gz" | $ERR_LOGGER -p daemon.info
fi
if [ -f /etc/mysql/debian-log-rotate.conf ]; then
    echo "/etc/mysql/debian-log-rotate.conf is obsolete,
see /usr/share/doc/mysql-server-5.0/NEWS.Debian.gz" | $ERR_LOGGER -
p daemon.info
fi
ln -f /var/run/mysqld/mysqld.sock
/var/spool/postfix/var/run/mysqld/mysqld.sock
;;

```

Para finalizar debemos reiniciar todos los daemons.

```

/etc/init.d/courier-authdaemon restart
/etc/init.d/courier-pop restart
/etc/init.d/courier-pop-ssl restart
/etc/init.d/courier-imap restart
/etc/init.d/courier-imap-ssl restart
/etc/init.d/postfix restart

```

### 2.5.5. Añadir usuarios

Para crear usuarios debemos utilizar el siguiente fichero ***"Insert\_users.sql"***

#### **#Insert\_users.sql**

```

use correo

INSERT INTO users VALUES
(3, 'mateu@care2x.hres.ni', '123456', 'Mateu', 1100, 1100, '/home/vmail',
 './care2x.hres.ni/mateu/', '', 'y'), (4, 'sergi@care2x.hres.ni', 'pass',
 'Sergi', 1100, 1100, '/home/vmail', './care2x.hres.ni/sergi/', '', 'y');

```

Modificamos el fichero a nuestro gusto. En este ejemplo vemos como agregamos dos usuarios nuevos de nombre Mateu y Sergi con sus diferentes campos de datos.

Después de modificar el fichero lo añadimos a nuestro servidor MySQL.

```
Debian: mysql -p correo <Insert_users.sql
```

### 2.5.6 Añadiendo límite de capacidad a las cuentas (Quota)

Por defecto todas las cuentas tienen inhabilitada el límite en su cuenta. Para dar un límite debemos introducir un valor número en MBs en su registro dentro de la base de datos.

Para ellos debemos acceder a la base de datos.

```
# mysql -p
mysql> use correo;
mysql> select * from users;
```

Ahora buscamos el usuario que queremos añadirle un límite en su cuenta y nos apuntamos su identificados "id".

Ahora añadimos un valor límite a su cuenta en bytes.

```
mysql> update users set quota=200000 where id=2;
```

Ahora hemos añadido un límite de 200KBs a la cuenta con el identificador 2.

### 2.5.7. Instalación del WebMail mediante el Squirrelmail



**Fig. 2.1** Logo del software SquirrelMail

#### 2.5.7.0. Introducción

La creación de un sistema de correo sin acceso vía web limitaría mucho el servicio. La razón es muy simple: si deseamos acceder a nuestro correo desde un ordenador público de una manera instantánea, no nos dedicaremos a configurar ningún MTA-Client (Outlook, Mozilla Thunderbird).

Partiendo de esta idea, de los pocos PCs que actualmente tiene el HRES y del gran uso que tiene los PCs de la Biblioteca, nos hemos visto embarcados en el proyecto de implementar un web-mail.

Hemos usado un Webmail muy conocido llamado squirrelmail. Programa programado en PHP de fácil implementación, es una herramienta muy potente. Admite los daemons que hemos usado (Postfix y Courier). (Véase referencia [15]).

### 2.5.7.1. Instalación

Primero debemos instalar el paquete de Debian que carga el sistema del squirrelmail

```
Debian: apt-get install squirrelmail
```

A continuación accedemos al fichero de configuración `/etc/squirrelmail/config.php` y modificamos las siguientes líneas.

```
$domain = 'localhost';  
  
$useSendmail = true;  
  
$smtpServerAddress = 'localhost';  
  
$smtpPort = 25;  
  
$sendmail_path = '/usr/sbin/sendmail';  
  
$sendmail_args = '-i -t';  
  
$imapServerAddress = 'localhost';  
  
$imapPort = 143;  
  
$imap_server_type = 'courier';  
  
$use_imap_tls = false;  
  
$use_smtp_tls = true;  
  
$smtp_auth_mech = 'login';  
  
$imap_auth_mech = 'login';
```

Ahora para finalizar la instalación, debemos crear un enlace simbólico para unir el servidor Apache2 con los ficheros .php del Squirrelmail.

```
Debian: ln -s /usr/share/squirrelmail/ /var/www/correo
```

Para poder acceder al webmail, debemos poner en un nuestro navegador <https://care2x.hres.ni/correo>.

## 2.6 Instalación del servicio de Web-Proxy

### 2.6.0 Introducción

Para dar mayor eficiencia a nuestra red, hemos considerado oportuno la incorporación de un servidor WEB proxy. A priori no es un servicio prioritario (Actualmente el HRES dispone de 5 PCs en la biblioteca, varios en los despachos y uno en la Aurora), pero a medida que el sistema vaya escalando, (incorporación de más radio-enlaces al sistema y incremento de PCs en el HRES) este servicio empezará a cobrar una gran importancia.

El HRES dispone de una conexión al exterior (Internet) muy limitada (256Kbps). En un sistema en constante evolución a nivel de usuarios y volumen de tráfico, sería muy ineficiente que todos los usuarios tuvieran que salir al exterior (Internet) para realizar una petición Web tan simple como pedir el portal de Google.

Gracias al Proxy, con tan solo un usuario que realice la petición de descarga de la página web, el servidor almacena la contestación para futuras peticiones al mismo contenido.

Naturalmente el portal de Google puede cambiar, por este motivo todos los contenidos almacenados en el Web Proxy tiene una fecha de caducidad. Cuando expirar el time-out, se elimina el contenido. (Véase referencia [16])

#### Características

- ◆ Web Proxy no transparente (Hay que configurar los navegadores de los usuarios).
- ◆ Sistema opcional (No es obligatorio utilizarlo pero si recomendable).
- ◆ Sin filtrado de contenido web.

### 2.6.1 Instalación

Instalamos el daemon "squid"

```
debian: apt-get install squid
```

Después de instalar el daemon debemos abrir el fichero de configuración **/etc/squid/squid.conf** y modificar los siguientes comandos.

El puerto que vamos a utilizar es el puerto por defecto que viene el daemon. Por este motivo, no des comentamos el numero de puerto. Si quisiéramos cambiar el puerto de escucha del web proxy, des comentaríamos las líneas e introduciríamos el nuevo puerto.

```
#Default:
```

```
#http_port 3128
```

El siguiente parámetro que debemos modificar es el tamaño máximo de memoria cache que deseamos. Por defecto esta en 8MBs, pero hemos considerado insuficiente y lo hemos aumentado a 16MBs.

```
cache_mem 16 MB
```

Luego debemos limitar el tamaño máximo de almacenamiento de contenidos. Descomentamos la línea e introducimos el tamaño máximo en MBs. Nosotros hemos dejado 100MBs que es el valor por defecto.

```
# cache_dir ufs /var/spool/squid 100 16 256  
cache_dir ufs /var/spool/squid [loQueDesea] 16 256
```

**Sentencia final.**

```
cache_dir ufs /var/spool/squid 100 16 256
```

Ahora debemos dar acceso a nuestra LAN. Para ellos vamos al apartado "http\_access" del fichero y nos aparecerá lo siguiente.

```
http_access allow manager localhost  
http_access deny manager
```

Ahora debemos introducir el siguiente comando

```
http_access allow lan lan2
```

Gracias a esta sentencia el servidor-proxy aceptará las peticiones realizar desde nuestra red de área local.

## Listas de control de acceso ACL

Como podemos ver nos aparecen todos los servicios con sus respectivos puertos a los que el web-proxy dará servicio. Si deseamos eliminar un protocolo basta con comentarlo. Por defecto admite todos los protocolos que intervienen cuando se navega por páginas web.

```
Recommended minimum configuration:  
acl all src 0.0.0.0/0.0.0.0  
acl manager proto cache_object  
acl localhost src 127.0.0.1/255.255.255.255  
acl SSL_ports port 443 563  
acl Safe_ports port 80 # http  
acl Safe_ports port 21 # ftp  
acl Safe_ports port 443 563 # https, snews  
acl Safe_ports port 70 # gopher  
acl Safe_ports port 210 # wais  
acl Safe_ports port 1025-65535 # unregistered ports  
acl Safe_ports port 280 # http-mgmt  
acl Safe_ports port 488 # gss-http  
acl Safe_ports port 591 # filemaker  
acl Safe_ports port 777 # multiling http  
acl Safe_ports port 901 # SWAT
```

```
acl purge method PURGE
acl CONNECT method CONNECT
```

Ahora debemos agregar el identificador IP de nuestra red para que el daemon nos permita utilizar su servicio.

```
acl lan src 192.168.0.0/255.255.255.0
acl lan2 src 192.168.1.0/255.255.255.0
```

Ahora ya tenemos configurado el Web-Proxy sin filtraje y admitiendo todos los protocolos Web.

## 2.7 Instalación de PHPMYAdmin

### 2.7.0 Introducción

Para agilizar la gestión y mantenimiento de nuestra base de datos MySQL, hemos considerado oportuno instalar un programa de gestión de bases de datos remotamente realizado en PHP.

En nuestro caso, la consideramos una aplicación importantísima para el buen despliegue del servidor de correo. Como ya sabemos, nuestro servidor de correo almacena los datos de las cuentas en una base de datos llamada correo. Si deseamos una dar mayor agilidad en el alta y baja de cuentas debemos tener un sistema de gestión eficiente.

Acceder por comando a la MySQL por SSH o VNC es una manera mucho más engorrosa. El administrador debemos saber los comandos.

Aunque por otra parte si se desea introducir muchas cuentas simultáneamente, es una manera más rápida la anterior mencionada. Tan sólo debemos cargar el fichero con los datos al sistema. (Véase referencia [17])

### 2.7.1 Instalación

Abrimos la consola e instalamos el paquete.

```
#aptitude install phpmysqladmin
```

Ahora debemos crear un enlace para linkar el apache con el PHPMYAdmin.

```
#ln -s /etc/phpmysqladmin/ /var/www/phpmysqladmin/
```

Accedemos al fichero ***/etc/phmysqladmin/config.inc.php*** y modificamos las siguientes líneas.

```
$cfg['Servers'][$i]['auth_type'] = 'cookie';
$cfg['Servers'][$i]['user'] = 'root';
```

```
$cfg['Servers'][$i]['password'] = '123456';
```

La primera línea decimos el tipo de autenticación. En nuestro caso deseamos que el servidor nos reconozca por cookie.

Las siguientes líneas damos el nombre del usuario y la contraseña para acceder a la base de datos.

## 2.8 Instalación de un servidor SSH

### 2.8.0 Introducción

El acceso remoto de nuestro servidor debe ser un punto a tener en cuenta. Debemos pensar que nuestro propósito es la instalación de un servidor de Rack.

Por este motivo, la única manera de poder administrar nuestro servidor será remotamente mediante cualquier PC que este conectado a la misma red o vía internet.

Un servidor SSH es una herramienta muy potente. Proporciona al administrador, el Shell del servidor remotamente. Pudiendo realizar cualquier modificación si se ha registrado como usuario 'root'. (Véase referencia [18])

Especificaciones técnicas

- Acceso al servidor desde cualquier plataforma y cualquier S.O.
- La conexión viaja cifrada mediante un clave pública RSA.
- Requiere muy poco ancho de banda.
- Requiere nociones altas en administración de sistemas UNIX (No proporciona Desktop).

### 2.8.1 Instalación y configuración

Accedemos al Shell e instalamos el siguiente paquete.

```
Debian: apt-get install ssh
```

Después de instalar el daemon, debemos acceder a siguiente fichero. ***/etc/ssh/sshd\_config***

Debemos agregar la IP de nuestro servidor donde queremos que el servidor SSH abra el socket.

```
ListenAddress 192.168.0.254
```

Después damos a guardar el fichero y reiniciamos el servicio.

```
Debian: /etc/init.d/ssh restart
```

## 2.8.2. Configuración del Cliente-SSH

### 2.8.2.0 Introducción

El objetivo de la conexión remota mediante SSH es el control de nuestro servidor desde cualquier maquina y desde cualquier sistema operativo. Existen una infinidad de clientes – SSH instalables en todos los sistemas operativos actuales (Windows, Linux, Mac OS).

En nuestro caso, lo más probable será administrar remotamente nuestro servidor desde una maquina con el sistema operativo Windows XP.

Hemos elegido un cliente-SSH muy sencillo de manipular. Llamado Putty.

Características:

- ◆ No requiere instalación (Auto-ejecutable)
- ◆ Tan sólo ocupa 444KBs
- ◆ Freeware
- ◆ Al ser auto-ejecutable no guarda información de sesiones anteriores (IPs, Usuarios, Passwords)

Su mayor ventaja es la rapidez. Desde cualquier equipo el administrador puede ejecutar el software desde su Pen-Drive y acceder automáticamente el servidor.

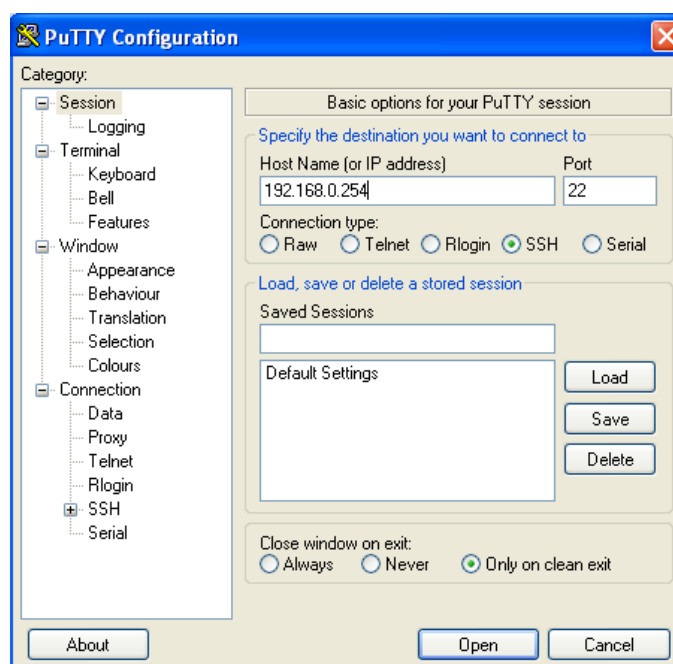
#### 2.8.2.1. Instalación y configuración del software Putty

Bajarse el programa mediante este link.

<http://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/x86/putty.exe>

Ejecutamos el software. Seleccionamos el protocolo SSH por el puerto 22 e introducimos la IP del servidor o el dominio si manejamos la DNS del servidor.





**Fig. 2.2** Panel de configuración del Putty

A continuación nos aparecerá un SHELL donde nos pedirá el usuario y la contraseña. Accedemos como usuario 'root' y ya estamos en el bash de nuestro servidor.

## 2.9 Instalación de VNC4Server

### 2.9.0 Introducción

Aunque el acceso remoto SSH ya nos realiza la función de administrar remotamente nuestro servidor, hemos considerado oportuno la instalación de un escritorio remoto mediante el servidor VNC4Server.

¿Porque un escritorio remoto?

Para usuarios que aún no están familiarizados, o no son expertos en la manipulación del Linux mediante Shell, les puede suponer un gran esfuerzo e incluso un impedimento trabajar mediante SSH.

Mediante el manejo del escritorio remoto, el manejo se convierte totalmente visual tal como si se estuviera accediendo al servidor de una manera local. (Véase referencia [19])

### 2.9.1 Configuración del servicio

Para instalar el servidor VNC realizamos el siguiente comando.

```
debian: apt-get install vnc4server
```

Para arrancarlo debemos introducir la siguiente instrucción

```
debian: vnc4server
```

La primera vez que lo arranquemos nos pedirá que creamos un password.

(Nota: Si más adelante deseamos modificar el password se puede realizar introduciendo el comando **vncpassword** en el shell).

Cuando arranque, el shell nos mostrará el número de Desktop que se ha arrancado. (En Linux a diferencia del VNC de Windows se puede tener más de un Desktop remoto arrancado).

Por defecto será el numero 1.

Para parar el VNC4Server debemos introducir el siguiente comando:

```
debian: vnc4server -kill : (número de desktop)
```

En este caso

```
debian: vnc4server -kill :1
```

## 2.9.2 Configuración del cliente remoto VNC

Existen una multitud de clientes instalables VNC que son compatibles con el VNC4Server.

Se recomienda utilizar los clientes auto arrancables por la razón de la comodidad, agilidad y además por no tener que realizar ningún proceso de instalación.

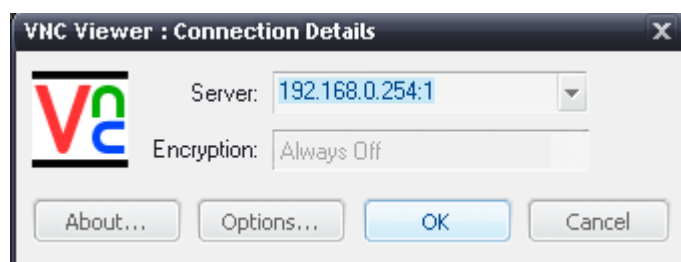
Debemos considerar que el administrador del sistema puede necesitar acceder al servidor desde cualquier punto de la red. Tener instalado el VNC client en cada terminal es una tarea engorrosa, y peligrosa. Peligrosa por la razón de que es más fácil el acceso de posibles intrusos si conocen el mecanismo de acceso al sistema.

Para descargarnos el cliente VNC auto arrancable nos vamos directamente a la página del desarrollador.

<http://www.realvnc.com/products/free/4.1/download.html>

Rellenamos el formulario que nos pide y nos descargamos

**VNC Free Edition Viewer for Windows, Stand-alone Viewer, Version 4.1.3**  
¿Como funciona?



**Fig. 2.3** Panel del VNC para acceder al servidor

Arrancamos el viewer VNC y introducimos la IP de nuestro sistema (192.168.0.254) o el nombre “care2x.hres.ni” más “:1” y el password.

Eso quiere decir que deseamos arrancar el Desktop número 1. Cada desktop su puerto de escucha es el 5900 + el numero de Desktop. En este caso el puerto es el 5901 TCP.

Cuando hayamos iniciado la sesión nos aparecerá un escritorio en varios colores con sólo una consola.

Si deseamos cargar el entorno grafico de Debian debemos introducir en el shell del escritorio el siguiente comando.

```
debian: gnome-session
```

## 2.10 Servidor DHCP

### 2.10.0 Introducción

Para un buen correcto en el despliegue de los servicios, hemos considerado oportuno implementar un servidor DHCP.

La finalidad es la de agilizar la configuración de la red HRES. Teniendo en cuenta que es una red que va estar en constante evolución, hemos considerado inapropiado el despliegue de la red mediante la asignación de los parámetros de red de una manera estática.

Actualmente el HRES dispone de pocos computadores y sería relativamente fácil la asignación de IPs estáticamente. Pero con la incorporación de futuras computadoras y de teléfonos Voz-IP, la asignación estática será muy ineficiente.

(Se debería llevar una tabla con cada equipo que IP se ha dado para combatir la duplicación de IPs.)

Sólo en equipos que se necesita tener una dirección IP fija (Routers, Servidores) hemos usado la asignación estática (Véase Capítulo 1). Además si en futuros avances del sistema se requiere asignar un rango IP diferente o cambiar de clase IP para el despliegue de más equipos, simplemente se tendría que reconfigurar los parámetros de envío del servidor DHCP. (Véase referencia [20])

## 2.10.1 Configuración

Instalamos el daemon mediante el siguiente comando:

```
debian: apt-get install dhcpd
```

A continuación accedemos al fichero de configuración `/etc/dhcpd.conf` e introducimos las siguientes líneas y guardamos.

```
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.0.3 192.168.0.253;
    option domain-name-servers 192.168.0.254;
    option domain-name "care2x.hres.ni";
    option routers 192.168.0.1;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option broadcast-address 192.168.0.255;
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
}
```

Reiniciamos el daemon

```
Debian: /etc/init.d/dhcpd restart
```

## 2.11. Servidor VPN Hamachi

### 2.11.0. Introducción

El acceso remoto al servidor desde internet es totalmente imposible. La razón es que el servidor tiene asignado una IP privada (192.168.0.254). Eso quiere decir que para que nosotros podamos acceder al servidor desde WAN (Internet) deberíamos redireccionar los puertos del NAT (Network Address Translation). A priori parece una tarea simple. Pero en nuestro caso, el servidor se encuentra detrás de dos NATs. El NAT del router de entrada a la red del hospital y el NAT de ISP.

Como podemos ver el NAT del ISP nos limita el acceso remotamente. Deberíamos llamar al proveedor de internet y pedirle que nos re direccionará el puerto que quisiéramos. El ISP nos lo podría conceder o no, dependiendo su política y si ese puerto ya esta redirigido a otra máquina.

Por estos motivos hemos visto que la única manera de acceder remotamente al servidor Debian, es mediante un servidor VPN. En este caso hemos elegido el servidor público Hamachi. Con esta tecnología, el servidor y el cliente realizan una conexión TCP permanente con el servidor Hamachi.

En este caso los NATs no nos interfieren por la razón que las conexiones TCP se han realizado de Rango privado a público (inbound).

Mediante Hamachi, el servidor y el cliente se unen virtualmente mediante un rango de IPs virtuales que hacen que parezca que están en la misma LAN. La ventaja es que cualquier servicio del servidor, lo puede recibir el cliente remoto. (Véase referencia [21])

## Características del Hamachi

- ◆ Conexión permanente sin abrir puertos de NAT.
- ◆ Información cifrada.
- ◆ Acceso mediante contraseña

### 2.11.1. Instalación

Nos descargamos el hamachi de la página oficial del desarrollador.

```
debian: wget http://files.hamachi.cc/linux/hamachi-0.9.9.9-20-lnx.tar.gz
```

Descomprimos y desempaquetamos todo el contenido.

```
debian: tar -xzvf hamachi-0.9.9.9-20-lnx.tar.gz
debian: cd hamachi-0.9.9.9-20-lnx
```

A continuación compilamos el proyecto.

```
debian: make install
```

Cargamos el tunnel-IP

```
debian: tuncfg
```

Cargamos el hamachi.

```
debian: hamachi-init
debian: hamachi start
debian: hamachi login
```

Nos unimos a la red VPN-HRESB con la contraseña “ernesto”.

```
debian: hamachi join VPN-HRESB
debian: password= ernesto
```

Accedemos a la red VPN.

```
debian:hamachi go-online VPN-HRESB
```

### 2.11.2. Instalación del script de auto-arranque

Para poder conseguir que el Hamachi arranque automáticamente cuando el sistema arranque, debemos utilizar el siguiente script. (Véase referencia [22])

### Script Hamachi.sh /etc/init.d

```
#!/bin/sh
###
# $Id: hamachi 6 2006-04-16 03:36:47Z teddy $

# /etc/init.d/hamachi: start and stop hamachi w/tuncfg
# Created by Todd Eddy vr@SPAMSUCKSvrillusions.com
# Released under the GPL Lincense
#
# Usual disclaimer applies, if this blows up your computer, don't
blame me :)
# Tested on Debian 3.1
#
# TODO
# have reload just start hamachi and not tuncfg

# If for some reason you don't want this to handle tuncfg, put 'false'
here
bEnableTunCfg=true

# These should be left alone
sTunCfg=/sbin/tuncfg
sHamachiConfig=/root/.hamachi
sHamachi="/usr/bin/hamachi"
sBc=/usr/bin/bc
sPgrep=/usr/bin/pgrep
sTunCfgPIDFile=/var/run/tuncfg.pid
sHamachiPIDFile=/var/run/hamachi.pid

case "$1" in
  start)
    echo -n "Starting hamachi client: ";
    if "$bEnableTunCfg"; then
      echo -n "tuncfg"
      if [ -s $sTunCfgPIDFile ] && kill -0 $(cat $sTunCfgPIDFile)
>/dev/null 2>&1; then
        # Already running, just continue
        echo -n "."
      else
        start-stop-daemon --start --quiet --pidfile
$sTunCfgPIDFile --make-pidfile --exec $sTunCfg
        $sPgrep tuncfg > $sTunCfgPIDFile
        echo -n "."
      fi
    fi
    echo -n " hamachi"
    start-stop-daemon --start --quiet --pidfile $sHamachiPIDFile --
exec $sHamachi -- -c $sHamachiConfig start >/dev/null
    # Doesn't automatically write the correct pid, need to find it
    $sPgrep -f -n hamachi > $sHamachiPIDFile
    $sHamachi -c $sHamachiConfig login >/dev/null
    $sHamachi -c $sHamachiConfig get-nicks >/dev/null
    echo -n "."
  ;;
  stop)
    echo -n "Stopping hamachi client: hamachi"
```

```
$sHamachi -c $sHamachiConfig logout >/dev/null
$sHamachi -c $sHamachiConfig stop >/dev/null
rm -f $sHamachiPIDFile
if "$bEnableTunCfg"; then
    echo -n ". tuncfg"
    kill -term `cat $sTunCfgPIDFile` >/dev/null 2>&1
    rm -f $sTunCfgPIDFile
fi
echo "."
;;
reload|force-reload)
    $0 stop || true
    sleep 1
    $0 start
;;
restart)
    $0 stop || true
    sleep 1
    $0 start
;;
*)
    echo "Usage: /etc/init.d/hamachi {start|stop|reload|force-
reload|restart}"
    exit 1
esac

exit 0
```

Creamos el fichero hamachi-cliente.sh en la carpeta **/etc/init.d/**.

Damos permisos de lectura y escritura a todos los usuarios:

```
debian: chmod 777 /etc/init.d/hamachi-client.sh
```

A continuación creamos los enlaces simbólicos en los runlevels con el valor de ejecución "60".

```
debian: update-rc.d hamachi-client.sh defaults 60
```

# CAPÍTULO 3. Seguridad del Sistema

## 3.0. Introducción

Para dar calidad de servicio en nuestro servidor, debemos de poseer mecanismos de seguridad para combatir posibles fallos. Fallos tan simples como la interrupción del suministro eléctrico con una posible destrucción de ficheros críticos del sistema o la eliminación de documentos.

Si queremos digitalizar toda la administración de un hospital regional, es sumamente importante la seguridad y la privacidad de todos los documentos e historiales clínicos.

Por ello hemos decidido tres mecanismos de seguridad.

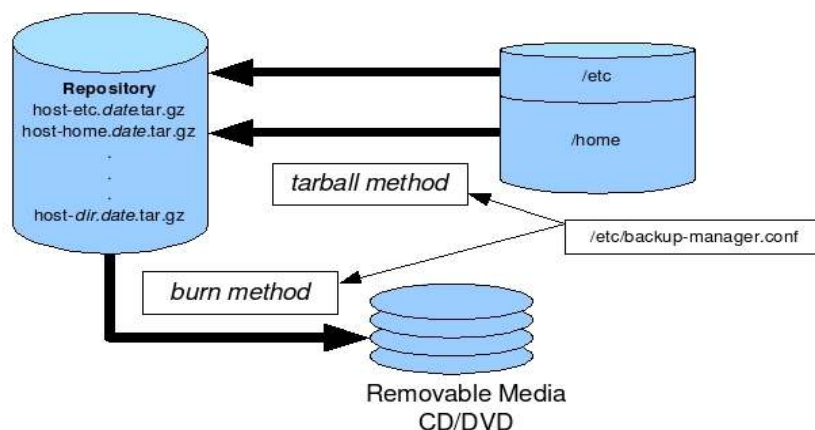
- ◆ Backup periódico de los documentos, imágenes y bases de datos del sistema.
- ◆ Creación de un histórico de imágenes de todo el sistema.
- ◆ Firewall mediante IPTABLES.

## 3.1. Backup-Manager

### 3.1.0. Introducción

Backup Manager es un daemon de creación de backup de ficheros y de bases de datos SQL. Su funcionamiento es simple.

Periódicamente realiza una copia de los ficheros que deseamos guardar. Los comprime y los envía remotamente mediante por FTP o SSH al servidor de backup o grabarlos en un dispositivo óptico (CD o DVD). (**Véase Fig. 3.1**)





### Fig. 3.1 Secuencia de backup

Como podemos ver en la **Figura 3.1**, el sistema de un solo sentido. Eso quiere decir que el daemon realiza backup periódicos, pero no es capaz de realizar el proceso inverso, que sería la restauración de los ficheros. (Véase referencia [23])

La restauración se debe hacer manualmente por el administrador del sistema.

Características principales de Backup-Manager:

- ◆ Sistema Backup automatizado mediante el cron de Linux.
- ◆ Admite histórico de los backups antiguos mediante un TTL (Time To Live). Si excede el TTL los elimina.
- ◆ Opcionalmente comprime en diferentes formatos de compresión (gzip, zip, bzip2).
- ◆ Realizar backups de bases de datos MySQL.
- ◆ Envió remoto a servidores SSH o FTP.
- ◆ Grabación automática en dispositivos ópticos (DVD o CD).

#### 3.1.1. Instalación del Backup manager

Instalamos el daemon "backup-manager"

Debian: `apt-get install backup-manager`

A continuación nos pedirá el PATH por defecto (/var/archives) donde guarda los backups el daemon antes de enviarlos remotamente o quemarlos en un disco. Lo dejamos por defecto.

Luego nos pedirá el PATH de los ficheros que deseamos almacenar. En principio los podemos dejar tal cual ya que los configuraremos más adelante. Pero para adelantar trabajo ponemos el PATH de los ficheros principales, que en nuestro caso son los ficheros PHP y las imágenes del Care2x. (/var/www/). Para finalizar nos pedirá el usuario y grupo de acceso a los ficheros. Debemos poner root en los dos campos.

Para configurar el daemon, debemos acceder al fichero de configuración **/etc/backup-manager.conf**.

#### Parámetros de configuración general

```
export BM_REPOSITORY_ROOT="/var/archives"
```

```
export BM_REPOSITORY_SECURE="true"

export BM_REPOSITORY_USER="root"

export BM_REPOSITORY_GROUP="root"

export BM_REPOSITORY_CHMOD="770"

export BM_ARCHIVE_METHOD="tarball mysql"
```

### **Parámetros de configuración de ficheros PHP del Care2x**

```
export BM_TARBALL_NAMEFORMAT="long"

export BM_TARBALL_FILETYPE="tar.bz2"

export BM_TARBALL_DIRECTORIES="/var/www"

export BM_TARBALL_SLICESIZE="1000M"
```

### **Parámetros de configuración de las bases de datos MYSQL**

```
export BM_MYSQL_DATABASES="care2x correo"

export BM_MYSQL_ADMINLOGIN="root"

export BM_MYSQL_ADMINPASS="123456"

export BM_MYSQL_HOST="localhost"

export BM_MYSQL_PORT="3306"

export BM_MYSQL_FILETYPE="bzip2"
```

### **Parámetros de configuración del envío remoto por FTP**

```
export BM_UPLOAD_FTP_PASSIVE="true"

export BM_UPLOAD_FTP_USER="maths"

export BM_UPLOAD_FTP_PASSWORD="123456"

export BM_UPLOAD_FTP_HOSTS="192.168.0.250"

export BM_UPLOAD_FTP_PURGE="true"

export BM_UPLOAD_FTP_TTL="5"

export BM_UPLOAD_FTP_DESTINATION="/"
```

### 3.1.2. Instalación del daemon Cron

Para poder lograr que la realización de los backups periódicos sea una tarea automatizada, debemos utilizar un daemon llamado Cron.

Cron no es más que un daemon que ejecuta procesos o scripts en un momento concreto. Lo podemos programar por minutos, horas, días, semanas y meses.

¿Como funciona?

Para programar el cron, debemos acceder al fichero de configuración **/etc/crontab** y añadir la siguiente línea.

```
# /etc/crontab: system-wide crontab
# Unlike any other crontab you don't have to run the `crontab'
# command to install the new version when you edit this file
# and files in /etc/cron.d. These files also have username fields,
# that none of the other crontabs do.

SHELL=/bin/sh
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin

# m h dom mon dow user  command
17 * * * * root    cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
25 6 * * * root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts -
-report /etc/cron.daily )
47 6 * * 7 root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts -
-report /etc/cron.weekly )
52 6 1 * * root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts -
-report /etc/cron.monthly )
40 19      * * *      root backup-manager -v
#
```

En este ejemplo queremos el proceso backup-manager sea ejecutado diariamente a las 19h y 40mins de la tarde. Cron simplemente se limita a ejecutar scripts del shell sin saber si son correctos. Es tarea del administrador programarlo correctamente.

Para finalizar debemos reiniciar el daemon.

```
Debian:/etc/init.d/cron restart
```

## 3.2. Creación y restauración de una imagen del sistema mediante Clonezilla.



**Fig.3.2** Logo de Clonezilla

### 3.2.0. Introducción

El hecho de guardar periódicamente la información mediante el proceso Backup-manager no nos asegura una fiabilidad total del sistema. Debemos de tener mecanismos para combatir posibles fallos del sistema tales como fallos eléctricos o fallos en el hardware (desgaste del equipo).

Por estos motivos, creemos necesario crear periódicamente respaldos de todo el sistema. Realizar una imagen o clonación de nuestro disco duro a nivel de byte o clúster.

Para realizar esta tarea hemos utilizado un software llamado Clonezilla. Software de creación y de restauración de imágenes. Freeware basado en Linux. (Véase referencia [24])

Características:

- ✦ Software libre. Licencia GPL.
- ✦ Dos modalidades Clonezilla SE y Live (Nuestro caso).
- ✦ Admite los formatos de partición de Linux (Ext2, Ext3, reiserfs, xfs,) y Windows (Fat32, NTFS).
- ✦ Envió remoto de la imagen a servidores SSH, Samba o NFS.
- ✦ Trabaja vía Multicast en la opción SE.

Como hemos comentado en las características, existen dos versiones.

- ✦ **Clonezilla SE**  
Sirve para montar un servidor Clonezilla en un sistema Linux. El propósito es crear un servidor de imágenes, para poder cargar el S.O en diferentes maquinas de la red simultáneamente. Al trabajar en Multicast, con un mismo “Stream” cargamos el sistema operativo limpio en todas las maquinas de nuestra red local.
- ✦ **Clonezilla Live**

En este caso, tenemos el Clonezilla en un Linux Live instalado en un CD o en un USB. Cargamos nuestro computador el Live CD y realizamos la creación o restauración de la imagen del disco duro.

Como podemos ver no es un sistema autónomo. Debemos detener momentáneamente nuestro servidor para poder realizar la copia o restauración de la imagen.

### 3.2.1. Como crear una imagen

Vamos hacer una simulación de cómo se realizaría una copia de seguridad en nuestro disco duro. Como medio externo, para salvar la imagen vamos a utilizar un Pen Drive USB de suficiente capacidad. (Aproximadamente 4GBs)

#### Pasos:

Detenemos nuestro servidor y reiniciamos el sistema con el Cd o USB del Clonezilla Live.

A continuación el sistema nos pedirá que seleccionemos el modo de arranque del sistema. Debemos cargar el sistema con la primera opción. **Clonezilla live (defaults settings, 1024x768).**

El sistema operativo se empezará a cargar en nuestro sistema hasta que lleguemos a la siguiente pantalla.

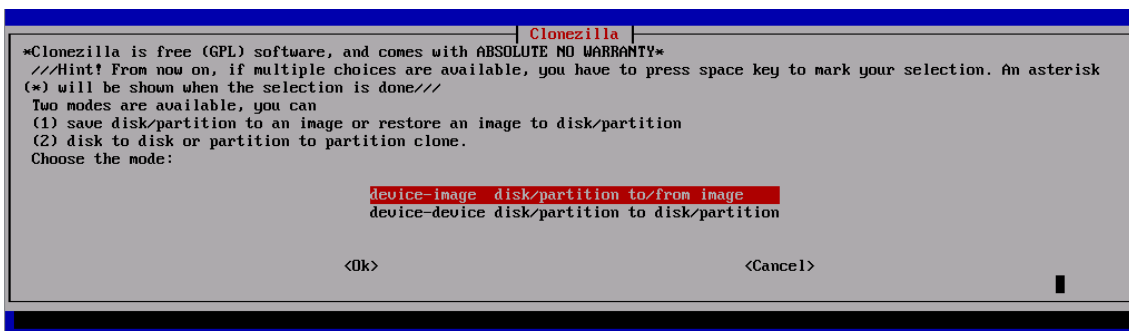
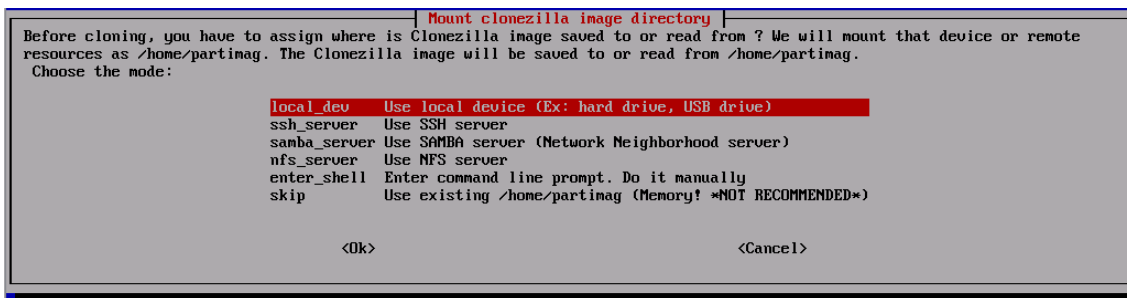


Fig. 3.3 Pantalla de selección del modo de trabajo

Clonezilla Live trabaja en los siguientes modos:

- ◆ Modo (**device-image disk/partition to/from image**):  
Para crear o restaurar una imagen de la partición de un disco duro.
- ◆ Modo (**device-device disk/partition to/from disk/partition**):  
Para realizar una clonación o copia de varios discos duros sin realizar una imagen previa.

Debemos utilizar el primer modo **device-image disk/partition to/from image**. (Véase Fig. 3.3).



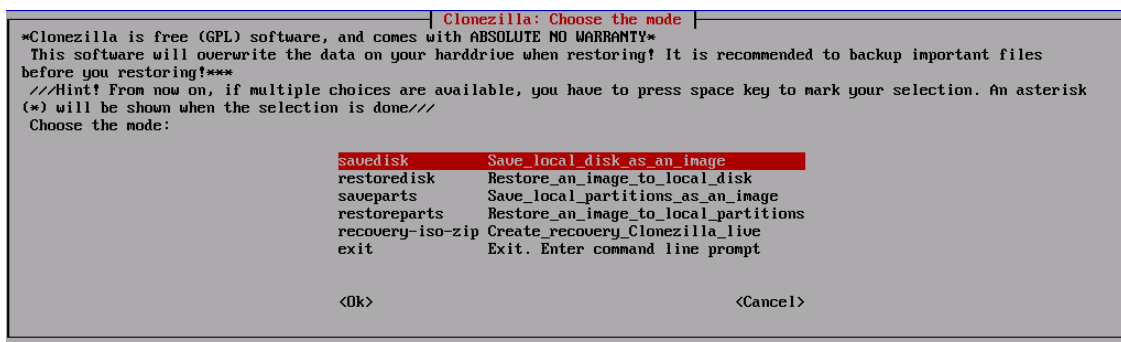
**Fig. 3.4** Pantalla de selección de la unidad

A continuación nos aparecerá una pantalla donde nos dirá donde queremos salvar o restaurar nuestra imagen. Podemos utilizar los siguientes modos.

- ✦ Modo **Local\_dev**:  
Leyendo o escribiendo la imagen desde un dispositivo local (Disco duro externo, USB Drive...).
- ✦ Modo **Ssh\_server**:  
Leyendo o escribiendo la imagen desde un servidor remoto de SSH.
- ✦ Modo **Samba\_server**:  
Leyendo o escribiendo la imagen desde un servidor remoto de Samba.
- ✦ Modo **Nfs\_server**:  
Leyendo o escribiendo la imagen desde un servidor remoto de NFS.
- ✦ Modo **Enter\_shell**:  
Accediendo a la imagen manualmente mediante comando en el Bash del sistema.
- ✦ Modo **skip**:  
Leyendo o escribiendo la imagen desde el mismo disco duro (Modo no recomendable. No nos garantiza seguridad de BackUp ya que hacemos el respaldo dentro del mismo disco duro que realizamos la copia de seguridad).

Seleccionamos modo **local\_dev** para salvar desde nuestro Pen Drive. (Véase Fig. 3.4)

El sistema automáticamente detectará nuestro dispositivo externo y nos aparecerá las siguientes opciones.



**Fig. 3.5.** Pantalla de selección de la acción a ejecutar

- ◆ Modo **savedisk**:  
Creando una imagen de todo el disco duro (todas las particiones).
- ◆ Modo **restoredisk**:  
Restaurando una imagen de todo el disco duro (todas las particiones).
- ◆ Modo **saveparts**:  
Creando una imagen de una partición en concreto del disco duro.
- ◆ Modo **restoreparts**:  
Restaurando una imagen de una partición en concreto del disco duro.

Como nosotros queremos realizar el backup integro de todo nuestro sistema, debemos seleccionar siempre el modo **savedisk**. (Véase Fig.3.5)

Después Clonezilla nos pedirá el nombre que le queremos dar a la imagen y el nivel de compresión que deseamos. Estas opciones se pueden seleccionar en función de nuestras necesidades y de la capacidad máxima que dispone nuestro Pen Drive.

### 3.2.2 Como restaurar una imagen

Para realizar la restauración de nuestro sistema el proceso es idéntico que creando la imagen. (Véase apartado 3.2.1). Simplemente en este caso vamos a restaurar y no salvar la imagen. Los pasos serian los siguientes.

**device-image disk/partition to/from image → Local\_dev → restoredisk**

## 3.3. Recargar el sistema de ficheros

### 3.3.0. Introducción

Para el correcto funcionamiento de los mecanismos de respaldo, debemos conocer el procedimiento de restauración de la información.

Hemos considerado que ya tenemos el backup-manager en funcionamiento y nos envía respaldos de los ficheros php del Care2x y de las dos bases de datos (Care2x, Correo) periódicamente.

### 3.3.1. Procedimiento de restauración

En primer lugar debemos localizar los ficheros que nos ha enviado backup-manager. Dependiendo la configuración que hayamos realizado se enviará al servidor SSH, Samba o NFS que tengamos configurado. Pero existe una carpeta **/var/archives** en el sistema local donde el daemon siempre guarda una copia del sistema.

Accedemos a la carpeta /var/archives mediante el Shell.

```
debian: cd /var/archives
debían: ls
```

A continuación nos aparecerá la lista de ficheros de respaldo que tenemos.

```
debian-care2x.20090209.sql.bz2
debian-correo.20090209.sql.bz2
debian-var-www.20090209.tar.bz2
```

Los dos primeros ficheros son los respaldos de las bases de datos MySQL. La lista de números que aparecen después del nombre, indica la fecha que se creó el respaldo. Luego aparece la extensión sql y la extensión bz2. La primera extensión es la extensión nativa de los ficheros MySQL y la segunda es el formato de compresión.

El tercer fichero es el respaldo de todos los ficheros del Care2x.

#### 3.3.1.1 Recargar las bases de datos

Lo primero que debemos hacer es descomprimir los ficheros .bz2. Accedemos a la carpeta contenedora.

```
debian: cd /var/archives
```

Descomprimos los ficheros.

```
debian: bunzip2 debian-care2x.20090209.sql.bz2
debian: bunzip2 debian-correo.20090209.sql.bz2
```

A continuación cargamos la base de datos.

```
debian: mysql -p care2x <debian-care2x.20090209.sql
debian: mysql -p correo <debian-correo.20090209.sql
```



Como podemos ver en este ejemplo hemos considerado que el sistema no es un sistema nuevo (limpio), sino que ya tenemos creadas las bases de datos care2x y correo.

Si fuese totalmente limpio deberíamos crear previamente las bases de datos como se ilustra en el capítulo 2.5.4 para la base de datos “correo” y en este ejemplo la del care2x.

```
debian: mysqladmin -p create care2x
```

### 3.3.1.2 Recargar los ficheros Care2x

Descomprimos el fichero.

```
debian: cd /var/archives
debian: bunzip2 debian-var-www.20090209.tar.bz2
```

Desempaquetamos el fichero .tar.

```
tar -xvf debian-var-www.20090209.tar
```

Eliminamos los ficheros viejos del care2x.

```
debian: rm -rf /var/www/
```

Copiamos los ficheros nuevos y damos permisos a todos los usuarios.

```
debian: cp -r /var/archives/var/www/ /var/www/
debian: chmod 777 -R /var/www/
```

Para finalizar reiniciamos el apache2

```
debian: /etc/init.d/apache2 restart
```

## 3.4 Instalación del Firewall IPTABLES

### 3.4.0 Introducción

Para dar un mayor grado de seguridad a nuestro sistema, nos hemos visto proyectar un firewall en el servidor Debian.

Su propósito es el siguiente:

- ◆ Limitar el acceso al servidor.
- ◆ Combatir software maliciosos (virus).

Considerando que la información que almacena es crítica, debemos limitar el acceso a todos los dispositivos externos a nuestra red local.

*¿Que seguridad tiene la red HRES?*

Como hemos visto en el capítulo 1, la red del Hospital HRES está protegida por dos routers con NAT. Eso nos da una seguridad a posibles ataques de dispositivos externos. Pero softwares maliciosos como troyanos pueden instalarse en una maquina interna y crear un enlace TCP al exterior.

Debemos recordar que el NAT no deja pasar las conexiones TCP que entran desde WAN “outbound”, pero si deja las conexiones que se ha realizado internamente (inbound).

Gracias al Firewall, si un software malicioso (Spyware o Troyano) llegase a instalarse en el servidor, jamás podría arrancar su socket TCP o UDP y por lo tanto no podría comunicarse al mundo exterior.

### *¿Como funciona IPTABLES?*

Iptables es un software instalado en el núcleo del kernel del sistema Linux. La tarea de este software, es la de procesar todos los paquetes de todas la comunicaciones que recibe, envía o encamina. Por defecto este software tiene la política de dejar pasar todos los paquetes. (Véase referencia [25])

Está estructurado en tres tablas:

- **Filter tables:** Esta tabla corresponde al la tabla del filtrado de paquetes y por lo tanto la tabla que nos interesa. Está dividida en tres cadenas:
  - INPUT: Cadena de entrada. Aquí se procesan todos los paquetes que recibe el servidor y su destino es el mismo servidor.
  - OUTPUT: Cadena de salida. Se procesan todos los paquetes que son creados por el mismo servidor y son enviados al exterior.
  - FORWARD: Cadena de encaminamiento. Se procesan todos los paquetes que su dirección de destino no sea el servidor sino es un tercer sistema. Esta cadena es propia de los dispositivos que realizan la tarea de ROUTER.
- **Nat Tables:** Esta tabla es la responsable de crear los enlaces (direcciones – puertos) de un sistema NAT (Network Address Translation). Está dividida en tres cadenas.
  - PREROUTING: Paquete de entrada que aun no se ha consultado la tabla de ruteo NAT.
  - POSTROUTING: Paquetes que ya han pasado la tabla de ruteo NAT.
  - OUTPUT: Cadena para realizar un DNAT limitado en los paquetes creados localmente.

- **Mangle Tables:** Esta tabla es la responsable de ajustar opciones avanzadas como QoS (calidad de servicio). Contiene las 5 cadenas anteriormente mencionadas.

En nuestro caso es configurar un servidor sólo necesitamos trabajar con la tabla Filter table y las cadenas INPUT y OUTPUT.

### 3.4.1 Configuración

La política que hemos seguido en nuestro servidor es de negación. Por defecto descartamos cualquier paquete.

```
iptables -P INPUT DROP
iptables -P FORWARD DROP
iptables -P OUTPUT DROP
```

Mediante esta política es mucho más fácil empezar a aceptar las conexiones que deseamos.

La mayor ventaja de negar todas las conexiones menos las que nos interesan es que si algún virus se llegase a instalar en el sistema, no podría propagar la infección ya que el sistema no dejaría que se conectara.

Como podemos ver hemos negado la cadena FORWARD y no le hemos introducido ninguna instrucción. Eso es debido a que nuestro servidor Debian no trabajara como un router sino como un dispositivo final.

Las instrucciones las hemos dividido por servicios y a que dispositivos va orientado.

A continuación damos los detalles.

**Tabla 3.1.** Disponibilidad del servicio

Servicios	Red HRES 192.168.0.0/24	Red Aurora 192.168.1.0/24	Puerto TCP	Puerto UDP
HTTPS	Sí	Sí	443	
SMTP	Sí	Sí	25	
DNS-Proxy	Sí	Sí	53	53
SSH	Sí	No	22	
VNC Server	Sí	No	5900:5903	
POP3	Sí	Sí	110	
POP3-SSL	Sí	Sí	995	
IMAP	Sí	Sí	143	
IMAP-SSL	Sí	Sí	993	
WEB-PROXY	Sí	Sí	3128	
DHCP-Server	Sí	No		67

Para cargar una configuración, debemos crear un script de arranque. Este script que le llamaremos **iptables.sh** lo deberemos introducir en la carpeta **/etc/init.d** y crear un enlace simbólico en el runlevel apropiado. En nuestro caso el 2 (**/etc/rc2.local**).

Copiamos el script a la carpeta **/etc/init.d/iptables.sh**.

Le damos permisos para todos los usuarios.

```
debian: chmod 777 /etc/init.d/iptables.sh
```

A continuación creamos los enlaces simbólicos en los runlevels apropiados mediante el siguiente comando.

```
update-rc.d iptables.sh defaults
```

Para finalizar reiniciamos el sistema y verificamos que el script se ha cargado correctamente introduciendo el siguiente comando.

```
debian: iptables -L
```

A continuación si nos carga todas las instrucciones quiere decir que se ha cargado correctamente.

## Script del Servidor Debian

```
#Script iptables.sh
#IPTABLES by Telecom sense Fronteras
#
#Script Server HRESB
#
#Hacemos Flush en las reglas
iptables -F
iptables -X
iptables -Z
#Establecemos política Drop por defecto en las tres cadenas
iptables -P INPUT DROP
iptables -P FORWARD DROP
iptables -P OUTPUT DROP
#HTTPS Apache2 + SSL
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.0.0/24 -p tcp --sport 443 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.1.0/24 -p tcp --sport 443 -j ACCEPT
#SSH
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.0.0/24 -p tcp --sport 22 -j ACCEPT
#VNC Server
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -p tcp --dport 5900:5903 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.0.0/24 -p tcp --sport 5900:5903 -j
ACCEPT
#DNS
iptables -A INPUT -p tcp --dport 53 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 53 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 53 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 53 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 53 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --sport 53 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p udp --dport 53 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p udp --sport 53 -j ACCEPT
#Loopback
iptables -A INPUT -d 127.0.0.1 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -s 127.0.0.1 -j ACCEPT
#SMTP
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -p tcp --dport 25 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.0.0/24 -p tcp --sport 25 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -p tcp --dport 25 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.1.0/24 -p tcp --sport 25 -j ACCEPT
#POP3
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -p tcp --dport 110 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.0.0/24 -p tcp --sport 110 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -p tcp --dport 110 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.1.0/24 -p tcp --sport 110 -j ACCEPT
#POP3-SSL
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -p tcp --dport 995 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.0.0/24 -p tcp --sport 995 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -p tcp --dport 995 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.1.0/24 -p tcp --sport 995 -j ACCEPT
#IMAP
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -p tcp --dport 143 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.0.0/24 -p tcp --sport 143 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -p tcp --dport 143 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.1.0/24 -p tcp --sport 143 -j ACCEPT
#IMAP-SSL
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -p tcp --dport 993 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.0.0/24 -p tcp --sport 993 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -p tcp --dport 993 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.1.0/24 -p tcp --sport 993 -j ACCEPT
#WEB-PROXY CONFIGURATION
#Puertos de escucha del server
iptables -A INPUT -s 192.168.0.0/24 -p tcp --dport 3128 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.0.0/24 -p tcp --sport 3128 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 192.168.1.0/24 -p tcp --dport 3128 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -d 192.168.1.0/24 -p tcp --sport 3128 -j ACCEPT
#Puertos de peticiones del servidor Web-Proxy
iptables -A INPUT -p tcp --sport 80 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 21 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 21 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 443 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 70 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 70 -j ACCEPT
#DHCP-Server
iptables -A INPUT -p udp --dport 67 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p udp --sport 67 -j ACCEPT
#Hamachi-client
iptables -A INPUT -p tcp --sport 12975 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 12975 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p udp -j ACCEPT
```



## **ANEXO II Software gestión y planificación médica**

<b>CAPÍTULO 1. Introducción al Care2x.....</b>	<b>96</b>
<b>1.0 Introducción .....</b>	<b>96</b>
<b>1.1 Software de gestión y planificación médica Care2X- HIS .....</b>	<b>97</b>
1.1.0 Introducción .....	97
1.1.1 Especificaciones técnicas .....	98
1.1.2 Especificaciones sanitarias .....	98
<b>CAPÍTULO 2. Manual del Care2x .....</b>	<b>102</b>
2.1.0 Introducción .....	102
2.1.1 Primeros pasos .....	102
2.1.2 Registrar nuevos pacientes .....	103
2.1.3 Admitir un paciente .....	104
2.1.3.1 Admisión de una consulta externa sin cita previa .....	104
2.1.3.2 Admisión de un ingreso hospitalario sin cita previa .....	107
2.1.3.3 Admisión de una consulta externa u hospitalaria con cita previa .....	109
<b>2.2 Creación de citas .....</b>	<b>110</b>
<b>2.3 Introducir información en el historial clínico del un paciente .....</b>	<b>111</b>
<b>2.4. Gestión del ambulatorio.....</b>	<b>115</b>
2.4.0 Introducción .....	115
2.4.1 ¿Cómo funciona? .....	116
2.4.2 ¿Como admitir un paciente con cita previa? .....	117
<b>2.5. Administración del sistema .....</b>	<b>118</b>
2.5.0. Introducción .....	118
2.5.1. Como gestionar las cuentas de los usuarios .....	118
2.5.2. Como gestionar los departamentos .....	121
2.5.3. Como gestionar los pabellones y las camas hospitalarias .....	124

# CAPÍTULO 1. Introducción al Care2x

## 1.0 Introducción



**Fig. 1.1** Logo del Care2x

El avance del sistema de radio-comunicaciones y la creación del nodo raíz, nos facilita y nos hace mucho más interesante la posibilidad de digitalizar la administración médica de la RASS.

La creación de una red de área local sin servicios no tendría sentido. Por este motivo, hemos considerado muy interesante implementar un software de gestión y planificación médica.

Mediante e-mail consultamos a la subdirectora Alma Rosa Castro del Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco (HRES) de Bluefields, para averiguar si les interesaría la instalación de un software de gestión y planificación médica para realizar una transición digital de la administración del servicio sanitario de la RAAS. Ellos aceptaron y nos enviaron un e-mail con las características básicas que debía tener ese software.

### **E-Mail**

*Funcionalidades de alto nivel que debe disponer la aplicación de telemedicina:*

**1. Archivo de pacientes:** Acceso a la base de datos de los pacientes por nombre, fecha del caso, palabras clave, u otras identificaciones posibles.

**2. Introducción de nuevos casos:** En este punto se introducirán los casos que se atiendan en cada nodo de la red, de manera que cada paciente pueda tener un historial clínico almacenado en una base de datos. Este apartado debe poder permitir adjuntar archivos, como por ejemplo imágenes. También debe darse la opción de introducir palabras clave sobre cada caso, para facilitar el acceso a cada caso ya sea de forma local, o desde otros nodos.

**3. Avisos importantes/epidemias:** Este apartado debe utilizarse para casos de emergencia como por ejemplo el aviso de epidemias o casos extraordinarios. Esta información podría aparecer en la pantalla inicial de todos los terminales, de modo que todos los médicos de la RAAS tendrán acceso inmediato a la información.



**4. Consulta STAS:** Un médico debe tener la oportunidad de consultar los casos del resto de terminales, e incluso poder dejar comentarios, que podrían servir de ayuda al médico que asiste al caso.

**5. Recuperación de datos:** Se realiza un back-up periódico y diferencial para tener una copia de seguridad de la información más sensible (la de la aplicación de telemedicina). De modo que en caso de pérdida de la información, el programa debe permitir una opción para recuperar la información local desde los servidores centrales de almacenamiento (mediante algún tipo de autenticación).

Se propone una interfaz sencilla como web y alguna implementación open-source de trabajo colaborativo.

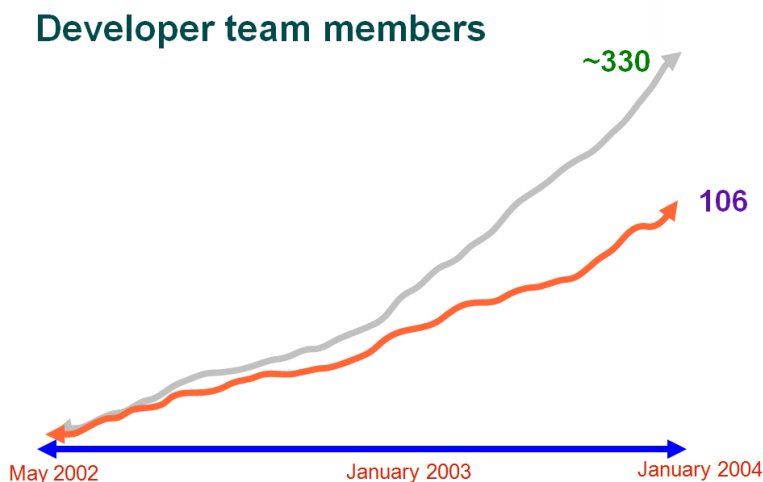
Estuvimos buscando algún software de libre distribución que se adecuase a las necesidades de la RASS y lo encontramos.

## 1.1 Software de gestión y planificación médica Care2X- HIS

### 1.1.0 Introducción

Care2x-HIS (Hospital Information System) es un software de gestión y planificación médica de libre distribución GNU (General Public Licence). [www.care2x.org](http://www.care2x.org)

El proyecto nació en Mayo del año 2002 con la publicación de la primera versión beta 1.0.0 creada por un enfermero llamado Elpidio Latorilla. El software no era más que un portal web con sitios de descarga que ofrecía el portal sourceforge.net y una comunicación mediante e-mail. A partir de allí, desarrolladores se empezaron a interesar en el proyecto. Desde entonces más de 100 desarrolladores y más de 300 colaboradores de distintos países (sobre todo de Europa y de Asia) están actualmente evolucionando el software. (Véase Fig.1.2) (Véase referencia [26])



Gráfica extraída de [www.care2x.org](http://www.care2x.org)

**Fig. 1.2** Evolución del número de desarrolladores

### **1.1.1 Especificaciones técnicas**

- Software desarrollado en una plataforma web (HTTP), programado en lenguaje PHP y SQL.
- Software diseñado modularmente. Eso nos proporciona todos los servicios y herramientas necesarias en un servicio sanitario sin tener que acudir a software secundario.
- Información centralizada en un servidor remoto en una sola base de datos. Combate el problema de la redundancia y duplicación de la información.
- Diseñado en web, nos proporciona una plataforma totalmente independiente al sistema operativo. Puede funcionar en Windows, Linux o Mac S.O.
- Plataforma soportada por terminales móviles ( PDAs, móviles, ...) y sistemas integrados (Embeebed)
- Instalación sencilla, no se necesita ningún servidor de pago.
- Interfaz visual y muy intuitiva, requiere poco aprendizaje.
- Traspaso de la información usando un sistema SSL de cifrado.

### **1.1.2 Especificaciones sanitarias**

Care2x está diseñado modularmente. Eso quiere decir que cada tarea está clasificada independientemente y no depende de las demás. Eso proporciona una capacidad de adecuación a las necesidades específicas de cada sistema hospitalario. Las tareas que no se necesitan simplemente se ignoran, no afectan al comportamiento de todo el sistema.

#### **Lista de funcionalidades:**

##### [Inicio](#)

- Página de inicio, sirve para publicar las noticias sanitarias y la información de contenido general (alertas, avisos, recordatorios,...). Información general que cualquier usuario podrá leer, pero no modificar. Sólo el usuario con suficientes privilegios podrá publicar y modificar la información mostrada. Esta función cubriría el punto 3 del E-Mail (Véase apartado 1.1.0 Introducción).

##### [Paciente](#)

- Base de datos donde se registran los datos personales y la historia clínica del paciente. Como datos que se pueden registrar cabe destacar el control inmunológico, para llevar campañas de vacunación. Esta función cubriría el punto 1 y 2 del E-Mail (Véase 1.1.0 Introducción).

#### [Citas](#)

- Agenda para dar día y hora de consulta al especialista. Está dividido por los diferentes departamentos que componen el sistema sanitario. Desde aquí podemos dar cita o visualizar las citas del día o del mes.

#### [Admisión](#)

- Registro de todas las admisiones de los pacientes producidas en el hospital y el porqué de esta admisión. Desde el apartado "Paciente" también se puede acceder. Estas admisiones pueden ser externas (Consulta normal sin ingreso) u hospitalaria (el paciente es ingresado).

#### [Ambulatorio](#)

- Acceso a la lista de pacientes en lista de espera a ser admitidos. Está dividido por departamentos. Cuando a un paciente se le da cita, el día correspondiente se crea una entrada en espera ("se considera espera al paciente que aun no ha llegado al centro"). Cuando entra a la consulta del médico, el médico acepta la admisión y abre el expediente del paciente para anotar el tratamiento y consejos que se han seguido.

#### [Medocs](#)

- Registro de documentos médicos. El médico puede escribir documentos médicos en el historial clínico del paciente. Desde este apartado, se puede acceder a los documentos de una manera más rápida. Simplemente hay que poner los datos del paciente y nos aparecerán todos los "medocs" relacionados con ese paciente. Esta función cubriría el punto 4 del E-Mail (Véase 1.1.0 Introducción).

#### [Médicos](#)

- Lista de guardias, y foros de discusión. Está clasificado por departamentos médicos.

#### [Enfermeras](#)

- Lista de Enfermeras y gestión de las camas. Mediante este apartado, las enfermeras pueden gestionar los recursos del hospital, distribución de pacientes hospitalizados.

#### [Quirófanos](#)

- Gestión de la información de planificación de los quirófanos. Se pueden acceder a los documentos quirúrgicos del paciente. Sistema de organización de enfermeras en llamada a quirófano.

#### [Laboratorios](#)

- Apartado para la creación de solicitudes de pruebas diagnósticas. Se pueden solicitar la documentación pertinente para solicitar pruebas clínicas, patológicas, bacteriológicas y formularios de envío de productos sanguíneos.

#### [Radiología](#)

- Base de datos específica para solicitar o guardar en el historial clínico del paciente las pruebas radiológicas. Base de datos de imágenes médicas (DICOM).
- Se pueden almacenar las imágenes DICOM de todas las pruebas radiológicas de un paciente.

#### [Farmacia](#)

- Base de datos del stock de productos farmacéuticos. Mediante este apartado, los diferentes departamentos médicos pueden solicitar el traspaso del material farmacológico y su control.

#### [Insumos médicos](#)

- Base de datos de control y traspaso de productos médicos como instrumentación o material de curas. Cada departamento puede solicitar el traspaso de material y visualizar el stock actual.

#### [Directorio](#)

- Agenda telefónica. Mediante este apartado se puede consultar y agregar nuevos usuarios.

#### [Soporte técnico](#)

- Base de datos de gestión de incidencias. Mediante este apartado, el usuario puede notificar si ha surgido algún fallo en el sistema. El sistema recoge todos los informes y se los pasa al encargado de gestión de incidencias. Además tiene un historial de todas las incidencias.

#### [Admin. Sistemas](#)

- Apartado de gestión del funcionamiento del Care2x. El usuario "admin" aquí puede dar de alta o de baja a los usuarios, departamentos médicos e instalaciones. El administrador desde aquí configura el Care2x a las








necesidades específicas del hospital o ambulatorio. Asigna los recursos a cada empleado, crea el número de camas disponible y el número de departamentos médicos (atención primaria, medicina interna, oftalmología,...) que disponemos.

#### [Email intranet](#)

- Servicio de correo interno. Mediante este apartado cada usuario puede acceder a su correo interno.

#### [Herram. esp.](#)

Apartado compuesto por tareas independientes

-  [Administración de Personal](#)  
Apartado para la creación de nuevos paciente o empleados.
-  [Administración de seguros I](#)  
Base de datos para registrar los diferentes seguros médicos. Así si viene un paciente con un seguro médico ya registrado, ya no será necesario pedirle los datos específicos del seguro.
-  [Manejo de direcciones](#)  
Base de datos de registro de las direcciones de lugares de interés.
-  [Laboratorio fotográfico](#)  
Apartado para almacenar fotografías (jpg) en la ficha clínica de cada paciente.
-  [Calendario](#)  
Calendario para visualizar los tareas pendiente del día que se quiera mirar (enfermeras de guardia, libro de operaciones y cirugía del día).
-  [Opciones de configuración](#)  
Apartado para configurar los aspecto visuales del Care2x.
-  [Contraseña de acceso](#)  
Apartado para la modificación de nuestra contraseña.






# CAPÍTULO 2. Manual del Care2x

## 2.1.0 Introducción


La migración de una administración no siempre ha sido una tarea fácil. Los usuarios deben hacer frente numerosas dudas, y modificar su plan de trabajo. Volver a aprender a veces no es fácil, y más si los alumnos son personas de mediana edad.

Por estos motivos hemos considerado importante dar unas nociones básicas en el manejo del software. Intentaremos ser incisivos y meticulosos a la hora de presentar las funcionalidades más comunes y más importantes de manejo de un software de gestión y planificación médica.

Analizando el software a fondo y consultando con el mail que recibimos de la Dr. Castro hemos escogido los siguientes apartados del Care2x como los de especial importancia:

-  [Inicio](#)
-  [Paciente](#)
-  [Citas](#)
-  [Admisión](#)
-  [Ambulatorio](#)

## 2.1.1 Primeros pasos

La primera pantalla que nos aparecerá en el Care2x será la de inicio (  [Inicio](#)). Desde aquí podremos acceder a todos los módulos del software. (Véase figura 2).


El inicio está distribuido de una manera muy sencilla. En la parte central nos aparecen las noticias y avisos que han dejado colgados los usuarios con privilegios para ello. En la columna de la derecha nos aparece información general del centro sanitario (teléfono, dirección, mail de información, horarios del centro...).




The screenshot displays the Care2x web application interface. On the left is a vertical menu with icons and labels for 'Inicio', 'Paciente', 'Citas', 'Admisión', 'Ambulatorio', 'Medicos', 'Enfermeras', 'Quirófanos', 'Laboratorios', 'Radiología', 'Farmacia', 'Insumos médicos', 'Directorio', 'Soporte técnico', 'Admin. Sistemas', 'Email intranet', 'Herram. esp.', and 'login'. Below the menu is a language selector set to 'Español' and an 'OSI certified' logo. The main content area is titled 'Titulares' and features three news articles, each with a small image and a text block. The right sidebar contains contact information under 'Teléfonos de emergencia' and 'Horario de admisión', listing various hospital services and their contact details.

## Fig. 2.1 Pantalla general del Care2x

En la columna de la izquierda nos aparece la lista con todos los módulos cargados. Dependiendo de los privilegios de cada usuario, estos módulos se podrán utilizar o no.

Para poder comenzar a trabajar con el Care2x, debemos autenticarnos. Para ellos debemos apretar el botón “login” ( Login). A continuación nos aparecerá una pantalla pidiéndonos el nombre de usuario y la contraseña.

### 2.1.2 Registrar nuevos pacientes

Si deseamos registrar a un paciente o simplemente visualizar su historial clínico, debemos acceder al módulo  [Paciente](#). A continuación nos aparecerá una pantalla con cuatro pestañas (Nuevo paciente, Buscar, Búsqueda avanzada y Admisión)

#### *Nuevo paciente (“New patient”)*

En esta pestaña accedemos a un formulario en blanco para registrar a un nuevo paciente. Los datos son opcionales menos los que están marcados con un asterisco en rojo.

*Nota: Si en ese momento no poseemos algún dato del paciente, luego se puede actualizar los campos.*

Cuando hayamos creado el paciente, el sistema le asignará un número de identificador. Mediante este identificador, se podrá acceder a su historial clínico si tener que poner ningún dato personal

#### *Buscar*

Formulario para buscar el historial clínico de un paciente. El buscador admite el nombre, el primer apellido y el identificador (PID). Si no sabemos con exactitud cómo se escribe el nombre o el apellido, el buscador buscara las historias clínicas con el nombre y primer apellido que más se asemeje al nombre que hemos introducido.

#### *Búsqueda avanzada*

Formulario extendido para localizar y visualizar todos los historiales clínicos que cumplan con los datos introducidos. Herramienta muy útil para localizar individuos con características comunes y poder realizar estudios estadísticos.

#### *Admisión*

Buscador de pacientes que se encuentra actualmente en lista de admisiones. Eso quiere decir paciente que actualmente están ingresados, que han venido a una consulta externa y aun no ha finalizado o pacientes aún en lista de espera. Herramienta muy útil para llevar un registro de la carga de trabajo.

### 2.1.3 Admitir un paciente

Existen dos tipos de admisión divididos en dos métodos de operación:

#### ◆ Sin cita previa:

- Consulta externa (Urgencia).
- Hospitalización (Paciente ingresado sin previo aviso).

#### ◆ Con cita previa

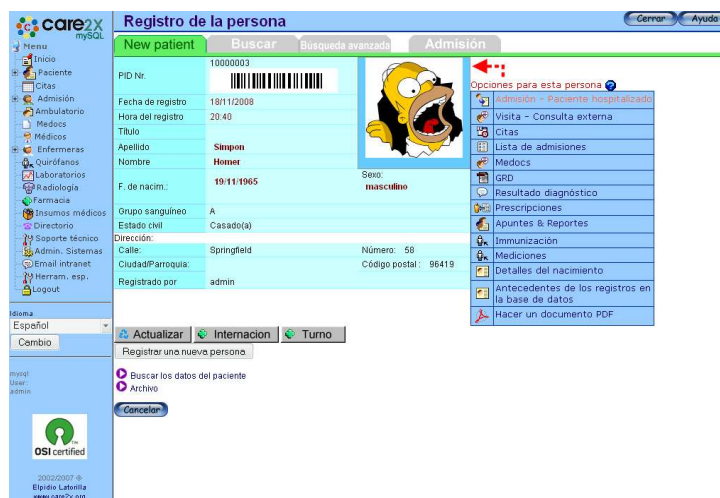
- Consulta externa (Revisión médica).
- Hospitalización programada (Ingreso del paciente).

#### 2.1.3.1 Admisión de una consulta externa sin cita previa

Este es el caso más común. Un paciente llega a urgencias con un pronóstico sin ingreso.

Para dar de alta la admisión hay que seguir los siguientes pasos:

1. Ir al módulo Paciente/Buscar o Paciente/Búsqueda avanzada e introducir sus datos.
2. A continuación acceder a su historia clínica (**Véase Fig. 2.2**) y seleccionar la pestaña **Admisión – Paciente hospitalizado**





**Fig. 2.2.** Historia clínica de un paciente

Nos aparecerá una página pidiéndonos los datos de la admisión. (Véase Fig. 2.3)

Debemos introducir los siguientes datos obligatorios:

**Fig. 2.3** Formulario para admitir a un paciente

- **Clase de admisión-Consulta externa.**
- **Pabellón/Clínica** – Nombre del centro hospitalario (Nota: El nombre del centro debe ser configurado previamente por el administrador del sistema. Si no estuviera configurado basta con ponerlo en blanco).
- **Clínica/Departamento** – Nombre del departamento que va dirigido este paciente.
- **(Los demás datos son información adicional donde son interpretación del médico)**

Para finalizar salvamos la pantalla cliqueando en el botón “SALVAR” (Véase Fig.2.3).

Datos de ingreso (2008500010)		Cerrar	Ayuda
Buscar	Archivo	Nuevo paciente	
Número de ingreso	2008500010		<p>←</p> <p>Opciones para este paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado de incapacidad para trabajar</li> <li>Carpeta de tablas gráficas</li> <li>Resultado diagnóstico</li> <li>Medocs</li> <li>GRD</li> <li>Prescripciones</li> <li>Apuntes &amp; Reportes</li> <li>Immunización</li> <li>Medicaciones</li> <li>Embarazos</li> <li>Detalles del nacimiento</li> <li>Mostrar Registro de la persona</li> <li>Actualización Registro de la persona</li> <li>Antecedentes de los registros en la base de datos</li> <li>Hacer un documento PDF</li> <li>Cancelar este ingreso</li> </ul>
Fecha de ingreso:	03/12/2008		
Hora de ingreso:	19:41:54		
Título:			
Apellido:	Simpon		
Nombre:	Homer		
F. de nacim.:	19/11/1965	Sexo: masculino	
Grupo sanguíneo:	A		
Dirección:	Springfield 58 96419		
Clase de admisión:	CONSULTA EXTERNA		
Clinica/Departamento:	Ambulatorio general		
Diagnóstico:	Gripe		
Referido por:	Gripe		
Terapia:	Gripe		
Comentarios de quién lo refirió:	Gripe		
Tipo de cobranza:			
Número de seguro:			
Compañía de seguros:			
Ingreso autorizado por:	admin		

Actualizar   Coda de barras   Hacer pulsera   Cerrar

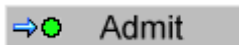
- Quisiera ingresar un paciente
- Estoy buscando un paciente
- Necesito investigar en el archivo

Fig. 2.4. Ficha de admisión


**IMPORTANTE:** Aún no está el paciente admitido. Hay que rescatarlo de la lista de espera. Para ello hay dos formas de hacerlo (véase fig.5).

- Accediendo desde módulo “[Ambulatorio](#)”
- Desde el módulo actual “[Paciente](#)”

Desde [Ambulatorio](#):

- Accedemos al módulo.
- Accedemos a la opción “[Clínica del día](#)” de nuestro departamento.
- A continuación nos aparecerá otra pantalla con la lista de todas las personas admitidas en lista de espera. (Véase Fig.2.5)
- Seleccionamos al paciente deseado y le damos Admit. 

Desde [Paciente](#):

- Después de clicar “SALVAR” (Véase Fig. 2.4), nos aparecerá la pantalla con la ficha de los “datos de ingreso”.
- Cliqueamos encima del departamento asignado a la admisión “Clínica/Departamento”. (en el caso de la Fig.2.4 es “ambulatorio general”)
- A continuación nos aparecerá una pantalla (“Clínica del día del departamento asignado”) con la lista de pacientes admitidos per aún en la lista de espera (Véase Fig. 2.5).
- Seleccionamos el paciente deseado y le damos Admit. 

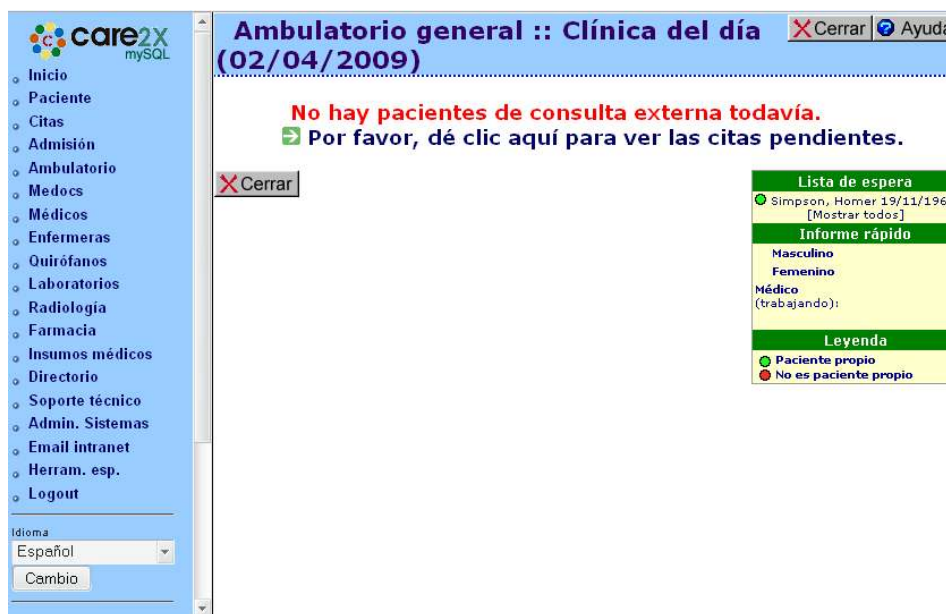


Fig. 2.5 Lista de pacientes en admisión y en espera

2.1.3.2 Admisión de un ingreso hospitalario sin cita previa

Un paciente accede al sistema de urgencias y se decide hospitalizarlo. El proceso es exactamente idéntico que si fuera una consulta externa (véase apartado 2.1.3.1), pero en este caso se cambia el tipo de admisión a “**Paciente Hospitalizado**” y además debemos seleccionar que pabellón queremos hospitalizarlo. Nuestro caso hemos elegido “*Pabellón Cirugía*”. (Véase Fig.2.7)

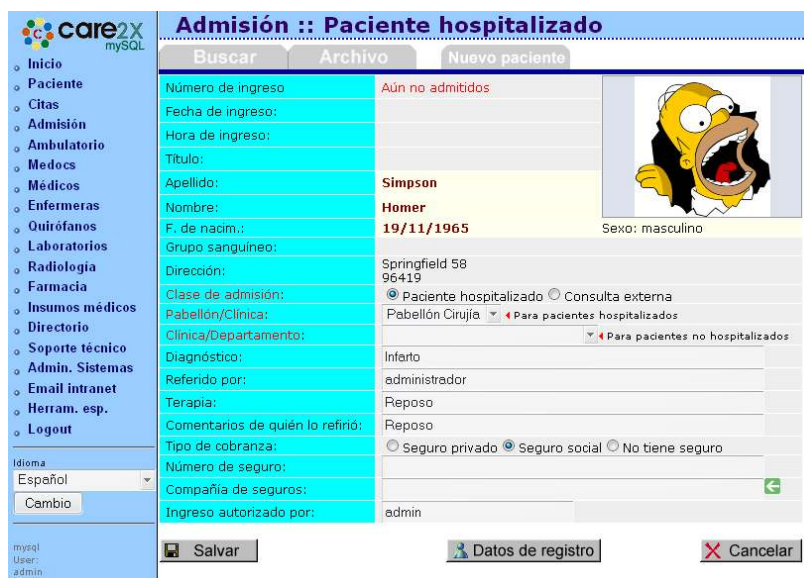


Fig. 2.6 Formulario para admitir a un paciente en un pabellón hospitalario

Nota: (El pabellón o centro de hospitalización se tiene que configurar previamente en el apartado **administración del sistema**).

Ahora debemos de rescatar el ingreso de la lista de espera. Para ello, después de haber dado a “SALVAR” en la Fig. 2.7, cliqueamos encima del pabellón asignado.

**care2X** **Datos de ingreso (2009000002)** Cerrar

Buscar Archivo Nuevo paciente

Número de ingreso: 2009000002

Fecha de ingreso: 27/03/2009  
 Hora de ingreso: 10:14:23

Título:  
 Apellido: Simpson  
 Nombre: Homer  
 F. de nacim.: 19/11/1965 Sexo: masculino  
 Grupo sanguíneo: A  
 Dirección: Springfield 58 96419  
 Clase de admisión: Paciente hospitalizado  
 Pabellón/Clinica: Pabellón Cirujía  
 Diagnóstico: Infarto  
 Referido por: administrador  
 Terapia: Reposo  
 Comentarios de quién lo refirió: Reposo  
 Tipo de cobranza: Seguro social  
 Número de seguro:  
 Compañía de seguros:  
 Ingreso autorizado por: admin

Opciones para este paciente:

- Certificado de incapacidad para trabajar
- Carpeta de tablas gráficas
- Resultado diagnóstico
- Medocs
- GRD
- Prescripciones
- Apuntes & Reportes
- Immunización
- Mediciones
- Embarazos
- Detalles del nacimiento
- Mostrar Registro de la persona
- Actualización Registro de la persona
- Antecedentes de los registros en la base de datos
- Hacer un documento PDF
- Cancelar este ingreso

Actualizar Coda de barras Hacer pulsera Cerrar

**Fig. 2.7** Ficha de admisión de un paciente hospitalizado

Después de clicar encima de *Pabellón Cirujía* nos aparecerá otra ventana con las camas disponibles y la lista de personas en espera a ser asignado recurso. (Véase Fig. 2.8)

**care2X** **Planta Pabellón Cirujía Ocupación (27/03/2009)** Cerrar Ayuda

Habitación Cama Apellidos, Nombre Fecha de nacimiento N.H.C. Seguro Opciones

Habitación	Cama	Apellidos, Nombre	Fecha de nacimiento	N.H.C.	Seguro	Opciones
C1	A					
	B					
C2	A					
	B					
C3	A					
	B					
C4	A					
	B					
C5	A					
	B					
C6	A					
	B					
C7	A					
	B					
C8	A					
	B					
C9	A					
	B					
C10	A					
	B					

Cerrar

**Lista de espera**

- Simpson, Homer 19/11/1965 [Mostrar todos]

**Informe rápido**

0 Ocupado  
 0 %  
 20 Libre  
 0 Bloqueado  
 0 H  
 0 M  
 Médico (trabajando):


**Leyenda**

- Paciente propio
- No es paciente propio
- Libre/Ocupado
- Bloqueado

**Fig. 2.8** Estado de los recursos de un pabellón hospitalario.

Como podemos ver todo el pabellón está completamente vacío. Cliqueamos en nuestro paciente que se encuentra en la lista de espera y nos aparecerá otra ventana para asignarle habitación y cama. (Véase Fig. 2.9)

**Asigne un ocupante PABELLÓN CIRUJÍA** X Cerrar Ayuda

Número de ingreso:	2009000002	
Título Apellido, Nombre:	Simpson, Homer	
F. de nacim.:	19/11/1965	
Sexo:	masculino	
Grupo sanguíneo:	A	
Tipo de cobranza:	Seguro social	
Diagnóstico:	Infarto	
Terapia:	Reposo	
Comentarios de quién lo refirió:	Reposo	

Por favor, seleccione la habitación y cama mostrados abajo para asignarlos a este paciente. Gracias

Habitación	Cama	Apellido, Nombre	Fecha de nacimiento	Tipo de cobranza
C1	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		
C2	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		
C3	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		
C4	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		
C5	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		
C6	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		
C7	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		
C8	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		
C9	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		
C10	A	Asigne aquí		
	B	Asigne aquí		

**Fig. 2.9** Asignación de cama al paciente ingresado

Seleccionamos la habitación y cama que deseemos. (Véase Fig. 2.9)

### 2.1.3.3. Admisión de una consulta externa u hospitalaria con cita previa

En primer lugar para poder admitir una persona con cita previa, debemos de tener dicha persona agregada a la agenda de citas.

*Nota: (Para saber cómo agregar citas véase en el apartado 2.2 Creación de citas).*

Para saber si tenemos una persona agregada a citas existen tres maneras:

- ◆ Acceder a su ficha (apartado “Paciente”) y mirar en el módulo citas. Si tiene citas nos aparecerán ordenadas con sus motivos y sus fechas.
- ◆ Accediendo al apartado “Citas”. Seleccionar el día en concreto y el departamento. Nos aparecerán todas las citas programadas para aquel día.
- ◆ Accediendo al apartado “Ambulatorio”. Seleccionar el departamento y clicar el “Citas del día”.

En cualquier momento se pueden dar de baja sin previo aviso pero siempre queda registrado al usuario que dio la baja.



Para admitir a una persona con cita previa, hay que darle al botón “Admitir”. Si admitimos el paciente en un día que no le toca, el programa nos avisará. (Véase Fig.11).

**Registro de la persona (10000001)** Atrás X Cerr

Nuevo paciente **Buscar** Búsqueda avanzada Admisión

**Citas** ⚠ Esta persona ya se encuentra ingresada

Número de registro:	10000001
Título:	
Apellido:	<b>Simpson</b>
Nombre:	<b>Homer</b>
F. de nacim.:	<b>19/11/1965</b>
Sexo:	masculino
Grupo sanguíneo:	A

Opciones para esta persona

- Datos de ingreso
- Citas
- Lista de admisiones
- Medocs
- GRD
- Resultado diagnóstico
- Prescripciones
- Apuntes & Reportes
- Immunización
- Medicaciones
- Detalles del nacimiento
- Antecedentes de los registros en la base de datos
- Hacer un documento PDF

Fecha/Hora/Detalles	Citas	Estado actual
31/03/2009 12:00:00 Oftalmología Administrador	Revisión oftalmológica.	☆☆☆☆☆ pendiente Consulta externa

Registrar nuevas citas

Datos de registro Datos de admisión

Necesito un formulario por favor.

X Cerrar

**Fig. 2.10** Lista de todas las citas creadas para un paciente

Cuando damos al botón Admitir nos aparecerá la ventana de admisión. A partir de aquí el proceso se sigue en función si es una consulta externa (véase apartado 2.1.3.1) o si es un ingreso hospitalario (véase 2.1.3.2).

## 2.2 Creación de citas

El proceso de creación de citas es una tarea muy fácil que a continuación expondremos.

- Buscamos la ficha del paciente (Apartado “Paciente”).
- Seleccionamos en el apartado citas.
- A continuación nos aparecerán la lista de citas actuales del paciente.
- Seleccionamos el botón “Registrar nuevas citas”.
- A continuación nos aparecerá un formulario para rellenar la cita. (Véase Fig. 2.11).

**Registro de la persona (1000001)** Atrás Cerrar

**Nuevo paciente** **Buscar** **Búsqueda avanzada** **Admisión**

**:: Citas**

Número de registro. 10000001

Título:

Apellido: **Simpson**

Nombre: **Homer**

F. de nacim.: **19/11/1965**

Sexo: masculino

Grupo sanguíneo: A



**Opciones para esta persona**

- Admisión - Paciente hospitalizado
- Visita - Consulta externa
- Citas
- Lista de admisiones
- Medocs
- GRD
- Resultado diagnóstico
- Prescripciones
- Apuntes & Reportes
- Immunización
- Mediciones
- Detalles del nacimiento
- Antecedentes de los registros en la base de datos
- Hacer un documento PDF

\*Fecha

Hora

\*Departamento

\*Médico/Clinico

\*Propósito

Urgencia  Normal  Prioridad  Urgente  Emergencia

Recordar al paciente?  Si  No

Recordar por  Correo electrónico  Teléfono  Correo

Tipo de admisión planificada  Paciente hospitalizado  Consulta externa

**Salvar**

**Datos de registro** **Internacion** **Turno**

Necesito un formulario por favor.

**Cerrar**

**Fig. 2.11** Formulario para crear una cita

**Como datos importantes a tener en cuenta son los siguientes:**

- **Fecha:** Importante poner la fecha correctamente, pues es la fecha de la cita. Un fallo en la fecha podría producir una confusión al médico y al paciente.
- **Tipo de admisión planificada:** Aquí se decide si es una consulta externa o será una hospitalización. Si es una hospitalización es importante tener en cuenta si tal día habrá recursos disponibles del hospital.

*NOTA (El care2x no avisa automáticamente si para tal día habrá cama para el paciente).*

## 2.3 Introducir información en el historial clínico del un paciente

Unos de los puntos más fuertes del Care2x es la cantidad de información dispar que se puede introducir en la ficha de un paciente. Desde introducir los datos de una visita hasta introducir fotografías y gráficas de su evolución.

A continuación presentaremos los datos más importantes y los puntos más relevantes en la ficha de un paciente.

- **Certificado de incapacidad para trabajar:** Como su nombre indica, el Care2x es capaz de crear la documentación para dar la incapacidad

laboral. Para crearlo simplemente accedemos al apartado y rellenamos el siguiente formulario. (Véase Fig.2.12)

Buscar	Archivo	Nuevo paciente
:: Certificado de incapacidad para trabajar		
Número de ingreso	2009500001	
Título:		
Apellido:	Simpson	
Nombre:	Homer	
F. de nacim.:	19/11/1965	
Sexo:	masculino	
Grupo sanguíneo:	A	

AOK  BK  KKH  TK  HKH  BGG	<b>Certificado de incapacidad para trabajar</b> Virtualstr. 89AA Cyberia 89300 Las Vegas County
Simpson, Homer 19/11/1965	Una copia de esta confirmación de inhabilidad para trabajar, con sus respectivos diagnósticos y número estimado de días de reposo serán transmitidos inmediatamente al asegurador presentado a la izquierda.
Incapaz de trabajar hasta (inclusive):	
Empezando desde:	
Confirmado el:	
Copia del asegurador: Diagnóstico:	

Salvar

Crear un formulario para [dropdown] go

- Opciones para este paciente
- Certificado de incapacidad para trabajar
- Carpeta de tablas gráficas
- Resultado diagnóstico
- Medicos
- GRD
- Prescripciones
- Apuntes & Reportes
- Immunización
- Mediciones
- Embarazos
- Detalles del nacimiento
- Mostrar Registro de la persona
- Actualización Registro de la persona
- Antecedentes de los registros en la base de datos
- Hacer un documento PDF
- Cancelar este ingreso

Fig. 2.12 Formulario para crear la baja laboral

Simplemente tenemos que introducir la fecha de comienzo de la baja, la fecha del final, la fecha de confirmación y el diagnóstico.

Para finalizar cliqueamos en el botón “SALVAR” y luego el botón “IMPRIMIR” para que nos haga una copia en papel. (Véase Fig.13)

- **Carpeta de tablas gráficas:** Este apartado es uno de los más potentes de todo el Care2x. Crear una carpeta virtual de toda la evolución del paciente. Toda la información del estado del paciente ingresado, los reportes de todos los especialistas, las pruebas de laboratorio, radiológicas,.... (Véase Fig. 2.13).





**Fig. 2.13** Carpeta virtual de un paciente ingresado

Como podemos ver en la **Fig. 2.13**. La carpeta simula una carpeta real. Tiene un código de colores para informar del estado actual del paciente. Cada pestaña de color representa cambio en el documento, consulta,...

Está dividido en las siguientes tareas:

- **Curva de fiebre:** Nos genera una gráfica con todas las muestras de temperatura y presión arterial que se han tomado al paciente. Además podemos introducir la información de toda la medicación que se le ha suministrado.
  - Alergias
  - Plan de dieta alimentaria diaria
  - Diagnóstico principal y terapia
  - Diagnóstico diario y terapia
  - Apuntes, diagnósticos adicionales
  - Terapia física (PT), Atg (Gimnasia anti-trombosis), etc.
  - Anticoagulantes
  - Documentación diaria para los anticoagulantes
  - Medicación intravenosa y cambio de vendajes
  - Documentación diaria para la medicación intravenosa
  - Apuntes
  - Listado de medicación (listado)
  - Documentación diaria para la medicación y dosis
- **Informe de enfermería:** Toda la documentación generada por las enfermeras que atienden al paciente. Sirve para llevar un control

del paciente, reportar las observaciones, consultas o recomendaciones.

- **Informes diagnósticos:** Aparecen todos los reportes de las pruebas que se le han realizado.
- **Resultados de Laboratorio:** Toda las pruebas de laboratorio que se le han realizado.
- **Instrucciones del médico:** Aquí se reportan las instrucciones del médico, la medicación o instrucciones para cambios.

*NOTA: Para más información acceder al botón Ayuda.*

**GRD (Grupos Relacionados por el Diagnóstico):** Sistema de clasificación de pacientes por grupos clínicamente similares y con un parecido en el consumo de recursos sanitarios.

Herramienta muy potente puede llevar el control de diferentes patologías comunes. Puede ayudar a descubrir conexiones de enfermedades con la población.

En la siguiente ilustración (**Véase Fig.2.14**) se muestra como nuestro paciente lo añadimos al grupo Gripe con el código interno 0001 (Previamente creado).

Si aparecen más casos de gripe se incluirían en el mismo grupo si se quiere hacer un seguimiento o un estudio.

Seleccionar	Código interno	Operación	Opciones
<input checked="" type="radio"/>	0001	Gripe	X

ICD_10	Descripción	Categoría	Localización	Por
--------	-------------	-----------	--------------	-----

OPS_301 (quirúrgico)	Descripción	Categoría	Localización	Hecho por
----------------------	-------------	-----------	--------------	-----------

**Fig. 2.14** Tabla GRD, sirve para crear grupos de pacientes con la misma patología.

¿Como funciona?

Cuando tenemos un paciente con una sintomatología diferente a la normalidad, se crea un grupo. Si se recibe otro paciente con la misma sintomatología se le añade al mismo grupo. A medida que pasa el tiempo se puede llegar a sacar conclusiones e incluso relaciones entre pacientes.

- **Medocs:** Apartado para crear informes o documentos completos del paciente. Cuando accedemos al apartado “Medocs” nos aparecerán todos los documentos creados y por quien los creo, y una pestaña para crear uno de nuevos.

Si nos fijamos en el menú principal del Care2x existe el módulo Medocs. Este módulo sirve para ir directamente a la documentación de un paciente en concreto sin tener que pasar por su ficha. Simplemente en el buscador introducimos algún dato del paciente y nos aparecerá todo los documentos relacionados con el dato introducido.

- **Apuntes y Reportes:** Apartado para tomar notas rápidas de un tema en concreto del paciente. Si accedemos al apartado nos aparece una diversidad de temas.
- **Inmunización y Mediciones:** Dos apartados independientes pero que realizan la misma función. En el primer caso sirve para registrar todas las vacunas que se han puesto al paciente y llevar un control del mismo. El otro apartado sirve para registrar la estatura, peso y circunferencia craneal.
- **Detalles del Nacimiento:** Como su nombre indica, se registra toda la información del nacimiento del paciente.

## 2.4. Gestión del ambulatorio

### 2.4.0 Introducción

El módulo “Ambulatorio” del Care2x es la herramienta principal que tendrán que acceder los médicos. Aquí se expondrán todas las citas programadas del día, noticias y tareas pendientes. Todo está dividido por departamentos. Después veremos en el capítulo “Administración del sistema”, como dependiendo los privilegios de cada usuario solo se podrá ver el departamento en el que le corresponde al usuario, en función los derechos que le haya asignado el administrador del sistema.

## 2.4.1 ¿Cómo funciona?

- Accedemos al módulo “Ambulatorio”. (Véase Fig.16).



Fig. 2.15 Pantalla general del módulo ambulatorio

- Nos aparecerán cargados todos los departamentos médicos que tenemos acceso.  
*NOTA: (Como podemos ver en la Fig. 2.15, se ha entrado como usuario “administrador” y por lo tanto vemos todos los departamentos del hospital).*
- A continuación seleccionamos el departamento que deseamos, en este caso “Medicina Interna”.
- Podemos ver las siguientes opciones:
  - **Citas:** Si accedemos nos aparecerá un calendario para poder consultar las citas programadas para cualquier día de la semana y del mes.
  - **Clínica del día:** Nos aparecerán todos los pacientes que tienen cita para hoy. Aparecerán en la lista de espera. Allí el médico deberá admitir a los pacientes.
  - **Tareas pendientes y Noticias:** Foro de mensajes. Aquí se pueden dejar mensajes de cualquier trascendencia. Lo podrán ver todos los usuarios que comparten el mismo departamento.

### 2.4.2 ¿Como admitir un paciente con cita previa?

- Primero debemos ir al apartado “Citas”. Allí nos aparecerán todos los pacientes que tienen cita para hoy. Si queremos admitir un paciente, accedemos a su cita y le damos al botón de “Admitir”. (Véase Fig.2.16)

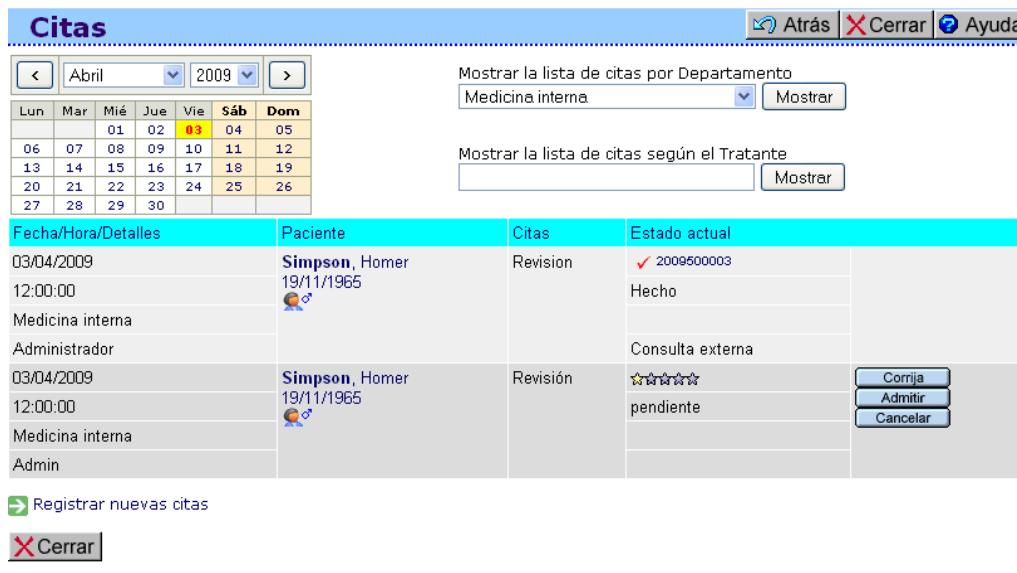


Fig. 2.16 Lista con todas las citas programadas para un día en concreto

- Luego debemos volver otra vez al modulo “Ambulatorio” y acceder al apartado “Clínica del día”. Ahora no aparecerá el paciente en la lista de espera para ser admitido. Seleccionamos al paciente y lo admitimos. (Véase Fig. 2.17)

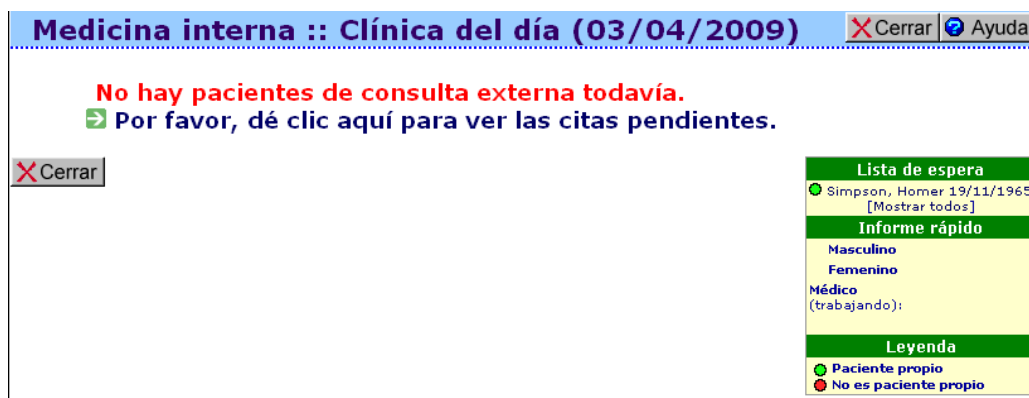


Fig. 2.17 Lista de espera de los pacientes admitidos

## 2.5. Administración del sistema

### 2.5.0. Introducción

Como hemos podido ver, el Care2x es un sistema muy potente lleno de posibilidades. Ahora debemos destacar que el buen funcionamiento del sistema radica es un buen control de todos los recursos y quienes tienen acceso a esos recursos.

En este capítulo explicaremos como crear cuentas de usuario, gestionar departamentos y crear pabellones hospitalarios.

### 2.5.1. Como gestionar las cuentas de los usuarios

- Accedemos al módulo del Care2x “Administrador del sistema”.
- Accedemos al apartado Usuarios.
- Nos aparecerá dos opciones:
  - **Crear, editar y cerrar:** Aquí creamos, borramos y modificamos las cuentas de los usuarios.
  - **Sesión expirada:** Seleccionamos el tiempo máximo sin actividad que puede tener nuestra cuenta antes que el Care2x nos pida autenticarnos de nuevo.

#### ¿Como crear una cuenta nueva?

Accedemos al apartado “*crear, editar y cerrar*” y nos aparecerá la siguiente pantalla.

**Fig. 2.18** Panel de creación de un usuario

Como podemos ver en la **Fig. 2.18**, estamos creando la cuenta con el Nombre: usuario1, Login: usuario1 y contraseña: 123456.

Como podemos ver, nos aparecen dos pestañas (Áreas permitidas y Departamento propio).

### Departamento propio:

Seleccionamos el departamento médico que pertenece el usuario.

Si deseamos crear el usuario de un médico, debemos seleccionar el departamento en el que pertenece. Así no podrá acceder a la lista de pacientes de otra especialidad o departamento.

### Áreas permitidas

Aquí seleccionamos las áreas o módulos que puede acceder el usuario.

Si deseamos que pueda el usuario solo pueda leer los usuario en lista de admisión sin poder modificar nada, marcaríamos en la pestaña (“Admit patients read only”).

### ¿Cómo modificar una cuenta?

Si deseamos borrar, o simplemente cambiar los privilegios de una cuenta, debemos acceder al apartado “*crear, editar y cerrar*”.

Apretamos el botón “*mostrar la lista actual de quienes tienen derecho de acceso*”

Nos aparecerá la siguiente ventana.

Mostrar la lista actual de quienes tienen derecho de acceso							
Derechos de acceso actualizados							
Nombre	Nombre de usuario (login)	Contraseña		◆reas permitidas	Fecha/hora	Registrado por:	Opción
Usuario1	Usuario1	*****	⌵	All areas	04/04/2009 / 15:35	admin	C BI Bor

OK

**Fig. 2.19** Listado con todos los usuarios creados y sus privilegios

Como podemos ver en la **Fig. 2.19**, aparece una lista de todos los usuarios registrados excepto el usuario “admin” ya que se entiende que este usuario es el usuario root del sistema.

En la columna “Opción” nos aparecen tres opciones (“C, BI, Bor”).

- Opción “C”: Sirve para modificar los recursos del usuario. Si apretamos nos aparecerá la ventana anterior para volver a reconfigurar los privilegios.
- Opción “BI”: Sirve para bloquear al usuario. Si apretamos bloqueamos la cuenta y por lo tanto que inaccesible.
- Opción “Bor”: Sirve para eliminar la cuenta.

### ¿Como puedo modificar los atributos del las cuentas desde MySQL?

Puede dar el caso que a veces es mucho más eficiente modificar, crear o eliminar alguna cuenta accediendo desde el servidor MySQL.

Si deseamos, debemos acceder mediante:

<https://care2x.hres.ni/phpmyadmin>

Nos aparecerá la página web del PHPmyAdmin para gestionar remotamente la base de datos.

Accedemos, seleccionamos la base de datos “Care2x”.

Toda la información a cerca de la gestión de usuario está en la tabla “care\_users”. (Véase Fig.21)

Desde esta tabla tenemos control total de la gestión de usuarios.





**Fig. 2.20** Tabla de la base de datos Care2x que contiene la lista de usuarios

*NOTA: (Sólo modificar desde la base de datos si se sabe en todo momento lo que se está haciendo y habiendo hecho una copia de seguridad).*

### 2.5.2. Como gestionar los departamentos

#### Introducción

Como hemos visto en todo el manual, el Care2x divide la atención sanitaria por departamentos. En este apartado veremos como se pueden crear nuevos departamentos, eliminar o simplemente darlos de baja temporalmente.

Procedimiento:

- Accedemos al módulo “Administración del sistema”.
- A continuación accedemos al apartado “Administración del departamento”.
- A continuación nos aparecerán las siguientes opciones:

**Crear:** Nos aparecerá un formulario para crear un nuevo departamento. (Véase Fig. 2.21)

**Departamento :: Crear**

\*Nombre formal:

\* Código de identificación interno:

\*Tipo de Departamento: Medico   Por favor, seleccione uno

Descripción:

\*Es este Departamento ¿un sub-departamento?:  Sí  No

\*Departamento Principal:    Por favor, seleccione uno

\* Variable de idioma:

Nombre corto:

Nombre alterno:

\*¿Hace cirugía mayor?:  Sí  No

\*¿Acepta hospitalizaciones?:  Sí  No

\*¿Acepta pacientes de consulta externa?:  Sí  No

\*¿Pertenece a esta institución?:  Sí  No

Horario de trabajo:

Horario de consulta:

Teléfono 1:

Teléfono 2:

Teléfono 3:

Beeper (De guardia) 1:

Beeper (De guardia) 2:

Línea para la firma:

Texto del sello que va con la firma:

Logos del Departamento:

**Fig. 2.21** Formulario para crear un nuevo departamento

Como puntos importantes a tratar en la creación del departamento hemos considerado los siguientes apartados:

- ♦ **Sub departamento:** Sirve para crear un departamento que pertenece a otro departamento. Si creamos un sub-departamentos debemos indicar cuál es el departamento principal.
- ♦ **Tipo de departamento:** Existen tres tipos de departamentos (médico, no-médico o Noticias). Los departamentos médicos son los departamentos que tendrán lista de admisión de pacientes. Como hemos visto en el apartado de gestión de cuentas de usuarios, cada usuario tendrá derecho a sólo los módulos que el administrador les de permiso.

Si deseamos tener un usuario que solo pueda escribir noticias, debemos crear un departamentos no-médicos y en este caso exactamente de noticias.

- ✦ **Consultas externas u hospitalización:** Podemos seleccionar si este departamento puede aceptar pacientes en consulta externa u hospitalización. Si el departamento que estamos creando es sólo de información y noticias, lógicamente debemos desactivar estas dos opciones.

**Listar:** Si deseamos modificar algún campo de información de departamento en concreto debemos acceder a este apartado. Aquí nos aparecerá una lista con todos los departamentos disponibles con una pequeña descripción que habremos puesto anteriormente cuando lo hemos creado. (Véase Fig. 2.22).

Departamento :: Listar		Atrás	Cerrar	Ayuda
Departamento	Descripción			
Admisión				
Anestesiología	Anesthesiology			
Laboratorio bacteriológico				
Banco de sangre				
Novedades en la cafetería				
Novedades en la cafetería				
Laboratorio central				
Laboratorio médico				
Doctors				
Otorrinolaringología	Ear-Nose-Throath, in german Hals-Nasen-Ohren. The department with very old traditions that date back to the early beginnings of premodern medicine.			
Educación	Education news bulletin of the hospital.			
Ambulatorio de urgencias				
Cirugía de urgencias				
Exhibiciones				
Ambulatorio general				
General Outpatient Clinic	Outpatient/Ambulant Clinic for general/internal medicine			
Cirugía general				
Título				
Consejos saludables				
U.C.Intensivos				
U.C.Intermedios				
Medicina interna				
Ambulatorio de Medicina interna				
Departamento de IT				
Administración				
Neonatología				
Diagnóstico nuclear				
Enfermería				
Ginecología y Obstetricia				
Oncología				

**Fig. 2.22** Listado de todos los departamentos disponibles

Si cliqueamos al departamento deseado nos aparece una ventana con toda la información y un botón para poder actualizar dicha información.

**Opciones de configuración:** Si deseamos, modificar la configuración de los departamentos debemos acceder este apartado.

Existen dos opciones que se pueden modificar (*Estado actual del Departamento y Estado actual de los registros*).

- ✦ **Estado actual del departamento:** Aquí podemos decidir si queremos tener activo el departamento o deseamos desactivarlo temporalmente.

- ♦ **Estado actual de los registros:** Podemos decidir si queremos que los registros sean visibles u ocultos.

### 2.5.3. Como gestionar los pabellones y las camas hospitalarias

Si deseamos crear pabellones hospitalarios debemos crearlos en este apartado. Por defecto el Care2x no trae ningún pabellón creado. Si deseamos hospitalizar un paciente debemos tener previamente creados los pabellones.

Lógicamente, debemos crear lo pabellones acorde a los recursos reales del hospital.

¿Como se crean?

Accedemos al módulo “Administración del sistema”.

Debajo del apartado “Administración del departamento” aparecerá una pestaña sin ningún título con la etiqueta “Crear”.

*Nota: (El Care2x tiene un error en este apartado. Sólo deja crear los pabellones. Si deseamos modificar o eliminarlos debemos hacerlo entrando a la base de datos manualmente).*

Apretamos el botón “Crear” y nos aparecerá la siguiente ventana. (Véase Fig. 2.23)

**Cree::Nueva estación/planta**

Los campos marcados con \* deben ser completados.

Planta	<input type="text" value="Pediatría"/>
Identif. de la estación/planta	<input type="text" value="Pediatría"/> [a-Z,1-0] No special characters allowed
Servicio	<input type="text" value="Neonatología"/> Seleccione el servicio
Descripción	<input type="text" value="Pabellón del pediatría y neonatos."/>
Número de la primera habitación	<input type="text" value="1"/>
Número de la última habitación	<input type="text" value="20"/>
Prefijo de la habitación	<input type="text" value="A"/>

**Fig. 2.23** Formulario para crear una nueva estación

Como podemos ver en la **Fig. 2.23** estamos creando un pabellón que le hemos llamado “Pediatria”. Hemos seleccionado el servicio “Neonatología” con 20 habitaciones.

Después de dar al botón “Cree la estación/planta”, nos aparecerá otra ventana pidiéndonos el número de camas que habrá por habitación. (**Véase Fig.2.24**).

## Enfermería Planta - Perfil

<b>Planta:</b>	Pediatria
<b>Identif. de la estación/planta:</b>	Pediatria

Los campos marcados con \* deben ser completados.

Habitación	N♦ de camas	Descripción corta de la habitación
A 1	* 2	
A 2	* 2	
A 3	* 2	
A 4	* 2	
A 5	* 2	
A 6	* 2	
A 7	* 2	
A 8	* 2	
A 9	* 2	
A 10	* 2	
A 11	* 2	
A 12	* 2	
A 13	* 2	
A 14	* 2	
A 15	* 2	
A 16	* 2	
A 17	* 2	
A 18	* 2	
A 19	* 2	
A 20	* 2	

 Salvar

**Fig. 2.24** Formulario para crear el número de camas por habitación

Como podemos ver hemos seleccionado 2 camas en cada habitación.

### Como modificar un pabellón.

Como hemos comentado anteriormente, por un problema del Care2x no se puede modificar ni eliminar los pabellones creados vía Care2x. Pero mediante la manipulación de la base de datos MySQL se puede realizar todas las modificaciones.

Para realizar las modificaciones, debemos acceder al servidor MySQL mediante la siguiente URL.

<https://care2x.hres.ni/phpmyadmin>

Accedemos a la base de datos “Care2x” y a la tabla **care\_ward**. Allí nos aparecerán todos los pabellones creados. Tan sólo debemos modificar las variables o eliminar la entrada si deseamos eliminar la estación o pabellón. (Véase Fig. 2.25).



The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'care\_ward' table. At the top, there are controls for displaying 30 rows starting from row 0 in horizontal mode, with headers repeating every 100 cells. Below this, there are options to organize by key (set to 'Ninguna') and a 'Continuar' button. The main table has the following columns: nr, ward\_id, name, is\_temp\_closed, date\_create, date\_close, description, info, dept\_nr, room\_nr\_start, room\_nr\_end, roomprefix, status, and history. Two rows are visible:

nr	ward_id	name	is_temp_closed	date_create	date_close	description	info	dept_nr	room_nr_start	room_nr_end	roomprefix	status	history
3	Pediatría	Pediatría	0	2009-04-08	0000-00-00	Pabellón del pediatría y neonatos.	NULL	21	1	20	A		Create 2009-04-08 17:40:27 admin
2	Pabellon Cirujía	Pabellón Cirujía	0	2009-03-27	0000-00-00	Pabellón donde se ubican los pacientes antes de s...	NULL	12	1	10	C		Create 2009-03-27 10:07:00 admin

At the bottom, there are controls for marking/unmarking rows, another display control (30 rows), and mode settings (horizontal, 100 cells).

**Fig. 2.25** Visualización del número de pabellones creados



## **ANEXO III Diario Nicaragüense**

En este apartado se adjunta el diario personal que se escribió diariamente. Aunque en ocasiones sólo se reflejan experiencias que podríamos considerar superfluas al proyecto, se ha considerado interesante presentarlo como una línea cronológica dando soporte al plan de trabajo presentado en el capítulo 1.

Al ser un diario personal, gran parte del despliegue de la red no está documentado y casi todo su contenido se refiere al proceso de testeo del servidor Debian.

Para más información acerca de la cronología del proyecto pueden visitar el blog de la organización: <http://telecossensefronteres.blogspot.com/>



## **Viernes, 23 de enero de 2009**

Por fin llegó el gran día. Día tan ansiosamente esperado. Nos vamos a Bluefields. Pero antes de llegar nos queda un largo camino.

Los preparativos se han hecho sobre la marcha. Embalamos los 4 switches Cisco Catalyst 2924 en dos cajas con todos los cables y los soportes de enganche del rack con la ayuda de mi madre, que es una experta en embalar paquetes.

A las 7 de la mañana ya estábamos en el aeropuerto de Barcelona en la terminal A. Cambiamos 700 euros a dólares y desayunamos.

A las 8 aparecen Alberto y Lorena, ilusionados. Estabamos esperando a todos para facturar juntos. Judit se demoró, y decidimos facturar antes para tener más margen de maniobra por si ponían pegas con los switches. A mí me tocó una agente asiática muy borde que me hizo unas preguntas muy norteamericanas.

¿Cuántas personas han manipulado el equipaje? ¿Qué lleva dentro? ¿Lleva armas? ¿Sabe inglés?

La psicosis es mayor de la que pensaba.

A continuación me dice una parrafada en ingles que no me entero de nada para decirme que no puedo viajar en un asiento de emergencia. Algo inexplicable.

A regañadientes de la chica china, que no quería que lo subiésemos como equipaje de mano, conseguimos no facturar los dos paquetes con los switches gracias a un buen samaritano de la misma compañía que la convenció.

A las 8:30 apareció Judit también ilusionada con toda su familia. Facturó el equipaje.

El control policial de Barcelona lo pasamos sin ningún problema. Ni se inmutaron por los equipos.

A las 10 entramos en el avión. Para nuestra suerte estaba medio vacío. Eso quiere decir que pudimos dormir y descansar a gusto. Yo me pude tumbar usando tres asientos libres en hilera.

Por fin en Atlanta. La llegada ha sido como se había previsto. Desde la ventana se podía divisar todo el exterior con una claridad espectacular. La ciudad está totalmente urbanizada por casas unifamiliares tipo mansión. Urbanizaciones inmensas, extensiones que parecen Benidorm. Desde lejos divisamos los rascacielos. La verdad es que lo que sale por la tele existe.

En el aeropuerto nos hemos enfrentado con nuestros miedos. La temible aduana. Sabiendo que teníamos dos paquetes que se podrían considerar sospechosos, íbamos preparados. El primero en pasar he sido yo. Me toca un hombre de raza afroamericana y me empieza a hablar en inglés. Me pregunta

porque voy a Managua. Yo con mi ingles macarrónico, y las ansias de salir del estruendo, le contesto: *We are an ONG, we go to Managua to make a telecommunication Project*. El agente se queda con la respuesta y no contesta. Me mete una parrafada en ingles, y le digo si sabe español. Me contesta: *you are in EEUU, here speaks English!!!*. Al final nos hacen pasar las dos manos por un detector de huellas, nos hacen una foto, y para fuera.

Pero esto no había hecho más que empezar. Yo, con mi ansiedad habitual, veo que salen mis compañeros con un papel verde que yo no tengo! Madre mía como le digo al agente que no lo tengo. Al final con mi estrés aumentando, lo encuentro. Estaba dentro del pasaporte.

Bueno una cosa menos. Ahora pasar el control de equipaje. Nos hacen quitarnos los zapatos, el cinturón, la chaqueta, vamos nos dejan pelados. Pasamos sin problema, (por ahora...). El agente de control es un señor XXL, enorme. En España le darían la baja laboral por incapacidad. Aquí, como hicieran eso, media población estaría viviendo de subsidio.

Bien, ya estamos?...pues no! Nos queda otro control. Y en éste los telecommunication devices no gustan y envían a Judit y a Alberto a una salita. A mí y a Lorena no nos dejan pasar con ellos y continuamos. Gracias a dios, no pasó nada. Pasaron los equipos por el detector y sin problema. Lo único, le quitaron una mandarina a Judit.

Todo listo. Cogemos el metro del aeropuerto y llegamos al modulo A, la puerta 34 para esperar el avión que nos llevará a Managua.

No hemos salido del aeropuerto, pero se respira aire americano. Gente multiétnica. Negro y blancos, pero curiosamente no hay mestizos. Se ven todo tipo de fast food, y gente con tallas XXL.



**Fig.1** Mateu y Alberto esperando el vuelo a Managua en Atlanta

Como curiosidad, en EEUU hay Coca Cola de mil sabores. Parece ser que la cherry coke que fracaso estrepitosamente en España, aquí triunfa!

En fin, no me voy a ir de EEUU sin haber probado una Coca-Cola no europea. Así que compro una cherry coke, para recordar viejos tiempos y madre mía, que bebida mal mala. Sabía a kojac, si los chupa chup kojac.

Entramos en el avión hacia Managua. Nos tienen encerrados más de media hora en un avión diminuto y lleno de gente. Vemos muchos cooperantes americanos. Van todos con una camiseta de distinción. Los Americanos lo hacen todo a lo grande. Vemos dos tipos de cooperantes, los de la camiseta "El ayudante Nicaragüense" y otros con una camiseta verde con una cruz cristiana ("misioneros"). Los ayudantes nicaragüenses se iban al norte a construir unas casas en un poblado que apenas tenía luz. Yo hable con un ayudante enorme. Me comentó que era médico, que iban a realizar acciones de salud.

Llegamos al aeropuerto de Sandino en Managua. Pasamos el control fronterizo y la aduana sin problemas. Ni se fijaron en los equipos. Curiosamente el agente de la frontera era un hombre amable. No puso ninguna pega de nada. Sólo me dijo: *Bienvenido a Nicaragua*. Solo tuvimos que pagar 5 dólares como arancel por entrar en Nicaragua.



**Fig.2** Dentro del taxi que nos lleva al hotelito Kelly

Ya estamos señores. En la salida nos espera el Ingeniero Juan García.

Nos tiene un taxi esperando. Entramos en el taxi; somos 5 más el conductor., pero eso no es problema en Nicaragua.

Metemos las maletas que caben en el maletero. Un maletero que se cerraba con una cuerda atada al parachoques del coche. Dentro del coche, en el asiento de delante va el conductor como es lógico y el Ing. Juan con Alberto. Los demás detrás cargados de equipos sin podernos mover.

Al cabo de 20 minutos llegamos al famoso hotel de mala muerte Kelly. Nos sale por 78 dólares dos habitaciones dobles. Habitaciones normales, básicas, no muy limpias. Pero que más da. Salimos de España a las 10 de la mañana y llegamos a Managua a la 5 de la madrugada hora española (allí eran las 9 de la noche). Nos sentíamos como cuando llegas a casa a las 7 de la mañana después de salir de fiesta.

Nos tomamos las primeras *toñas*. Yo pedí pollo frito. Parecido al pollo frito de Cuba, pero aquí me lo sirvieron partido por la mitad con las costillas y súper quemado. Estaba muy bueno, con sus famosos plátanos fritos, que parecían patatas fritas, sorprendente.



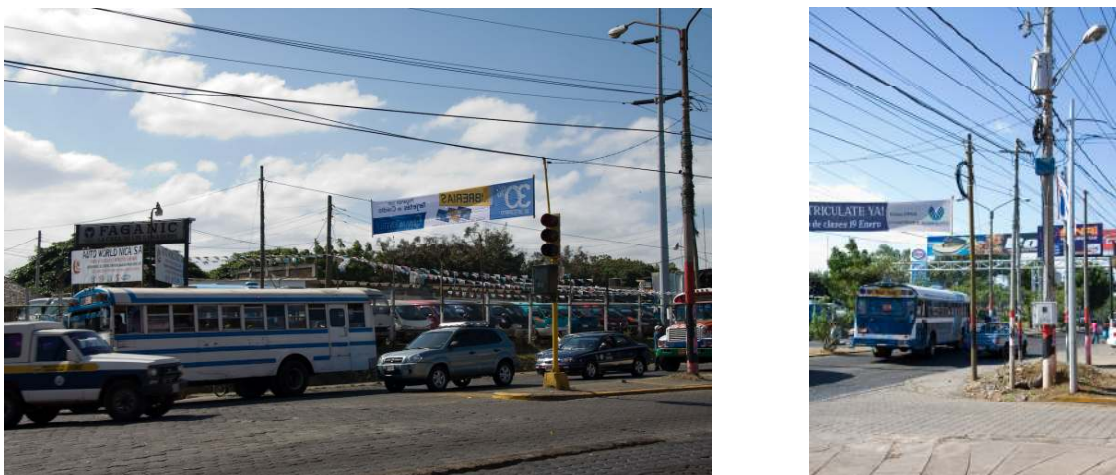
**Fig. 3** Nuestra primeras Toñas

Al fin pagamos y nos vamos a la cama. Como bienvenida, me voy a orinar a las 5 de la madrugada hora local, y me encuentro en el baño 3 cucarachas! Suerte que eran pequeñas, del tamaño de una uña. Estaban al tamaño límite que el asco puede aguantar.

### **Sábado, 24 de enero**

Nos hemos despertado temprano. Tenemos que hacer muchas cosas hoy. Hay que comprar todo el material, ir hacer una visita a HP de Nicaragua, para ver si nos pueden vender un servidor baratito. Hay que ir a Datatex a buscar todo el material, las bobinas de cable UTP, el RACK, el pasa cable y las rosetas.

Nos levantamos a las 9 de la mañana para estar listos a las 9 y media. Habíamos quedado a esa hora con Juan. El problema que hubo es que no añadimos el margen para equiparar nuestra hora a la hora Nica (añadir entre media y una hora de retraso). Después de tomar nuestro primer desayuno nicaragüense (arroz con frijoles, huevos revueltos) aparece Juan sobre las diez.



**Fig.4** Calle principal de Managua

A las 10h 30 empezamos nuestra marcha para ir a Datatex. Como está muy cerca vamos caminando. Sin duda Managua no está diseñada para ir caminando. Apenas hay aceras y si muchos coches. La gente es muy observadora. Nos miran alucinando.

La ciudad es totalmente rectangular formada por cuadras (manzanas) perfectas, con casitas de una sola planta. Al estilo de Centro América. Muchos vehículos, y mucha gente caminando. Muchos paradores ambulantes.



**Fig.5** Empresa Datatex

Llegamos a Datatex. Gente muy amable y profesional. Empezamos a empaquetar el material ya solicitado por E-mail y modificamos las canaletas, eliminamos el recoge cables y nos ofrecen un PC genérico como posible solución provisional al problema del servidor de RACK.

Pero antes de comprarlo, vamos a HP de Managua para ver si podemos comprar un servidor de rack. Allí, a la recepcionista le digo que soy Mateo. Me reconoce: estuve llamando cada día hace una semana. Me dice que el Ing. Eddy no está, que los sábados no trabaja. Intenta contactar con él y nada, un fracaso. Así que decidimos comprar el PC genérico en DataTex puesto que a Managua ya no volveremos hasta que tengamos que salir del país.



En vez de ir a Bluefields en avioneta. Decidimos ir en autobús hasta el Rama y de allí en panga hasta Bluefields. La idea es muy buena, ya que es enorme el número de bultos y sus proporciones (entre ellos el Rack, ya que no se puede desmontar).

A las 13 horas cogemos el autobús. Lleno de gente. Nos miran con caras raras, no se explican que hacen turistas allí. El autobús empieza a moverse, nos quedaban 6 horas de viaje. El autobús se va llenando y vaciando en cada parada. A veces está tan lleno que mucha gente está de pie. En cada parada hay gente que vende agua en una bolsa de plástico y caramelos. Un niño del autobús se apresura a comprar agua y caramelos. Suben al bus tres niños de 8 a 12 años, disfrazados de payasos. Se dedican hacer espectáculo por cuatro córdobas. Muchos niños vendiendo y sin escolarizar.



**Fig.6** Niños disfrazados de payaso en el autobús de Managua a El Rama

A medida que nos acercamos al Caribe, cada vez hace más frío. En algunas paradas entran chicas jóvenes muy bien vestidas, recién llegadas del trabajo. A mí me miran con asombro. Un extranjero con una cámara enorme y un IPOD nano. Entre ellas susurran. A mí me llama mi madre y ellas oyen que soy español. Para asombro de ellas, ¿Los españoles son blancos?

Todas las aldeas que pasamos no tienen luz. La suciedad esta por todos lados. Todo el mundo tira la basura al suelo. Después de 6 horas, en las que aguanto la vejiga, llegamos al Rama. Un pueblo totalmente estrambótico, súper sucio, surrealista.

Allí negociamos con el chófer el precio del equipaje extra, nos pide 500 córdobas y al final lo dejamos en 300 córdobas, unos 30 dólares.

Para mas asombro vamos a un albergue de lo más sucio. No vale 50 córdobas por persona. Vamos 2.5 dólares, un precio de risa.

Las habitaciones son téticas, con mosquitera rota, enchufes colgando, empalmes hechos con cinta aislante. Y para colmo, el retrete es comunitario. No tiene taza para sentarse. No tiene luz.

Tengo que decir que aquí estaba bastante asustado. ¿Donde estamos? Después del shock, vamos a pagar el pasaje en panga de mañana y luego nos vestimos con ropa larga por los mosquitos y vamos a buscar un sitio para comer. Caminamos por el poblado. La sensación era totalmente surrealista.

Llegamos al sitio para comer. Bastante limpio, era una primera planta. Allí pedimos pollo rebozado y una *toña*. Muy bueno todo....



**Fig.7** Cena en El Rama

Aquí se produce lo inexplicable, cosas de esas de la vida que deben recordarse. La camarera nos pregunta: *¿Son españoles?, ah... ¿Se habla español en España?*

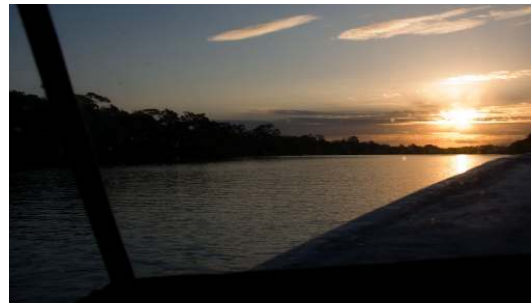
Madre mía, este país está loco de remate. Sin duda no tiene nada que ver con Cuba (Hace dos meses había estado en Cuba). Nada de nada. Viven un siglo atrás de Cuba y dos de Europa y EEUU.

Ahora a dormir, y a esperar ansiosamente que sean las 5 de la mañana. Que he visto cucarachas como una cuchara sopera, así que poco voy a dormir esta noche.

Efectivamente, la noche la he pasado en tensión: mirando la pared, escuchando los ruidos.... La verdad es que tenía una gran inseguridad. Estaba muy nervioso. Pensé en tomarme un *trankimazin*, pero desistí. Al final acabé durmiendo unas horas.

## Domingo, 25 de enero de 2009

A las 5 de la mañana nos despertamos, arreglamos el equipaje y lo sacamos a fuera. Aún era de noche. Una noche cerrada. Apareció el dueño del hospedaje con cara de pocos amigos. Le dimos las llaves, miró por dentro y vió que todo estaba okey. Llevamos el equipaje al muelle para coger la panga que nos llevaría a Bluefields. Antes de entrar al recinto del muelle, un joven nos pide 5 córdobas por persona más 5 córdobas por cada paquete extra. En total nos costó 60 córdobas. Dentro, el recinto se empieza a llenar de personas esperando coger su panga. Aún de noche, la gente nos mira con caras raras. Un policía empieza a llamar por nombre a los pasajeros.



**Fig.8** Entrando en la panga para ir a Bluefields

Nos llama a los cuatro de golpe. Nos metemos en la panga. El conductor nos mete los paquetes en la popa, al lado del motor fueraborda. Nosotros nos sentamos en la proa, detrás del conductor. Nos dan unos chalecos salvavidas muy cutres.



**Fig.9** Una de las pangas que iba hacia Bluefields





**Fig.10** Dentro de la Panga con los chalecos salvavidas

El viaje en panga es de lo mejor que hemos hecho por ahora. Va rapidísimo. Nos ponemos a 25 nudos. El viaje por el río es espectacular. El río se llama, Río Escondido, por lo tupido que es y las vueltas que da. Allí nos relajamos, y contemplamos el amanecer, que sale por la proa. Vamos viendo casitas que están en la orilla, vemos niños en la orilla, y un barquito a vela.



**Fig.11** Barquito a vela que se dirigía a Bluefields

El conductor se pica con otra panga de la misma compañía. Se dedican a serpentearse y, a veces, las olas de la otra panga nos las comemos.

Después de dos horas en panga, divisamos la baya de Bluefields. Es enorme, por todos lados vemos casitas. En 5 minutos estamos en el muelle. Vemos muchos pesqueros muy oxidados.



**Fig.12** Llegando al embarcadero de Bluefields

En el muelle nos encontramos gente muy negra, algunos hablando en inglés. Cuatro hombres se ofrecen para llevarnos el equipaje a la parada de taxis. Muy amables, yo pensé que eran de la misma empresa de las pangas, pero nada de eso. Cuatro oportunistas que nos piden luego 300 córdobas.

Suerte que llega la doctora Castro y empieza a regatear, alegando que es material para el hospital, no para el comercio. Al final les damos 180 córdobas. Se les veía gente de pocos amigos. Entramos en una ranchera muy moderna del MINSA, y nos lleva al hospital para descargar el material.



**Fig.13** Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco

El hospital es idéntico al que tenemos en mente, pero yo lo veo más sucio de lo que me imaginaba. En el parking privado del hospital vemos botellas de plástico por el suelo. Algo natural en Nicaragua. Conocemos un poco el hospital por dentro. Se ve viejo, tiene 40 años y no se ha hecho ninguna reforma. Nos enseña los cinco PCs que disponen. Los tienen en la salita de la biblioteca.



**Fig.14** Dejando el material dentro del hospital

La doctora Castro es un encanto de mujer. Nos lleva a nuestro hospedaje. Una casita muy bonita de una sola habitación para los cuatro. Con baño incorporado y conexión inalámbrica, tiene muy buena pinta. Esta situado en una parcela con gallinas.

Fuimos a desayunar a un lugar típico, y pedimos un gallo pinto típico (plato típico nicaragüense que se elabora con arroz de hecho un día antes y pasado por la sartén con frijoles, dos huevos fritos, queso tierno y un trozo de embutido). Empezamos a entablar conversación con la doctora. Ella nos explica la historia de Bluefields y la historia política de Nicaragua.

Después de desayunar vamos a nuestra casa. Nos quedamos toda la mañana enchufados al internet. Yo me dedico a ponerme al día en los correos y hacer llamadas con el skype.

Para tomar la comida – cena vamos a un restaurante turístico en la orilla de la bahía llamado Tía Irene. Desde allí vemos el Bluf, una isla habitada en la entrada de la bahía. Allí se ganan la vida pescando, y sobretodo del marisqueo. Ahora tienen electricidad gracias a un cable colgante que hay por encima de la bahía, iluminado por luces. Realmente de noche parecía una pista de aterrizaje.

### **Lunes, 26 de enero del 2009**

Nos despertamos sobre las 5 de la madrugada. Los gallos no nos dejaban dormir. Parece ser que cuando hay un poco de luz todos los animalitos se exaltan. Vemos que los gallos actúan de la misma forma que los perros. Si uno cacarea, el otro debe ser más chulo y cacarea más fuerte. Como tenemos las ventanas abiertas con mosquitera, el ruido es ensordecedor, además de la cantidad de pollitos y pajaritos que hay por aquí.

Esto es una explosión de la naturaleza.

A las 8 una ranchera del SILAIS nos viene a recoger y nos lleva al hospital. Allí nos presentamos y realizamos nuestra primera reunión en la sala de reuniones



con la dirección del hospital. Nos presentan a Ángel y a Jimmy, dos ingenieros de sistemas, que realizan el mantenimiento informático del hospital de forma altruista. Les explicamos el alcance de nuestro proyecto y se quedan muy impresionados. Se pensaban que tendría un alcance inferior. El software de gestión hospitalaria les parece una excelente idea.



**Fig.15** Mirando el techo y el falso techo

Nos enseñan el hospital, y lo vamos siguiendo con el plano de Lluc. Vemos que el plano de Lluc tiene problemas de escala. Hay zonas más pequeñas de lo que son en la realidad. Eso nos va a dificultar mucho las medidas. Empezamos a caminar por el hospital. El hospital no tiene nada que ver con los españoles. Se ve muy deteriorado. Las gentes del hospital son todos un encanto. Muy amables, cordiales e ilusionados con el proyecto.



**Fig.16** El primer almuerzo con la dirección del hospital

Nos ponemos manos a la obra. Empezamos a discutir el plan de ataque para realizar la instalación. Barajamos posibles soluciones. Primero verificamos los puntos de acceso que desean. Modificamos el plan inicial de Lluc adaptándolo a las nuevas necesidades y al nuevo presupuesto. Estudiamos el falso techo para saber que dificultades nos encontraremos para pasar cable. Vemos que se puede pasar bastante bien, podemos seguir los tubos de agua. Así que decidimos utilizar tubos eléctricos para pasar todos los cables UTP.

Buscamos posible ubicaciones del RACK. Mirando zonas equidistantes, respetando la distancia máxima de cada segmento UTP (100m). Encontramos una posible ubicación en la zona de radiología, pero se descarta por posibles interferencias con la instrumentación. Al final decidimos ponerlo en la recepción. Hay una pared muy buena que puede soportar el enganche del RACK empotrado en la pared.

Ahora tocaba la línea de ejecución. Yo propongo dividir el proyecto en tres parte, tres zonas independientes y formar tres grupos de trabajo que trabajen independientemente y convergiendo en el punto del RACK. La idea cuaja pero no se forman los grupos.

Angel y yo nos vamos a la ferretería de la zona a ver precios y tipos de materiales que disponen en stock. Vemos que las ferreterías, que se localizan una delante de otras, tienen unos precios muy dispares. Al final encontramos una que nos sirve cable UTP cat5e por 8 córdobas el metro. Sorprende porque las otras nos lo ofrecen a 22 y a 28. Parece que depende mucho del transporte que se ha usado para llegar a Bluefields. Todo viene de Managua.

En tubos, bastante dispar, pero encontramos dos tamaños de tubo muy recomendables. Uno mayor para las zonas troncales a 60 córdobas cada 10 pies y otro más pequeño a 15 córdobas por 10 pies.

Sorprende el clima de aquí. Parece un gran jardín que alguien riega. No llueve como nosotros pensamos. Aquí solo cae una tromba 5 minutos y sale el sol. Así sucesivamente. Parecen manguerazos que nos regala el cielo.

Cae la tarde y nos conectamos a internet. Yo empiezo a digitalizar planos antiguos del hospital mediante un escáner, pero me enfrento a una tarea imposible por las dimensiones del los planos. Así que decidimos realizarlo mediante fotos con la EOS. Pero esto lo realizaremos el día siguiente.

Para cenar vamos a un local de copas muy bonito, en la orilla de la bahía. Cenamos pollo y algún estofado de ternera (res como dicen los Nicas). De carnes nos ofrecían carne de tortuga. Pero no probamos. Yo personalmente la probare dos días antes de irme por si las moscas.

Aparecen las agrónomas con sus amigos Nicas. Nos presentamos y parecen muy buena gente. Un Nica se ofrece para cualquier cosa si tenemos algún problema o duda. Gente muy amable. Conversamos con una *toña* en la mano. Salimos del local, y notamos un ruido raro en el suelo. Era de noche cerrada sin luz. ¿Vaya piedras más raras? Eran miles de chapas de toñas tiradas en el suelo. Espectacular.

Llegamos a casa, si a casa, ya se podía decir casa, y ya nos empezamos a relajar.

## Martes, 27 de enero 2009

Hoy va a ser un día muy duro. Todas las ideas que se planificaron se debían ejecutar. Llegamos y calculamos cuánto tubo vamos a comprar y cuántas piezas de interconexión de tubo. Vamos Alberto y yo a la ferretería Calero. Allí compramos 24 tubos de 6 metros de media pulgada. Vemos que pasan bien 5 UTPs. Compramos elementos de interconexión, uniones y codos.

Llegamos al Hospital y vemos que a Lorena no le gusta lo que se ha comprado. Dice que no se han respetado los cálculos teóricos. Comemos, y esperamos que lleguen Ángel y Jimmy. Se empiezan a mirar el laptop de Judit, ya que da problemas.

Más tarde no dedicamos a intentar pasar los primeros metros de tubo. Abrimos el falso techo de recepción donde se ubicará el RACK y empezamos a tirar tubos hacia la dirección del auditorio, los despachos y la biblioteca. Gracias a la ayuda de Moisés, un chaval pequeño de rasgos indígenas, conseguimos pasar el tubo. El chaval se comporta como un mono dentro del falso techo. Tiene un aguanate alucinante ya que dentro del falso techo hace un calor horrible.

Luego nos encontramos el problema más grande: en muchas zonas del falso techo pasan tubos de agua caliente forrados de amianto, y en en gran parte está arrancado, con el polvo al aire libre. Hay que decir que la instalación de agua caliente y la instalación de aire acondicionado está dejada de la mano de Dios, sin funcionar desde el 88, cuando pasó el huracán John.

Hay que decir que el hospital no necesita una red, necesita ser levantado de nuevo. Sólo tiene agua caliente en zonas específicas donde es necesaria, como el laboratorio. Como el sistema de refrigeración está muerto, se han realizado parches sobre parches, poniendo refrigeraciones específicas en cada habitación, a medida que recibían donaciones.

Después de ver el amianto, valoramos, y decidimos continuar con máscaras, pero Moisés, aún siendo consciente, y sabiendo todos los riesgos que corre, no le da importancia.

Conseguimos pasar todos los tubos de una sección, menos una que tiene un falso techo muy pequeño. Mañana continuaremos y empezaremos a pasar cable UTP.

Nos fuimos a cenar a un sitio llamado el Flotante. También un bar – restaurante de copas y comidas típicas, en la bahía. Muy bonito. Yo pedí lomo de res. Estaba muy bueno.

Cuando acabamos, nos fuimos caminando a casa. De repente pasamos por la comisaria de Policía. Nos avisan que caminando solos a esas horas, corremos el riesgo de que nos atraquen. Nosotros pasamos de la recomendación y seguimos paseando hacia casa. De repente a 40 metros de casa oímos unos chavales de habla inglesa diciéndose, *There are rich!!!!*. Automáticamente, cogemos un taxi. El taxi como nos veía apurados, echó a sus clientes, diciendo

que ahora volvía, para llevarnos. Muy amable. Nos advirtió que esa gente era muy peligrosa.

Llegamos a casa, echamos la llave, y nos fuimos a dormir.

### **Miércoles, 28 de enero del 2009**

Hoy nos hemos levantado aún con el susto de ayer. Hemos comprendido que cuando te avisan, es por algo. Nos han venido a recoger como de costumbre a la 8 de la mañana. Pero antes de ir al hospital, nos hemos parado en la ferretería Calero para comprar más tubos. Hemos comprado 60 tubos iguales que el día pasado, más curvas y cajas de distribución.

Llegamos al hospital, y dejamos todos los tubos en la entrada del auditorio.

Lorena, Alberto y Judith empiezan a estudiar la línea por donde debíamos pasar los tubos. Estuvieron cuadrando los cálculos, ya que el día anterior no cuadró mucho. El falso techo era un infierno, había muchas cañerías, que dificultaban llegar el punto acordado. Se perdió un tubo el martes y se recuperó.

Por otro lado Mateu, Jimmy y Ángel, empezaron a configurar el servidor. Instalaron el Debian, proceso que costó bastante por la razón de que la conexión era muy lenta. Pero lo más importante fue que no hubo incompatibilidades. Se instaló el servidor Apache + MySQL + PHP4 con mucha facilidad. Se cargo el sistema Care2x en un santiamén. Luego se cargó el servidor Postfix y el servidor DHCP.

Todo ello les entretuvo un buen rato ya que cada paquete se debía descargar usando la conexión, tan pobre, que se dispone en el hospital.



**Fig.17** Descargando los tubos de la camioneta

Por otro lado, el equipo de instalación del tubo hizo un excelente trabajo. Se consiguió instalar prácticamente todos los tubos. Unos 40 tubos de 60. Se instaló toda la parte de los pabellones de pediatría, cirugía, medicina, ginecología, bodegas, quirófanos, neonatal, labor y parto. Por la lavandería

habían fumigado, y aparecieron un montón de cucarachas muertas. Muchas medio vivas corriendo como locas.



**Fig.18** Bebiendo el agua de los cocos

En un descanso, Moisés fue a buscar cocos y nos invito a beber el agua. Con un machete más grande que él, les corto la tapa uno a uno, y todos tuvimos nuestro coco. Después de beber el agua, comimos la pulpa del interior.

Acabamos exhaustos y nos fuimos a cenar a un lugar muy Nica (Comedor Doña Arlen) y nada turístico con el Ing. Juan y Ángel. Pero antes pasamos por casa para dejar las cosas, por no tener que pasar más sustos con gente intentándonos atracar.

### **Jueves, 29 de enero del 2009**

Hoy he tenido un día horrible. Ayer por la noche llegué a instalar el apache con seguridad SSL. Yo estaba muy contento, pensaba que me daría más problemas, pero fue relativamente sencillo. La pesadilla fue instalar el servidor. El sistema era simple a priori, ya que lo había hecho en el simulador de Debian del Laptop. Pero no se que pasó que no me ejecutaba el SSL en servidor apache. Me daba problemas de que no detectaba y no reconocía los comandos SSL. Así que decidí desinstalar el Apache, con la mala suerte que borre los ficheros de configuración pensando que cuando reinstalase, me pondría los originales. Y no fue así. Yo preocupado, viendo como el tiempo de la mañana se me iba en una estupidez de esta magnitud, decidí reinstalar el Debian. El problema que me apareció fue la conexión que teníamos en el hospital. Además de ser tremendamente lenta, mucho personal se conectaba a la red. Al final, después de una hora y media de instalación, ya tenía el debían como nuevo. Ahora tocaba instalar todos los servicios. Empecé instalando los servicios web, pero la conexión era tan lenta que pasaron otras 2 horas. Al final, a las 2 de la tarde nos tuvimos que ir del hospital ya que lo tenían que fumigar. Nos llevamos el Servidor con un monitor y lo acabe de cargar todo el sistema. Utilice el portátil para crear un puente entre la wifi y Ethernet. Al final salve el día, acabe instalando el SSL correctamente, sólo me costó 10 horas!!.



## **Viernes, 30 de enero del 2009**

Hoy nos hemos levantado más pronto de lo habitual. Nos han venido a buscar a las 7 de la mañana. Como nos tuvimos que marchar a las 14h el día anterior, avanzamos una hora para que el trabajo no se nos retrasase. Llegamos, instalamos el servidor en la biblioteca. Empecé mirándome como crear una imagen del sistema para que no me volviese pasar. Intenté instalar un servidor SSH en el laptop, pero vi que era más complicado, y me iba a costar mucho tiempo conseguirlo.

Así que decidí meterme a configurar el PHPMYADMIN. Este software sirve para controlar la base de datos MySql remotamente en un interfaz web. La ventaja del sistema, es que resulta muy fácil manipular las bases de datos, más que a través de la consola. Y en nuestro caso, es necesario manejar la base de datos del correo, para modificar los parámetros, y dar de alta y de baja a las cuentas.

Más tarde llegó Jimmy y me trajo un disco duro de 320GBs externos para poder realizar el backup. Así que arrancamos el sistema con el Clonezilla, y realizamos un respaldo. Nos costó un buen rato porque el USB se reseteaba. Luego nos dimos cuenta que era provocado porque se había enganchado el disco externo en un USB frontal. El cable USB interno de la caja que va al USB de la placa base es muy ineficiente, produce errores de paquetes.

Por este motivo cambiamos el USB por uno en la trasera de la placa base y se realizó en un santiamén. La imagen que se creó tenía una capacidad de 5.7 GBs. La duda que nos surgió fue si esta imagen era compatible con cualquier disco duro o si debía ser el mismo u otro de igual o mayor capacidad. Lo investigaremos. Cargamos el Backup-Manager.

## **Sábado, 31 de enero del 2009**

Hoy toca vacaciones. Nos vamos a Caño Negro. Caño Negro es un río muy estrecho que no se ve desde la bahía de Bluefields. Antiguamente en éste río la gente se resguardaba de los piratas ingleses. Nos levantamos a las 7 de la mañana y a media hora más tarde ya estábamos en camino hacia el muelle del MINSA. Pero antes de llegar la ranchera pasa por casa de la Dra. Castro para ir a buscarla a ella y a su hijo Orlando.



### **Fig.19** Bahía de Bluefields

Llegamos al muelle del MINSA allí nos encontramos a la Dra. López que estaba preparando un desayuno de arroz con frijoles con tortilla de huevo.

El Ing. Juan se retrasa, y esperamos una media hora antes de salir

Después de esperar ansiosamente al Ing. Juan García, nos ponemos rumbo a Caño Negro con la panga de unos amigos de Jimmy.



### **Fig.20** Yendo hacia Caño Negro

Caño Negro es un río precioso, muy estrecho y cubierto de manglares rojos. Mientras nos vamos acercando a la entrada del río, nos vamos alejando de Bluefields. Pudimos contemplar una multitud de barcos pesqueros dejados de la mano de dios.

Dentro del río éste es espectacular, el agua totalmente limpia, sin nadie por ningún lado, sólo nosotros y la naturaleza.

Al cabo de 40 minutos de travesía llegamos a una casa rural. Una especie de establo hecho de leña. Allí nadamos y nos vamos a preparar la comida. El lugar está lleno de gallinas y cerdos.

Vemos lo que es una castración de un cerdo (chancho en Nicaragüense) en vivo y en directo, sin anestesia, algo bastante desagradable para quién no está acostumbrado.

Después de comer, regresamos al río para volvernos a bañar y hacer un poco de esquí acuático. La sensación es espectacular, esquiar en medio de un río de manglares, serpenteando troncos a la deriva... A uno le viene la idea de que haya algún cocodrilo. Que por cierto los hay, pequeños pero existen.

La vuelta hacia Bluefields se hace rápida. Ya está cayendo la noche y Bluefields se ve muy bonita. Llegamos y ayudamos a Jimmy y a sus amigos a subir la panga. En ese momento tengo la oportunidad de tomar una instantánea de unas niñas construyendo una cabaña para jugar.

Un día de relax, con una gente muy amable. Nos sentimos como si llevásemos ya una eternidad en Bluefields.

### **Domingo, 1 de febrero del 2009**

Hoy nos hemos despertado como de costumbre a las 8 de la mañana. Uno se sorprende de que un domingo nos levantemos tan temprano, pero a los gallos y gallinas les da igual que sea martes, jueves o domingo. Ellas como unas campeonas a las 7 de la mañana ya están dando guerra.

Hoy nos esperaba un día de relax. La doctora Castro nos había invitado a una caldereta en su casa.

Así que después de lavar la ropa y tenderla, nos presentamos en su casa a las 11 y media. Nos viene a recibir la Dra. López, ya que la Dra. Castro estaba bañando a su hija. Nos quedamos un rato, vemos la casa, una casa muy bonita. Al cabo de 5 minutos nos vamos un momento a una pulpería a comprar comida para desayunar. Volvemos a casa de la doctora y nos recibe con su hija. Una niña muy guapa y muy cariñosa que se llama Abril. Nos abraza uno a uno y nos da un beso en la mejilla. Entablamos conversación, y aparecen Jimmy y el Ing. Juan.

Entablo una buena y distendida conversación sobre los cayos, las playas y las olas caribeñas mientras Alberto se pone a pintar acuarelas con Abril. Por cierto le pusieron el nombre de Abril porque nació en Abril, la verdad es que es un nombre muy bonito y muy original.

Nos sirve la Dra. Castro una bebida muy buena que se llama Pisco sour, bebida alcohólica hecha con limón y con clara de huevo. Muy bueno por cierto.

Nos vamos a la mesa y nos sirven en unos platos hondísimos un cangrejo enorme, tanto que se les salían las patas por los bordes del plato.

Empezamos a comer -todo muy bueno- como podíamos, mordiendo el cangrejo para sacarle toda la carne. La caldereta además llevaba pescado hervido muy bueno.

Después de comer nos vamos a la sala de estar y descansamos, a algunos se les caen los ojos de sueño. La verdad es que hace mucho calor y no hay nadie en la calle. Esa tranquilidad ayuda a dormirse.

Sobre las 4 de la tarde nos hemos ido para casa con el Ing. Juan y Jimmy andando. Pasamos por el barrio dónde la otra noche casi nos atracan. Pasamos sin que nos mirasen mucho, era de día e íbamos con un Nica y un Bluefileño. Llegamos a casa y nos vamos a dar una vuelta. Jimmy nos enseña una de las zonas más pobre de Bluefields. A 30 metros de casa encontramos un vertedero. Toda la basura se tira al mar. Incluso hay un tobogán metálico por donde tiran todos los desechos. Pasamos por allí y llegamos por un muelle a la zona más contaminada. El paisaje es dantesco, suciedad por todos lados.

Totalmente insalubre. Para colmo vemos niñas jugando por allí descalzas. Nosotros estamos alucinados, nos quedamos atónitos. Las niñas nos miran y siguen jugando extrañadas por nuestras caras. Para ellas estar allí es lo más natural del mundo. La escena te da mucho en que pensar. No te entra en la cabeza cómo hay gente que puede vivir así.

Luego volvemos a casa y Jimmy nos lleva por el barrio más peligroso. Nos enseña el barrio donde se vende la droga. Vemos hombre negros sentados en medio de la calle en una silla de plástico blanca. Allí estaban esperando a posibles clientes.

Pasamos por las calles de la droga sin ningún problema y llegamos al bar Flotante. Allí nos tomamos unas *toñas*, mientras Jimmy nos cuenta algunas historias de Bluefields.

Bluefields es un pueblo costeño del Caribe. Los Bluefielesos no saben con exactitud el origen del nombre de su pueblo. Jimmy nos cuenta que proviene del nombre de un capitán de apellido Bluefields que llegó a la zona desde el mar. Desde el Bluf se veía toda la bahía azulada. De allí le vino la idea de llamarlo Bluefields. Realmente es una leyenda urbana, no hay ningún escrito que avale esa historia.

Luego nos habla del huracán que pasó en el 1988 y que arrasó literalmente Bluefields. Él lo vivió. Tenía 10 años cuando ocurrió. Sólo murieron 6 personas gracias al rápido despliegue militar que obligó a la gente a resguardarse. Jimmy nos conto que se refugió en un sótano de una casa de Jesuitas. El huracán llegó a la 1 de la madrugada y acabó a las 7 de la mañana. No quedó nada. Salieron del sótano con el agua llegandoles por la cintura, y la casa de los Jesuitas ya no estaba. Su casa había desaparecido.

Esta historias son indescriptibles, por mucho que te lo cuenten es imposible imaginarse lo que fue. Observamos que Jimmy no nos lo explicaba con ganas, como si le pidiésemos que nos contase una parte de su vida que tenía muy olvidada o que quisiera olvidar.

En Bluefields hay mucha miseria; es una realidad y Jimmy nos recordó las diferencias sociales. Nosotros vemos y nos rodeamos de gentes de un poder adquisitivo alto. Pero la realidad de Bluefields es diferente a la de la gente del hospital. Gente que viven de los desperdicios de los demás. Niños llamados coloquialmente "Los gancheros" remueven la basura buscando que llevarse a la boca. Estas historias te dan mucho en que pensar. Nosotros somos unos privilegiados.

## Lunes, 2 de febrero 2009

Hoy ha sido un día bastante movidito. El gran logro del squirrelmail que conseguí configurar en mi simulador de Debian debía pasarse al servidor.

Llegamos al hospital, y lo primero que hice fue instalarlo. Lo instalé paso por paso sin dejarme nada, por si las moscas, ya que tuve que cargar todo el sistema de nuevo. Salió a la primera. Creé nuevos usuario con el Phpmyadmin para comprobar que se realizaba correctamente y lo hizo. Luego intenté configurar el correo usando el Outlook y el Thunderbird y también fue un éxito.

Ahora el servidor de correo interno estaba operativo. Más adelante pensé el instalarle un servidor de VNC. La razón era simple. El servidor no iba a disponer de monitor ni de teclado. Así que lo instalé. Al principio parecía una tarea fácil. Encontré varios How-to que lo explicaban bastante bien.

El problema que encontré fue que si el sistema se reinicia por algún problema de suministro eléctrico, el servicio VNC no se arranca. Así que me las ingenié en cargarle un script y parece ser que lo conseguí.

Contento del éxito del squirrelmail, me dispuse a incorporarme al equipo de la instalación. Me asignaron la tarea de instalar el servidor de RACK. El tema no era nada trivial. Tuvimos que medir el grosor de la pared. Unos 7 centímetros. A priori consideramos que la pared era de hormigón fuerte que podría aguantar la caja con unos tornillos anclados con unos spicher. Así que fuimos a la ferretería y compramos cuatro tornillos de 1cm de diámetro y 5 cm de largo. Como espicher compramos una bolas de  $\frac{3}{4}$  de pulgada que se introducen y el tornillo a medida que se va introduciendo, la bola se va engordando aprensionando el agujero. Compramos todo el tinglado con la broca de  $\frac{3}{4}$ . Nos costó 688 C\$. Cuando llegamos al hospital, un encargado de mantenimiento nos dice que nuestro invento no va a funcionar. La pared es falsa. Por dentro es de arena o material muy blando. Nos hizo una prueba: la perforó con un taladro y en efecto en un minuto de nada habia hecho el agujero de 7 centímetros que llegó hasta la otra cara de la pared.

Así que decidimos devolver el invento y compramos una barra de medio metro de tornillo de 1cm de diámetro con 8 tuercas y 8 arandelas grandes y 8 arandelas pequeñas. El invento era cortar el tornillo en cuatro partes y poner en cada tornillo dos tuercas con sus arandelas. Así quedaría armado perfectamente. El inventó funcionó exitosamente. La tontería, si embargo, nos hizo perder toda la tarde.

Contentos de nuestro trabajo nos fuimos a cenar a la Doña Arlen. Un lugar donde el zumo de naranja es un escándalo de bueno.

## **Martes, 3 de febrero del 2009**

Hoy ha sido un día muy completo. Ha habido tiempo para el trabajo y para el ocio. Hemos llegado al hospital como de costumbre a las 7 y media de la mañana. Yo lo primero que he ido a comprobar ha sido el servidor. Tenía que verificar que todo estaba ok. Pero me encuentro con que cuando me conecto con el vncviewer al server, me aparece una pantalla negra que no hay forma de quitarla. Así que investigo por internet a ver si hay más casos como éste y como se había resuelto. La búsqueda no tiene éxito. Al final decido desinstalar el vncserver e instalar otra versión más reciente: vnc4server. Su comportamiento difiere un poco del anterior. Cuando se arranca con el viewer aparece en modo consola, y nosotros debemos arrancar el entorno grafico. Lo dejo instalado, actualizo el script de arranque y mañana veremos si continua funcionando.

Después de esto y de comprobar que el resto estaba perfecto, me dispuse a escanear y fotografiar planos antiguos del hospital. El tema no fue nada sencillo, no disponía de trípode y el tiempo de exposición que me daba la cámara era demasiado bajo como para disparar a pulso dentro del auditorio. Así que pregunté si se disponía de un foco. Me dejaron uno que tenían en ginecología. Lo probé y era totalmente insuficiente. Así que cambie todo el tinglado y lo puse fuera, en un patio enfocando po el sol. Así había luz suficiente para disparar, tenia incluso que cerrar el diafragma.

Cuando me puse a hacerlo, tuve la gran suerte que apareció Ángel con ganas de ayudarme. Así que entre los dos fotografiamos todos los planos. Lo realizamos por trozos usando la máxima focal (85mm) para atenuar la distorsión de barril que producen los angulares. Después, con el photoshop, las uniría y trataría la imagen.

Después de almorzar, apareció Jimmy y nos fuimos a hacer rosetas. Mientras iba haciendo las rosetas, me contaba lo que vivió. Me conto que Bluefields fue un autentico campo de batalla entre los liberales y los sandinistas. Él a los 10 años ya había disparado con AK47, M16, beretas,.... Se crió en un ambiente de guerra, donde los muertos por la calle no afectaban a las personas. Es más, como si fueran niños, la gente iba a ver cómo estaban los cadáveres y cómo los quemaban. Los soldados rajaban los pies y los brazos de los cadáveres con la bayoneta, para que prendieran mejor.

A una prima suya la asesinó su novio cubano en un ataque de celos, tirándole una granada dentro de la ropa. El novio no pudo sacar a tiempo el brazo y se quedo sin él. Entonces el hombre que actualmente la seguridad del HRES lo vio y le disparo con la AK47 con tan mala suerte que falló. Después de la guerra este mal nacido sólo paso 5 años en la cárcel alegando que era su esposa. Aquí en Nicaragua las penas por homicidios a familiares se pagan con menos años que a los no familiares.

La verdad es que sorprende ver una persona tan bondadosa, que haya vivido una guerra de 10 años y pasado un huracán en el 88.

Yo le pregunte si tenía pesadillas por la noche, y me contestó que jamás. Como él se crió en ese ambiente lo veía normal. Más tarde se unió a la conversación un médico, que explicó que tuvo que alistarse al ejército para poder estudiar medicina. En esa época o estabas con ellos o contra ellos. No había un bando neutral.

### **Miércoles, 4 de febrero del 2009**

Hoy he tenido un momento de crisis. El éxito de la instalación del VNCServer se ha ido al garete. Cuando he llegado he arrancado el laptop y me he puesto a conectarme remotamente al servidor vnc.

La respuesta que recibo es una pantalla negra. Empiezo a tocar botones para ver si desaparecía, pensando que era un protector de pantalla o algo parecido. Pero no, no lo consigo. Así que me dispongo a navegar por internet para buscar respuestas entre personas que hayan tenido el mismo problema. Me encuentro varios reportes de personas que les pasaba lo mismo pero sin dar ninguna solución. Algunos lo achacaban a incompatibilidad de la tarjeta de video. Algunas tarjetas Nvidia daban problemas. Pero en mi caso, la tarjeta del servidor era una integrada en una placa Asrock.

Así que seguí investigando, y encontré una versión más reciente del VNC4Server para Debian y la instalé. Cuando lo probé me di cuenta que por defecto me aparecía una consola de root. Desde allí había que ejecutar el escritorio.

Después de arrancarlo, parecía que todo iba ok. Pero al cabo de unas horas, otra vez volvió la dichosa pantalla negra. Así que volví a mirar por foros y no encontré respuesta. La única respuesta que encontré fue reiniciar el vncserver cuando me diese la pantalla negra. Así que decidí montar un servidor SSH.

Mediante el servidor SSH el administrador podía acceder al sistema remotamente y arrancar y reiniciar todos los daemons incluso el del vnc-server. Reconozco que la solución no es buena, es simplemente dar un rodeo. Pero la presión de dejar el servidor lo más operativo y funcional posible me ha obligado utilizarla. También hay que decir que no se necesita el VNCServer para gobernar el servidor, profesionalmente hablando mediante SSH se puede hacer cualquier cosa.

Después de verificar todo el montaje me puse a hacer algunos latiguillos de UTP, pero viendo que éramos muchos, me dispuse a irme a la ferretería a buscar material para empotrar el servidor al lado del RACK y buscar conectores americanos con toma de tierra para los switches CISCO.

## **Jueves, 5 de febrero del 2009**

Funciona! Si, como lo leen, el proyecto funciona!. Hoy hemos conseguido realizar la primera prueba y ha sido un éxito.

Esta mañana hemos empezado a hacer ya latiguillos para el patch panel. Moisés se ha estado entreteniendo toda la mañana poniendo los dichosos cables en el conector. Con la testeadora hemos ido verificando uno a uno. Por otro lado, Juan y yo hemos ido a preparar el RACK para la colocación de los cables UTPs en el patch panel. Nos hemos dedicado a cortar los sobrantes.

Luego he ido al cuartito del radioenlace de la Aurora para reconfigurar el router para así poderlo unir con la red que estábamos construyendo. El problema que ha surgido es que no hemos podido unir la salita de telemedicina con nuestra red por falta de cable. Así que hemos intentado usar el cable UTP que ya estaba tirado de instalaciones pasadas, pero no ha sido posible. Los UTPs viejos no tienen etiquetas descriptivas y es muy difícil saber cuál es cuál.

Pero al final, gracias a Moisés que es muy astuto, se ha descubierto cuál era el cable. Se ha metido por el falso techo de la biblioteca para redirigir el cable UTP y conectarlo con el switch de la biblioteca. Se consiguió pasar el cable, pero sin éxito ya que ese cable no daba señal hacia la salita de telemedicina. Así que por la hora que era, dejamos el tema y nos pusimos con el RACK.

Queríamos insertar de una vez los 24 UTPs en el patch panel, pero era tarde y no sabíamos si acabaríamos.

Al final nos pusimos a insertar. Nos ha llevado una hora larga poner los 24 cables pero lo acabamos. Hicimos alguna prueba de conectividad con el tester y ha dado positivo.

Como ni Lorena ni Alberto se iban a volver a España sin ver todo el montaje en funcionamiento, arrancamos dos switches, conectamos la roseta de la biblioteca al switch. Pusimos mi portátil en el rack para comprobar que el servidor daba DHCP y si podíamos navegar.

Se consiguió a la primera. Ya teníamos la prueba fehaciente de que el sistema funcionaba. Todos nos fuimos a casa ilusionados, con ganas de perfeccionar y acabar de chequear todo el sistema el lunes siguiente. Lástima que Lorena y Alberto ya no estarán.



## Viernes, 6 de febrero del 2009

Hoy nos hemos levantado más pronto de lo normal. Tenemos que coger el avión de las 8 de la mañana hacia Managua.



**Fig.21** Yendo hacia Managua con La Costeña

Cuando llegamos a la terminal, nos encontramos con el problema de que la gente que se quedó en tierra el martes por culpa del temporal, tiene preferencia antes que nosotros. No saben si vamos a poder volar. Alberto y Lorena empiezan a barajar la posibilidad de volver a Managua en panga, ya que al día siguiente cogen el vuelo hacia Atlanta. Así que esperamos unas horas para ver como evoluciona la situación. Al final cogemos el vuelo de las 11 de la mañana. Yo en principio no quería volar, ya que me veía toda la mañana perdida y me habían dicho que, a priori, me devolvían el dinero.

Al final resultó falso, así que volé con ellos hacia Managua. La experiencia fue espectacular. Volar en una avioneta detrás de los pilotos, viendo como pilotaban y ver toda la instrumentación fue algo de lo más emocionante.

La avioneta despegó de una manera muy suave, ganando altura muy lentamente. Vimos toda Bluefields desde el aire. Lástima que estaba nublado y no se podía ver todo el colorido que tiene. A medida que íbamos hacia Managua, el clima iba cambiando. Cada vez era más seco.



**Fig.22** Bluefields desde el aire

Llegamos al aeropuerto Sandino, con un calor horrible. Parece como si el volcán de Managua estuviese calentando el suelo. Cogimos una taxi para ir a casa de Juan a dejar las cosas y luego y a comer con la Dra. Castro, Jimmy y Judith.

Llegamos a casa de Juan. Vive en una casita hecha por módulos y muy acogedora junto con sus padres, y sus sobrinos. Los sobrinos son un encanto: un niño y una niña de 9 y 10 años que no paraban de observarnos. Supongo que les sorprende ver extraños en su casa. Además yo llevaba la cámara colgada y les sorprendió ver una cámara tan grande.



**Fig.23** Llegando a Managua

Después de dejar las cosas y aposentarnos en nuestras habitaciones, nos fuimos al centro comercial donde nos estaban esperando. Fuimos a un lugar que parecía totalmente americano, o europeo, con establecimientos de McDonald's, Burger King,... Yo me comí una hamburguesa de pollo del Burger King ya que el McDonald's estaban cerrando y solo tenían lo que ya habían hecho.

Después de comer cogemos un autobús para ir hacia Masaya, un pueblecito colonial bastante pintoresco, aunque la suciedad campa a sus anchas. Nos metemos en un mercado de artesanía y de calzado para comprar recuerdos. La verdad es que los productos que tenían no era para tirar cohetes. Yo compre

cuatro tonterías para regalar a la gente cuando volviese. Unos pendientes, collares, cajitas,....

Después de la visita relámpago en Masaya, en la que prácticamente sólo vimos el mercado, cogimos un taxi para ir al mirador de Santa Catalina.



**Fig.24** Cena de despedida de Alberto y Lorena en Santa Catalina

Un mirador donde podemos observar un lago que no es más que un aljibe de agua almacenada en el cráter de un volcán extinto. La imagen es impresionante. Lástima que era muy de noche para poder contemplar la escena en todo su esplendor. Después de contemplarlo y hacernos fotos de recuerdo, fuimos a comer en el restaurante del mirador. Comimos pollo como de costumbre y luego Alberto, Loreno y yo nos fuimos en taxi a casa de Juan.

### **Sábado, 7 de febrero del 2009**

Nos levantamos a las 6 de la mañana para ir acompañar a Lorena y a Alberto al aeropuerto de Managua. Cogimos un taxi y en un cuarto de hora estábamos allí. Después de que pasaran el control, nos fuimos Juan y yo a la parada de La Costeña para averiguar si podíamos volver por la mañana a Bluefields.

Estuve esperando hasta las 9 a ver si fallaba alguien y podía entrar en la avioneta. A las 9 apareció la Dra. Castro. Se iba a Bluefields. Ella también estaba en lista de espera. Al final consiguió meterse pero yo no pude, así que me apuntaron para el vuelo de las 14h. Juan se fue y me quede allí. Mientras esperaba conocí a un australiano que estaba esperando el vuelo hacia Corn Islands.

Empezamos a entablar una conversación sobre el surf. Le gusta el surf igual que a mí. Me contó que llevaba desde julio del 2008 viajando sólo por el mundo. Había estado en España: en Barcelona, Granada, Sevilla, Ibiza.... Un autentico aventurero. Empezó su viaje de Sídney (de donde es). De allí dio el salto hacia Europa, donde visitó Italia, España, Francia e Inglaterra. Luego pasó a Marruecos y, después, a Estados Unidos. De allí bajo hacia Panamá, Costa Rica y ahora estaba en Nicaragua. Con estupor me estaba dejando

alucinado. Aparte de mucha plata, tenía mucho valor. Él me comentó que es más fácil de lo que parece. Al parecer él lo tenía muy claro: si había problemas se iba al aeropuerto echaba de VISA y para casa. Era un tío muy simpático.



**Fig.25** Cabina de la avioneta La Costeña

A las 14h cogí el avión hacia Bluefields. Cuando llegue a destino me encontré a uno de los conductores de las rancheras del SILAIS y se brindó a llevarme a casa. Él estaba llevando a una pobre chica que había tenido un accidente con una moto y se la llevaban a Managua con la Costeña. Me di cuenta que las ambulancias de allí eran patrols de la Cruz Roja Nicaragüense y que habían sido donados por la Cruz Roja Española. Cuando llegué a casa, aun no había llegado Judit. Me fui a dormir a las 6 de la tarde.

### **Domingo, 8 de febrero 2009**

A las 9 de la mañana apareció Judit. Parece ser que había cogido la panga de la mañana. Paso la noche en el Rama. Hoy iba a ser un día de relax. Era el primer día que nos quedábamos en el apartamento solos. Nos fuimos a ver a la Dra. Castro a su casa ya que Judith tenía que darle un paquete urgentemente. En su casa conocimos a su hijo mayor y a la novia de éste. El hijo (que de nombre no me acuerdo), nos contó que estaba estudiando ingeniera en computación en Managua y que había venido a pasar unos días con su madre en Bluefields.

Apareció Abril y nos dio un fuerte abrazo. Una niña de lo más cariñosa.

Después de dar el paquete a la Doctora, nos fuimos a comprar comida a una tienda tipo pulpería pero más grande. Compramos galletas y leche para el desayuno. Después nos fuimos a casa a descansar. Yo me puse la tele y me quedé toda la tarde viendo series y la película Gladiador en inglés con subtítulos en español.

## **Lunes, 9 de febrero 2009**

Hoy ha sido un día bastante movido. Hemos empezado el proceso de verificar una a una todas las rosetas. Yo me he ido con mi portátil a cada roseta a conectarme para comprobar que había conectividad. He empezado por la zona del auditorio, los despachos de dirección y contabilidad. Luego me he ido al pabellón de cirugía. Allí me he encontrado con que no podía acceder a una roseta, así que pedí la llave. Al cabo de 5 minutos de pelearme con la puerta, logré acceder. Me encontré que no estaba la roseta hecha y me dispuse a hacerla. Tardé bastante tiempo por la simple razón que no disponía de las herramientas necesarias. Me faltaba el un destornillador plano y un cúter.

Al final conseguí el destornillador preguntando a los hombres de mantenimiento, que estaban bastante enojados porque ya les habíamos perdido la segueta, y unos alicates.

Ya tenía todos los utensilios para poder instalar la roseta. Me llevó bastante tiempo pero se consiguió.

Después de almorzar apareció Ángel. Dedicamos toda la tarde a dar cursos de formación sobre el servidor instalado: cómo se debía manejar y cómo se debían enfrentar a posibles incidencias.

Se empezó hablando sobre el tema de la virtualización y sus ventajas a la hora de aprender a configurar un servidor en Linux. Explicamos el mecanismo que habíamos utilizado para el aprendizaje y el testeado del servidor.

Luego se realizó un pequeño resumen de todas las características y componentes que formaban el servidor pero sin entrar en ningún detalle.

Se habló de los scripts de arranque de Linux y de los diferentes runlevels del mismo.

## **Martes, 10 de febrero del 2007**

Hoy ha sido el último día que iba a estar en el HRES. Por este motivo tenía que dejar bien atado todo el tema del servidor e intentar trasladar la máxima información a Ángel y a Judith para que no tuvieran ningún problema.

La mañana empezó con el proceso de acabar de testear todas las rosetas que no se pudieron finalizar el día anterior. Más tarde Angel y yo nos dedicamos a dejar totalmente instalado el RACK y modificamos de ubicación los tres switches. También Instalamos el recoge cables. La verdad es que hicimos un buen trabajo.

Luego no dedicamos a instalar el switch pequeño, el que daría cobertura en las rosetas del pabellón de pediatría y bodega. Fue un éxito. Todos los puntos estaban testeados y listos para ser usados.

Ahora nos tocaba acabar de impartir la formación.

Esta segunda sesión la centramos en los procedimientos de backup del servidor: cómo restaurar la base de datos MySQL y los ficheros que componían el Care2x.

Se realizó una pequeña introducción en el manejo del servidor MySQL de Linux y el lenguaje MySQL. Más tarde continuamos con el manejo de la base de datos mediante el software en php PHPMYADMIN.

Para finalizar se habló del servidor de correo interno: su estructura, los componentes que lo formaban y como se daban de alta y de baja a los usuarios.

Se dejó un borrador de la documentación del montaje del servidor (éste mismo documento) para que empezasen a trabajar con el servidor, realizando simulaciones con el software de virtualización en sus PCs.

Después vino la despedida. Lástima que Jimmy no pudo regresar de Managua a tiempo. No pude despedirme de él.

Fuimos a despedirnos de la Dra. Castro que se encontraba en la otra clínica, al lado del HRES.

En fin esto es todo. Mucho esfuerzo, mucha ilusión. Esperemos que nuestro esfuerzo haya valido la pena.

Como despedida nos fuimos Judit y yo a La Loma a cenar. Llegamos pronto para que aún se pudiera ver toda la bahía de Bluefields y el Bluf detrás. Bluefields es un lugar único, sus paisajes, sus gentes, sus costumbres.

## **Miércoles, 11 de febrero**

Ya llegó el día de irse. A las 7 de la mañana me levanto ya que la ranchera del SILAIS tienes que venirnos a buscar a las 7 y media para dejarme en el aeropuerto y a Judith en el hospital. Con nervios, y debido al retraso del transporte, decido coger un taxi. Así que cojo los bultos y voy calle abajo buscando un taxi. No tarda mucho en aparecer uno. Le digo que me lleve al aeropuerto.

El taxista, un señor muy simpático y antiyanqui, me empieza a hacer preguntas acerca de España, la guerra de Irak y los norteamericanos. Yo iba siguiéndole la bola, lo último que buscaba eran confrontaciones políticas ni historias.

Me deja en el aeropuerto y me cobra 20 córdobas. Allí embarco y espero a que llegue la avioneta. Mientras espero, decido comprar unas tortugas de madera como recuerdo de Bluefields. La verdad es que de todos los recuerdos que he visto éstos eran los mejores. Los mejor elaborados.

Entré en la avioneta. Parece ser que es una avioneta que viene de Corn Island y hace escala en Bluefields. Para mi asombro me encuentro al australiano del



sábado en la avioneta. Me comenta que se marcha de Nicaragua el día siguiente, como yo.

Llegamos a Managua. Allí nos entregan las maletas después de haber pasado un control antidrogas con perros. Uno de los sabuesos se queda media hora oliendo mi maleta. Yo contemplaba la escena perplejo, ya que demasiado tiempo se estaba tomando el perro. Sabiendo que no había nada, aún así en esos segundos se me pasaba por la cabeza cualquier cosa. Que alguien hubiera introducido alguna sustancia en la maleta.....

Al final como era de esperar, no pasó nada. El sabueso se cansó de mi maleta. Allí nos despedimos el australiano y yo. Me vino a recoger el sobrino del Ing. Juan, ya que él por motivos laborales él no había podido asistir. El sobrino, un chaval muy simpático, se brindó a ayudarme a buscar alojamiento.

Al final decidí quedarme en el hotel del aeropuerto. Un hotel carísimo, pero por una noche estaba dispuesto a pagarlo. Era caro, unos 80 dólares, pero tenía la seguridad de que no perdería el avión hacia Atlanta a las 9 de la mañana.

El descubrimiento del día fue encontrar un comedorcito de los empleados del aeropuerto Sandino .C, en el que por tal sólo 40 córdobas se comía un menú completo. Lo descubrí gracias a una chica muy amable, dependiente de la compañía.

### **Jueves, 12 de febrero**

Llegó el día de volver a casa. Me despierto a las 6 de la mañana para estar en el aeropuerto a las 7. Llego al aeropuerto, siendo unos de los primeros. Abren los mostradores de Delta. Todo marcha perfectamente, hasta que me dicen que no tengo asiento asignado en el vuelo de Atlanta a Barcelona.

Más tarde me dicen que es un problema sin importancia ya que me consiguen dar la tarjeta de embarque sin asiento. Así no tendría que salir de la zona de tránsito para volver al mostrador de Delta en Atlanta.

Paso la frontera y el control policial, hasta que me detiene un policía y me pide la documentación. Me pregunta donde había estado. Le comento que he estado tres semanas en Bluefields haciendo un proyecto de cooperación. El policía no se lo acaba de creer del todo y me lleva detrás del mostrador, a la zona de embarque de maletas, porque quiere revisar mi equipaje. Yo ya estoy medio asustado. Aunque sé que no llevo nada, nunca estás seguro del todo. Además, de la policía de allí uno no sabe hasta que punto es de fiar.

Cogemos mi maleta y la vuelve a pasar por el detector de rayos X. Reconoce algo sospecho y me la hace abrir. Una vez abierta, comprueba que lo sospechoso era un tubo metálico de pastillas de vitaminas tipo Redoxon. El policía se queda incrédulo, porque estaba seguro que estaba ocultando algo.

Supongo que pensaba eso por mi evidente intranquilidad. Había visto demasiadas series, sobre todo prison break, donde la policía de estos países no son del todo honrados.

Después de ver que no llevaba nada, me volvió a llevar al control. Allí me retuvo media hora cosiéndome a preguntas acerca de que había hecho, y el porqué de las cosas. Mientras le explicaba él iba tomando nota en una libreta. Su idea era que yo me contradijese, porque pensaba que le estaba contando una mentira. Al final cuando ya no sabía que más preguntarme me dejó que pasara.

Una experiencia de lo más desagradable. Pero no había acabado. Mientras esperaba en la puerta de embarque, antes de ser llamados, vuelve aparecer el policía y me dice que le siga. Entonces aparece otra persona trabajadora del aeropuerto y me dice que le explique lo mismo a éste chaval.

Parece ser que como le había contado cosas de telecomunicaciones se pensó que le estaba contando una mentira y quería comprobarlo con alguien que dominaba del tema. Cuando le expliqué todo el proyecto al chaval -que supongo que era un ingeniero de telecomunicaciones- se dio cuenta que decía toda la verdad e incluso me dio la mano y le hizo una mirada al policía diciéndole: *te has equivocado. Has sospechado de quien no debías sospechar.*

Hay que decir que el hecho de citar Bluefields creo que no le gustó mucho al policía. La gente de Managua tiene concebida toda la zona de la RAAS como zona de narcotráfico.

Supongo que le extrañó que un chaval joven viajase sólo.

Después de todo este tinglado, entré en el avión. Pero antes de entrar me encuentro otro control policial. Esta vez mujeres con guantes de látex buscaban en los agujeros de las mochilas y el equipaje de mano.

Después de pasarlo ya me encuentro dentro del avión. Al cabo de 4 horas llegamos a Atlanta. Allí espero unas 4 horas más para coger el avión hacia Barcelona. Mientras espero compro unos imanes de Atlanta para la nevera .

A las 17h cojo el avión hacia Barcelona. Un vuelo lleno de gente, nada que ver con el avión de la ida. A las 9 de la mañana del día siguiente llego a Barcelona. Una Barcelona gélida.

Una gran experiencia que ha tenido sus pros y sus contras, pero en definitiva ha sido una experiencia totalmente enriquecedora.