

Solución de gestión para la red de telefonía IP de la Universidad del Cauca

ANEXOS



Trabajo de Grado en modalidad de desarrollo

**CHRISTIAN VALENCIA GUTIERREZ
MAURO GERARDO DAZA DORADO**

Universidad del Cauca

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Telemática
Línea de investigación Servicios Avanzados de Telecomunicaciones
Popayán, 2010**

Solución de gestión para la red de telefonía IP de la Universidad del Cauca

ANEXOS



Anexos de la monografía presentada para optar al título de Ingeniero en Electrónica y
Telecomunicaciones

CHRISTIAN VALENCIA GUTIERREZ
MAURO GERARDO DAZA DORADO

Directora:
Mag. Ing. Carolina Ríos Fuentes

Codirector:
Mag. Ing. Andrés Lara Silva

Universidad del Cauca

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Telemática
Línea de investigación Servicios Avanzados de Telecomunicaciones
Popayán, 2010

TABLA DE CONTENIDO

ANEXO A. INSTALACION Y CONFIGURACION DE LAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE LIBRE	1
1. Configuración del agente SNMP.....	1
1.1 Configuración del Agente (SNMP) en Windows XP.....	1
1.2 Configuración del agente (snmpd) en Linux	5
1.3 Configuración de SNMP en un router CISCO.....	6
2. Instalación y configuración de las herramientas	7
2.1 Instalación de APACHE.....	7
2.2 Instalación de MySQL	9
2.3 Instalación de PHP	14
2.4 Instalación de JFFNMS	16
2.5 Instalación de RRDTOol.....	18
2.6 Instalación de NMAP.....	19
2.7 Instalación de WINPCAP.....	20
2.8 Configuración de APACHE	20
2.9 Configuración de PHP	21
2.10 Configuración de MySQL.....	22
2.11 Configuración de MRTG y PERL	23
3. Tareas Programadas.....	24
4. Configuración de la solución de gestión.....	28
ANEXO B. INTALACION Y CONFIGURACION DEL AGENTE SNMP Y LAS MIB-ASTERISK EN ELASTIX	30
ANEXO C. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PHPMYADMIN EN LINUX CENTOS ..	34
ANEXO D. MANUAL DE USUARIO.....	36
1. Monitoreo de tráfico.....	39
2. Monitoreo de uso de recursos y servicio	43
3. Monitoreo del servicio.....	45
4. Uso del servicio por extensiones	47
5. Información general del servidor de ToIP.....	49

LISTA DE DE FIGURAS

Figura 1. Componentes de Windows	1
Figura 2. Herramientas de administración y control	2
Figura 3. Ruta hacia los servicios de Windows	2
Figura 4. Servicios de Windows	3
Figura 5. Servicio SNMP en Windows	3
Figura 6. Propiedades del servicio SNMP en Windows.....	4
Figura 7. Reiniciar servicio SNMP en Windows	5
Figura 8. Terminal de Linux.....	5
Figura 9. Herramienta Scli.....	6
Figura 10. Licencia de Apache	7
Figura 11. Configuración de apache.....	7
Figura 12. Instalación de apache.....	8
Figura 13. Carpeta de instalación de apache.....	8
Figura 14. Pagina web de bienvenida de apache.....	9
Figura 15. Servicio apache en la barra de tareas de Windows	9
Figura 16. Instalación de MySQL	9
Figura 17. Configuración de Mysql	10
Figura 18. Asistente de configuración de Mysql	10
Figura 19. Detalles de configuración de Mysql.....	11
Figura 20. Configuración del servidor de MySQL.....	11
Figura 21. Asistente de configuración instancia servidor MySQL	12
Figura 22. Asistente de configuración instancia servidor Mysql DSS/OLAP	12
Figura 23. Habilitar conexiones TCP/IP en MySQL.....	13
Figura 24. Selección caracteres por defecto en Mysql	13
Figura 25. Instalar Mysql como un servicio de Windows	14
Figura 26. Creación de usuario y contraseña en MySQL	14
Figura 27. Instalación de php	15
Figura 28. Comando para PHP en la ventana de comandos de Windows.....	15
Figura 29. Archivos de php.....	16
Figura 30. Ubicación de la carpeta mibs.....	16
Figura 31. Instalación de JFFNMS	17
Figura 32. Configuraciones en JFFNMS.....	17
Figura 33. Creación de usuario Administrador en Windows	17
Figura 34. Configuración de privilegios de usuario.....	18
Figura 35. Instalación de rrdtool	18
Figura 36. Configuraciones de RRDTTool	19
Figura 37. Archivo rrdtool.exe al interior de JFFNMS.....	19
Figura 38. Instalación de NMAP	19
Figura 39. Archivo nmap.exe al interior de jffnms	20
Figura 40. Instalación de WINPCAP	20
Figura 41. Configuraciones de php.....	21
Figura 42. Servicio de Apache.....	21
Figura 43. Configuraciones de MySQL en la ventana de comandos de windos.....	22
Figura 44. Privilegios para el administrador en Mysql	22
Figura 45. Programador de tareas de Windows	24
Figura 46. Asistente para tarea programada en Windows	24
Figura 47. Asistente para programar las consultas a los agentes.....	24
Figura 48. Asistente para programar la ejecución de autodiscovery_interfaces.....	25
Figura 49. Asistente para programar tiempo de ejecución de autodiscovery	25
Figura 50. Validación para programar la ejecución de autodiscovery_interfaces	25
Figura 51. Configuración de autodiscovery_interfaces.....	26

Figura 52. Programación de autodiscovery_interfaces.....	26
Figura 53. Configuraciones de periodos de ejecución de autodiscovery_interfaces.....	26
Figura 54. Configuraciones para consolidate.bat	27
Figura 55. Configuraciones para poller.bat	27
Figura 56. Configuraciones para rrd_analyzer.bat	27
Figura 57. Configuraciones para cleanup_raw_table.bat.....	28
Figura 58. Configuraciones para tftpget_host.bat.....	28
Figura 59. Archivos php de la solución de gestión	29
Figura 60. Interfaces principal de la solución de gestión	29
Figura 61. Interprete de comandos de asterisk	30
Figura 62. Selección de opciones de modulo Asterisk	31
Figura 63. Modulo res_snmp en asterisk	31
Figura 64. Verificación de snmp en el interprete de comandos de asterisk.....	31
Figura 65. Interfaz de la base de datos de Elastix.....	35
Figura 66. Interfaz de validación de la solución	36
Figura 67. Página principal de la solución de gestión.....	36
Figura 68. Interfaz gráfica del servidor de telefonía IP	36
Figura 69. Lista de usuarios	37
Figura 70. Actualizar usuario	37
Figura 71. Pagina de confirmación para eliminar usuario	37
Figura 72. Agregar usuario.....	38
Figura 73. Lista de elementos de la red de ToIP	38
Figura 74. Actualizar elemento de red	38
Figura 75. Pagina de confirmación para eliminar el elemento de red	39
Figura 76. Agregar elemento de red	39
Figura 77. Menú sobre monitoreo del tráfico.....	39
Figura 78. Mapa de los elementos de red.....	40
Figura 79. Estado de la estación gestora.....	41
Figura 80. Información cualitativa del tráfico en el servidor de ToIP	41
Figura 81. Resultado de consultar OID sobre congestión	42
Figura 82. Resultado de consultar OID sobre cuellos de botella	42
Figura 83. Menú sobre uso de recursos y servicio	43
Figura 84. Menú sobre uso de recursos del sistema de ToIP.....	43
Figura 85. Graficas de la utilización de memoria RAM y CPU.....	44
Figura 86. Seguimiento de los eventos cronológicos que ocurren en la red ToIP	44
Figura 87. Mapa de interfaces de los elementos de una zona Universitaria	45
Figura 88. Nivel de uso del servicio de Telefonía IP.....	45
Figura 89. Uso del servidor de ToIP durante diferentes intervalos de tiempo	46
Figura 90. Aplicaciones en el servidor de ToIP	46
Figura 91. Información sobre una aplicación corriendo en el servidor de ToIP	47
Figura 92. Información del uso del servicio por extensiones	47
Figura 93. Actualizar Extension	48
Figura 94. Eliminar extensión	48
Figura 95. Agregar extensión	48
Figura 96. Información específica de la extensión seleccionada	49
Figura 97. Información sobre el servidor ToIP obtenida con la ayuda de ASTERISK-MIB	49
Figura 98. Validación para acceder a la base de datos Elastix.....	50
Figura 99. Interfaz gráfica de la base de datos de Elastix	50
Figura 100. Información exportada en formato xml.....	51
Figura 101. Información exportada en formato en formato csv.....	51
Figura 102. Información exportada en formato en formato pdf	52
Figura 103. Despliegue de información institucional dentro de la solución de gestión	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Convención de colores en la solución de gestión40

ANEXO A. INSTALACION Y CONFIGURACION DE LAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE LIBRE

1. Configuración del agente SNMP

1.1 Configuración del Agente (SNMP) en Windows XP

Para configurar el agente en un sistema operativo Microsoft Windows debe instalarse el servicio SNMP, primero se hace clic en inicio, luego en panel de control y agregar o quitar programas.

Una vez dentro del asistente de configuración se da clic en la pestaña agregar o quitar componentes de Windows, luego se busca y selecciona la opción herramientas de administración y supervisión, después de esto hacer clic en la pestaña detalles.

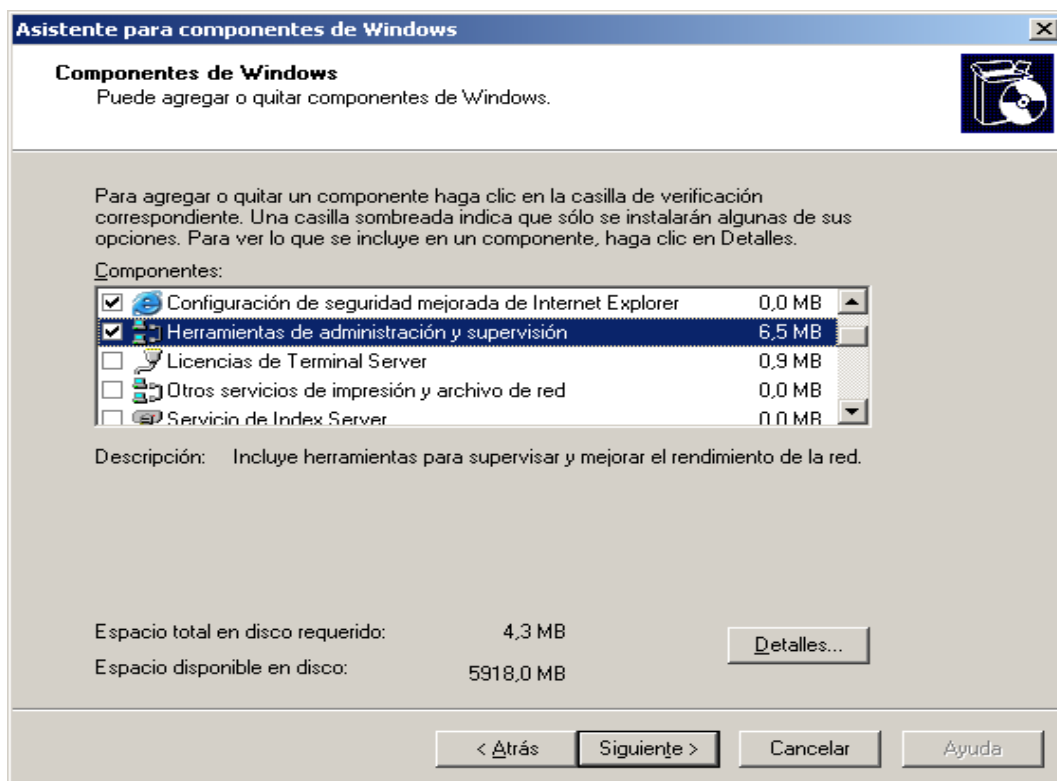


Figura 1. Componentes de Windows

Al hacer clic en detalles aparecen dentro del asistente varias herramientas de administración y supervisión, lo que debe hacerse es seleccionar SNMP y por ultimo dar clic en aceptar.

Nota: el sistema pedirá un cd de instalación para poder copiar en el disco duro los paquetes necesarios para que el protocolo SNMP funcione.

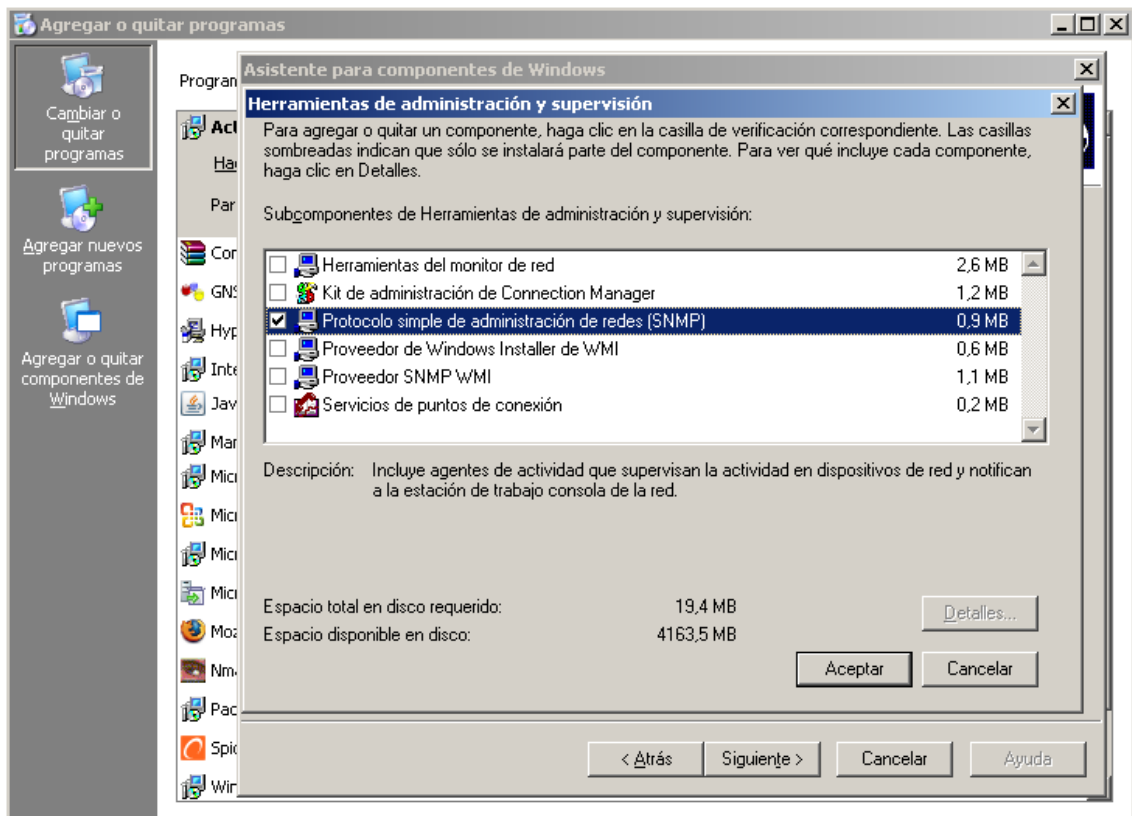


Figura 2. Herramientas de administración y control

Una vez instalado el protocolo snmp, el paso a seguir es configurar la comunidad y correr el servicio, para ello ir a inicio, panel de control, herramientas administrativas y hacer clic en servicios.



Figura 3. Ruta hacia los servicios de Windows

Estando dentro de la consola servicios, buscar el servicio de SNMP, hacer clic derecho sobre él y luego propiedades.

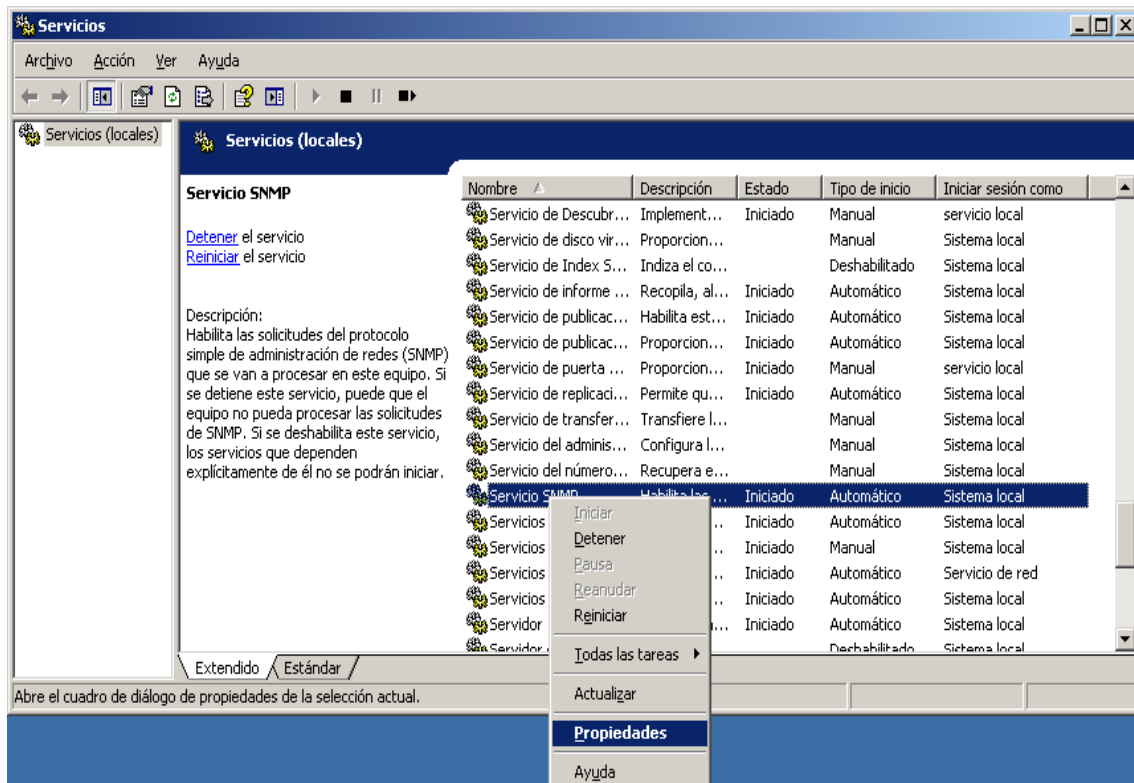


Figura 4. Servicios de Windows

Para configurar la comunidad ir a la pestaña capturas y en el apartado que se indica poner el nombre de la comunidad que en este caso será public, luego hacer clic en agregar a la lista.

En el apartado destinos de capturas dar clic en la pestaña agregar y se pedirá agregar el nombre y dirección IP del host.

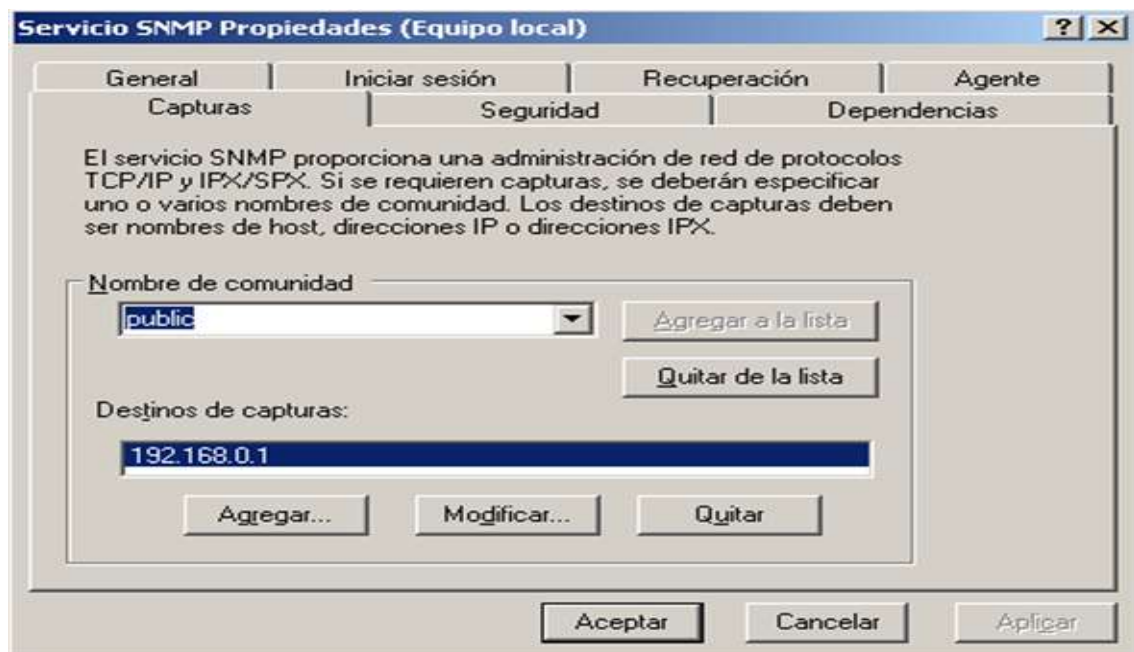


Figura 5. Servicio SNMP en Windows

En la pestaña seguridad están las siguientes opciones:

Enviar captura de autenticación: Cuando el agente recibe una solicitud que no contiene un nombre de comunidad válido o bien el host emisor del mensaje no está en la lista de los permitidos, el agente puede enviar un mensaje de captura (alarma) a uno o más destinos de captura (NMS) con el mensaje del fallo de la autenticación.

Nombres de comunidad aceptados: Es necesario configurar al menos un nombre de comunidad predeterminado, generalmente se usa el nombre public y se puede cambiar y añadir otros. Se recomienda el cambio de public a otro nombre pues éste no es seguro, solo se procesarán los mensajes provenientes de una comunidad que esté en esta lista.

Derechos de comunidad: Se pueden configurar con que permisos se procesan las solicitudes de los miembros de determinadas comunidades.

Aceptar paquetes SNMP de cualquier host: Cuando esta opción está habilitada nunca se descartan paquetes SNMP en base a la dirección o nombre del host fuente.

Aceptar paquetes SNMP de estos host: Cuando esta opción está habilitada sólo se aceptan paquetes de los host de la lista de los permitidos, esto añade un nivel de seguridad más alto que el nombre de la comunidad.



Figura 6. Propiedades del servicio SNMP en Windows

Por último iniciar el servicio, dentro de la consola servicios, hacer clic derecho sobre el servicio SNMP y dar reiniciar.

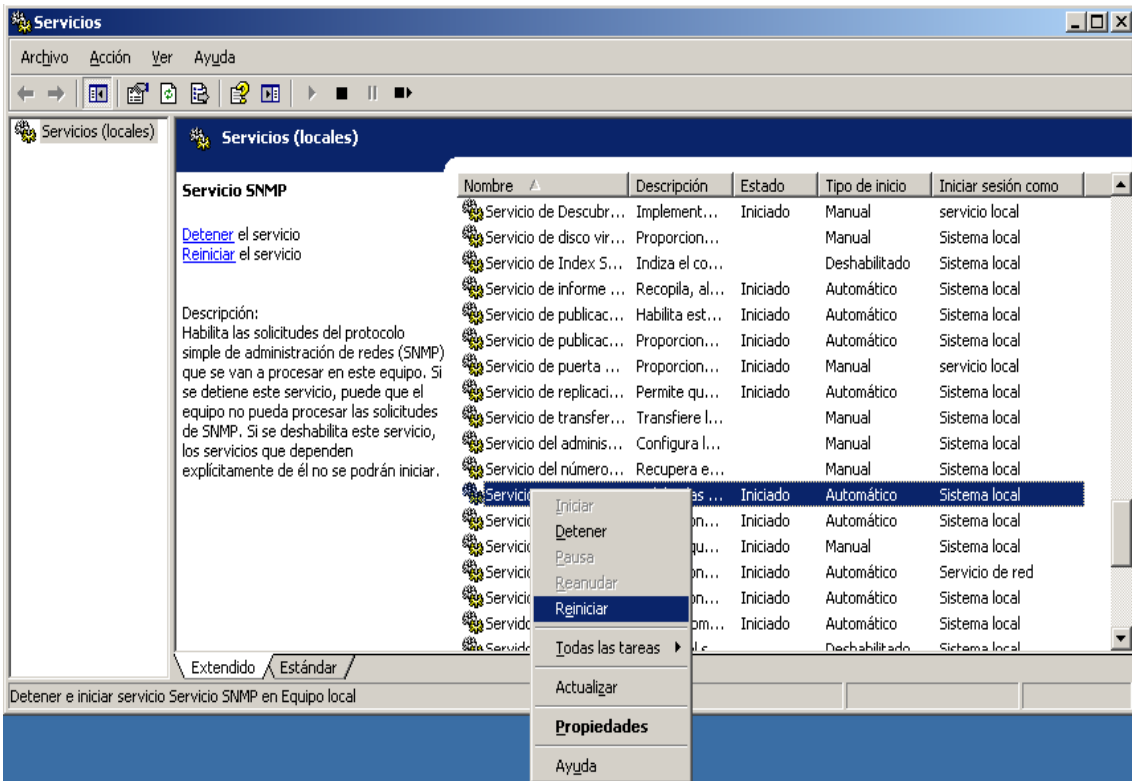


Figura 7. Reiniciar servicio SNMP en Windows

1.2 Configuración del agente (snmpd) en Linux

Para configurar el servidor snmp debe descargarse de los repositorios el siguiente paquete:

```
#apt-get install snmpd
```

El siguiente paso es quitar la dirección de loopback del archivo `/etc/default/snmpd`, para que el equipo pueda monitorear otras maquinas en la red.

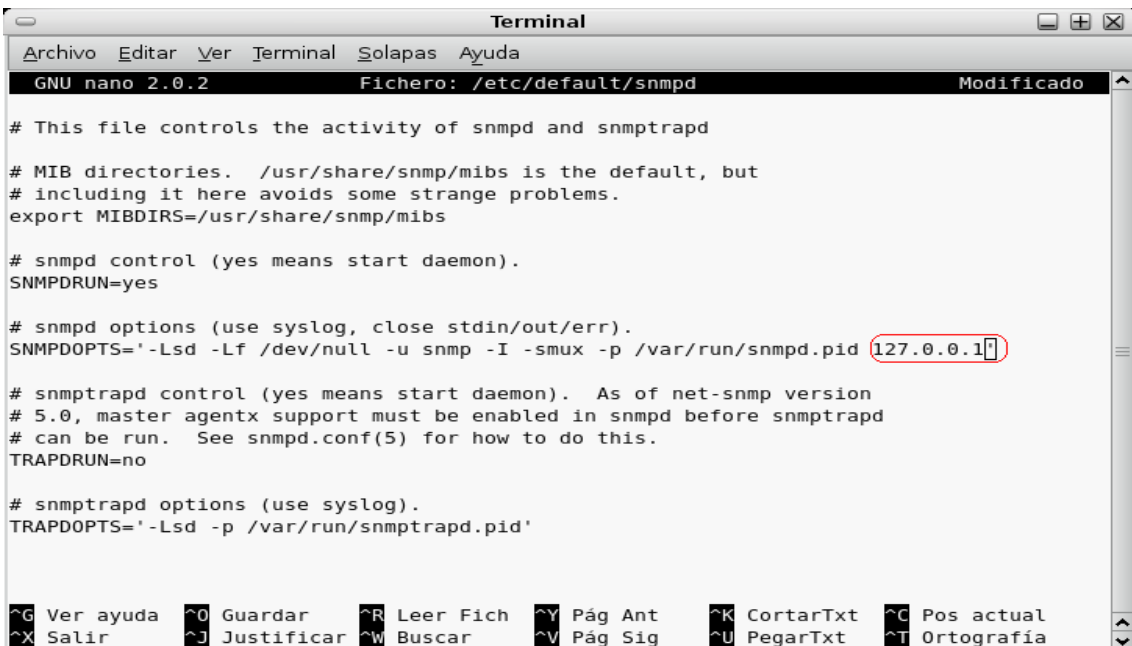


Figura 8. Terminal de Linux

Creación de la comunidad:

Para agregar una comunidad debe:

1. editar el archivo **/etc/snmp/snmpd.conf**
2. buscar la línea **sec.name source** y añadir la siguiente sintaxis:

com2sec grupo1 192.168.0.0/24 public

donde **grupo1** es el nombre del grupo, **192.168.0.0/24** es el identificador de la red que va a ser monitoreada y **public** el nombre de la comunidad.

3. Luego debe buscarse la siguiente línea **sec.model sec.name** y debajo de esta agregar:
Group mygroup v1 (grupo1)
Group mygroup v2c (grupo1)
Group mygroup usm (grupo1)
4. Agregar: **Rocommunity public**, esta línea define que la comunidad **public** será de solo lectura.

Finalmente iniciar el demonio para que la configuración surta efecto.
/etc/init.d/snmpd/ start

Nota: para probar si todo ha salido bien puede usarse la herramienta scli, pero primero se debe descargar desde los repositorios.

Apt-get install scli

Entonces al ejecutar en una consola el comando **Scli localhost** si todo ha salido bien debería aparecer algo como esto:



```
Terminal
debian:/home/sena# scli localhost
100-scli version 0.2.12 (c) 2001-2002 Juergen Schoenwaelder
100-scli trying SNMPv2c ... good
(localhost) scli > []
```

Figura 9. Herramienta Scli

1.3 Configuración de SNMP en un router CISCO

Para habilitar el protocolo snmp en un router o switch cisco, se debe entrar en el modo de configuración global.

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)#
```

y ejecutar los siguientes comandos:

```
Router (config) #snmp-server enable traps
```

Este comando se utiliza para habilitar y configurar la generación de traps SNMP sobre una base global, los traps son mensajes no solicitados enviados desde un servidor SNMP a un cliente SNMP.

```
Router (config) # snmp-server community public ro
```

Lo que hace con este comando es agregar una comunidad pública "public" con permisos de solo lectura.

2. Instalación y configuración de las herramientas

2.1 Instalación de APACHE

En este proyecto se trabajo con la versión 2.2.16 la cual puede descargarse de la siguiente pagina <http://httpd.apache.org/download.cgi#apache22> eligiendo `httpd-2.2.16-win32-x86-no_ssl.msi`

Se inicia la instalación pulsando doble clic en el ejecutable de apache, debe aceptarse los términos de licencia y dar clic en next para continuar con la instalación.

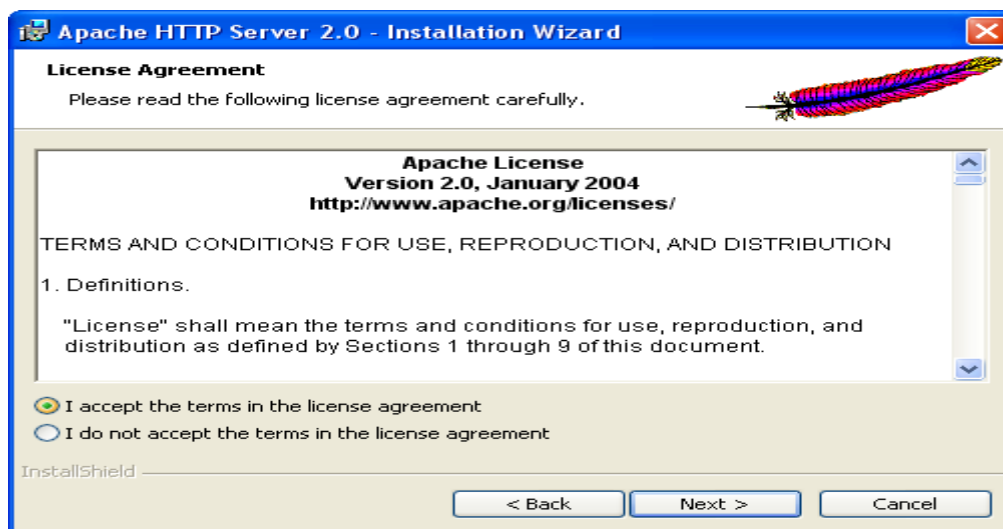


Figura 10. Licencia de Apache

Se especifica el dominio, el nombre del servidor y opcionalmente el correo del administrador del servidor Web, en el nombre del servidor se puede colocar la dirección de loopback 127.0.0.1 o localhost ya que el servidor web está en la propia maquina.

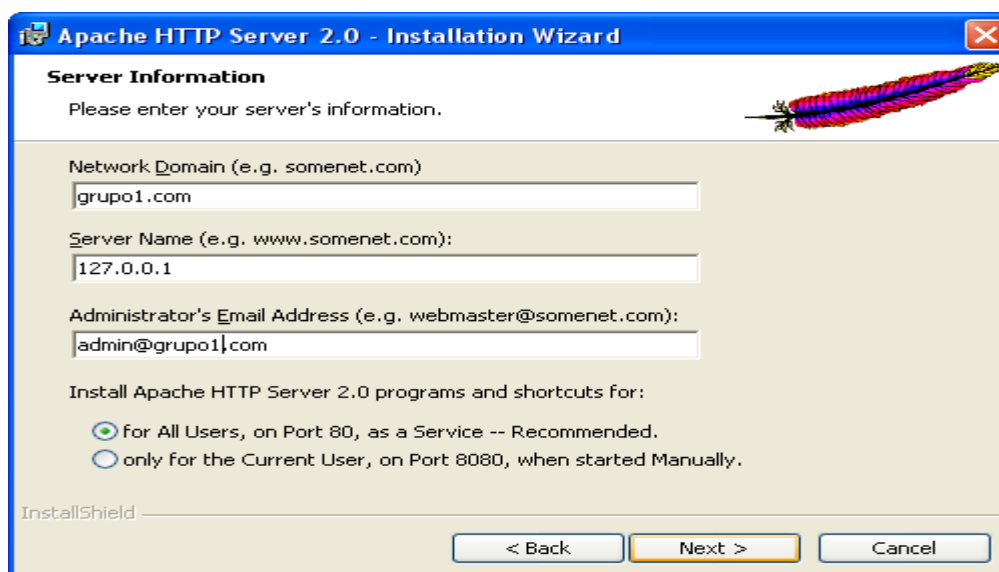


Figura 11. Configuración de apache

Se elige la opción de instalación típica para que el asistente copie todos los Archivos.

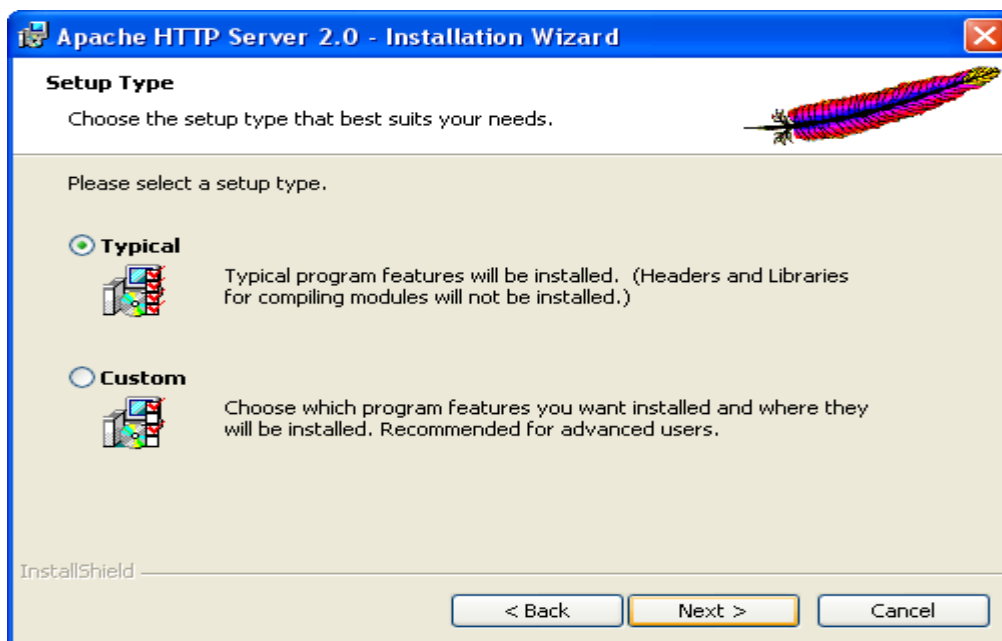


Figura 12. Instalación de apache

Luego clic en siguiente para que los archivos del servidor Apache queden en la ruta por defecto.

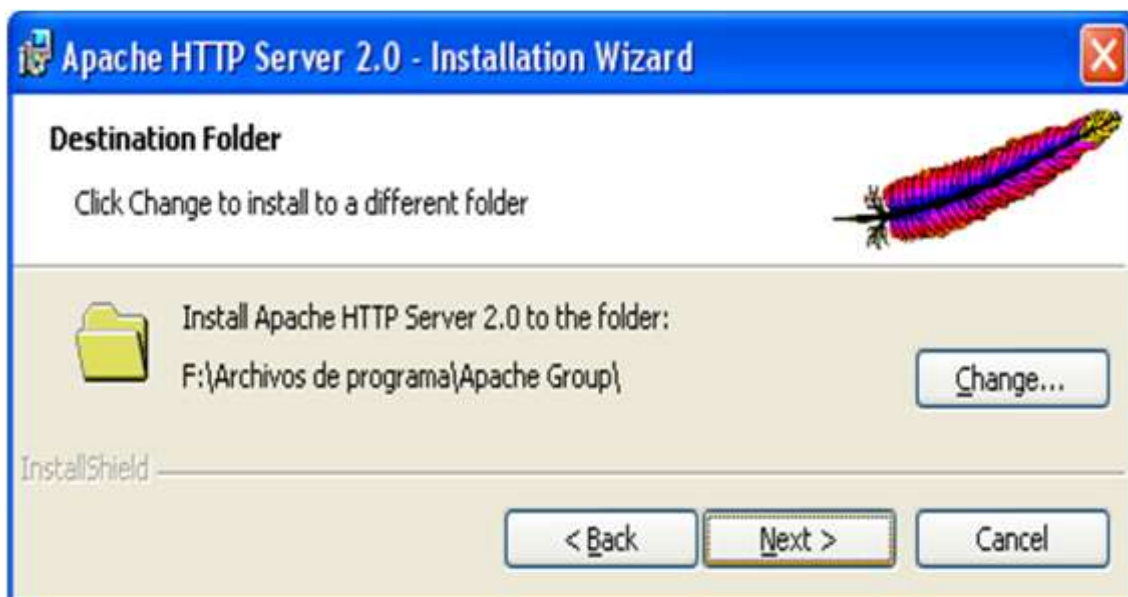


Figura 13. Carpeta de instalación de apache

Finalmente clic en install, cuando el asistente termine de copiar los archivos en la maquina, dar clic en finish para terminar la instalación de apache.

Para probar si el servidor apache se ha instalado satisfactoriamente en el equipo, abrir el navegador y digitar la dirección IP de Loopback "127.0.0.1" debe mostrar un mensaje como este:



Figura 14. Pagina web de bienvenida de apache

En la barra de tareas aparecerá el icono de apache, desde este se puede parar, reiniciar e iniciar el servicio Web.



Figura 15. Servicio apache en la barra de tareas de Windows

2.2 Instalación de MySQL

Puede descargarse de la dirección <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/> se escoge el modo de instalación completa para que el asistente copie todos los archivos a nuestra maquina, luego hacer clic en siguiente Next.



Figura 16 Instalación de MySQL

El asistente nos preguntara la ruta en donde queremos que copie los archivos de MYSQL, elegimos la opción de instalar "Install" para que los copie en la ruta por defecto.

Posteriormente sale una presentación de MYSQL, damos clic en siguiente "Next", luego pulsamos clic en el siguiente "Next", después activamos la opción configure the mysql Server now y finalizamos la instalación, para pasar a la configuración de Mysql.



Figura 17. Configuración de Mysql

Se Comienza la configuración, clic "Next".



Figura 18. Asistente de configuración de Mysql

Seleccionar la opción "Detailed Configuración", siguiente "Next".

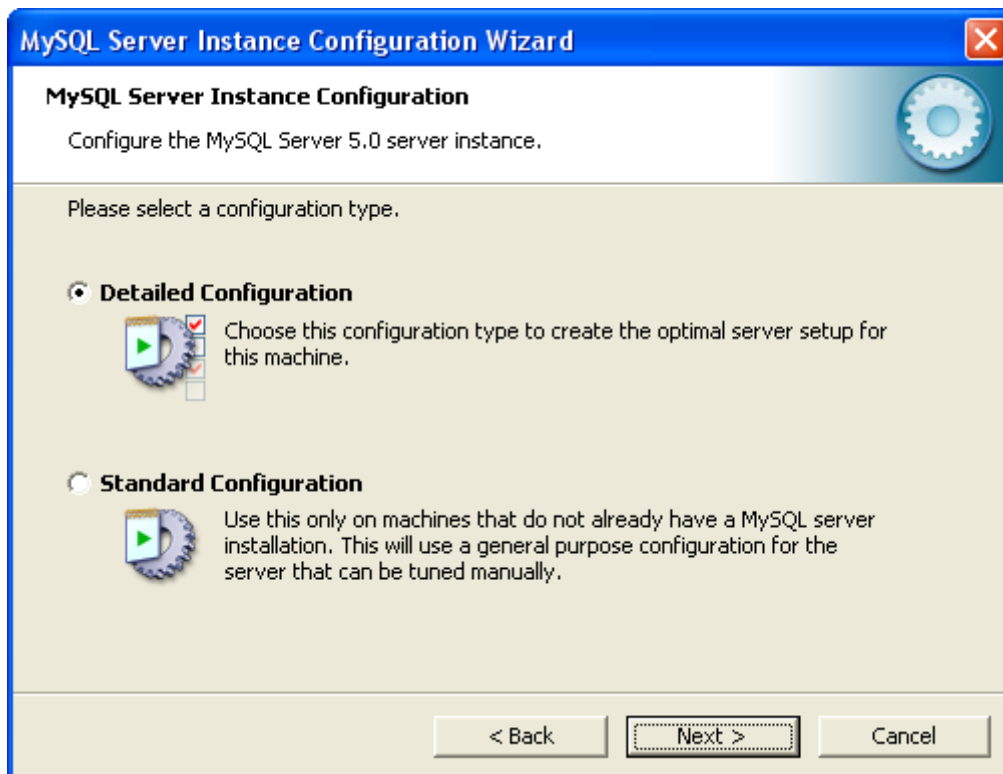


Figura 19. Detalles de configuración de Mysql

Seleccionar la opción "Server Machine", luego siguiente "Next".

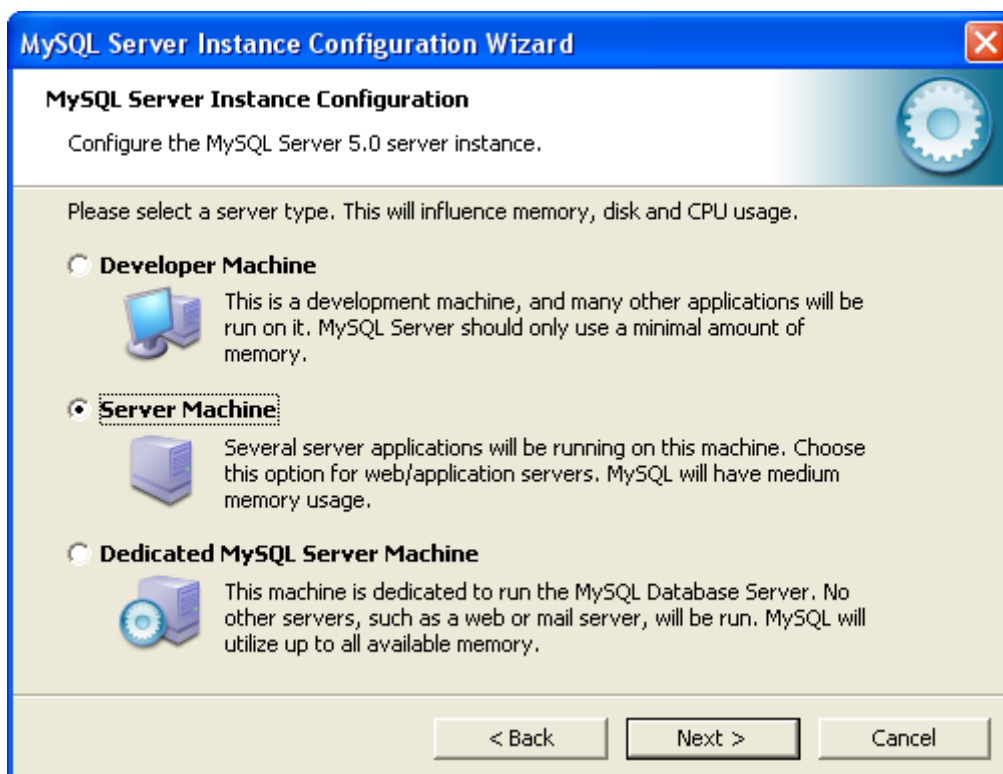


Figura 20. Configuración del servidor de MySQL

Escoger la opción "Non-Transactional Database Only", ya que la monitorización se llevara a cabo en una interfaz Web.

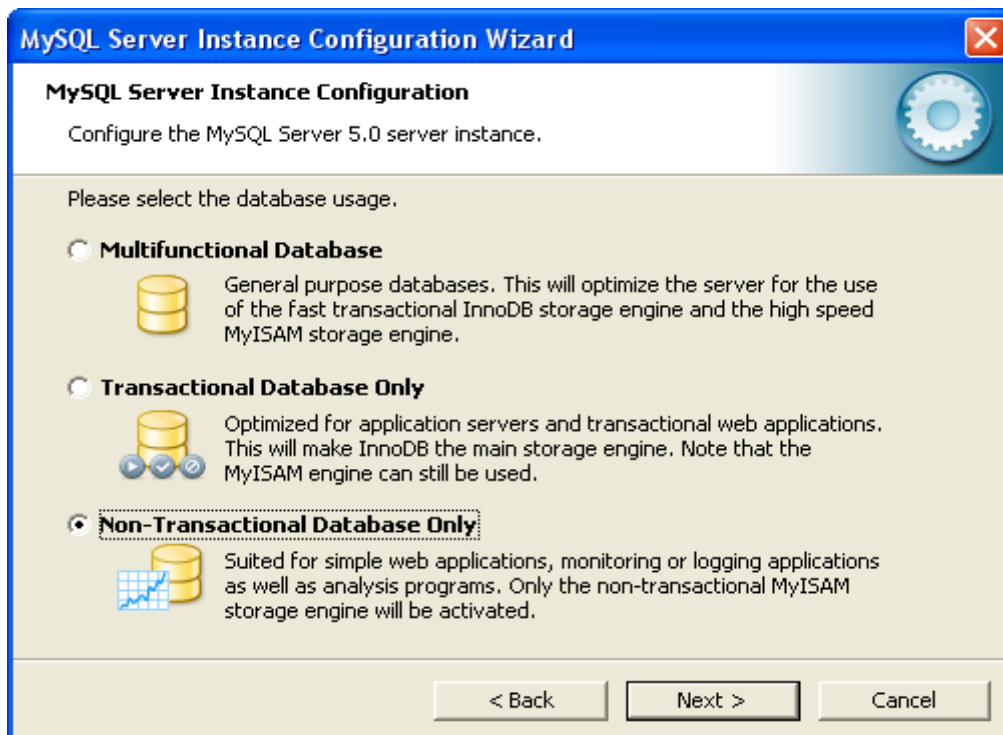


Figura 21. Asistente de configuración instancia servidor MySQL

Elegir la opción “Decisión Support (DSS)/OLAP”, para un máximo de 15 conexiones a la base de datos.

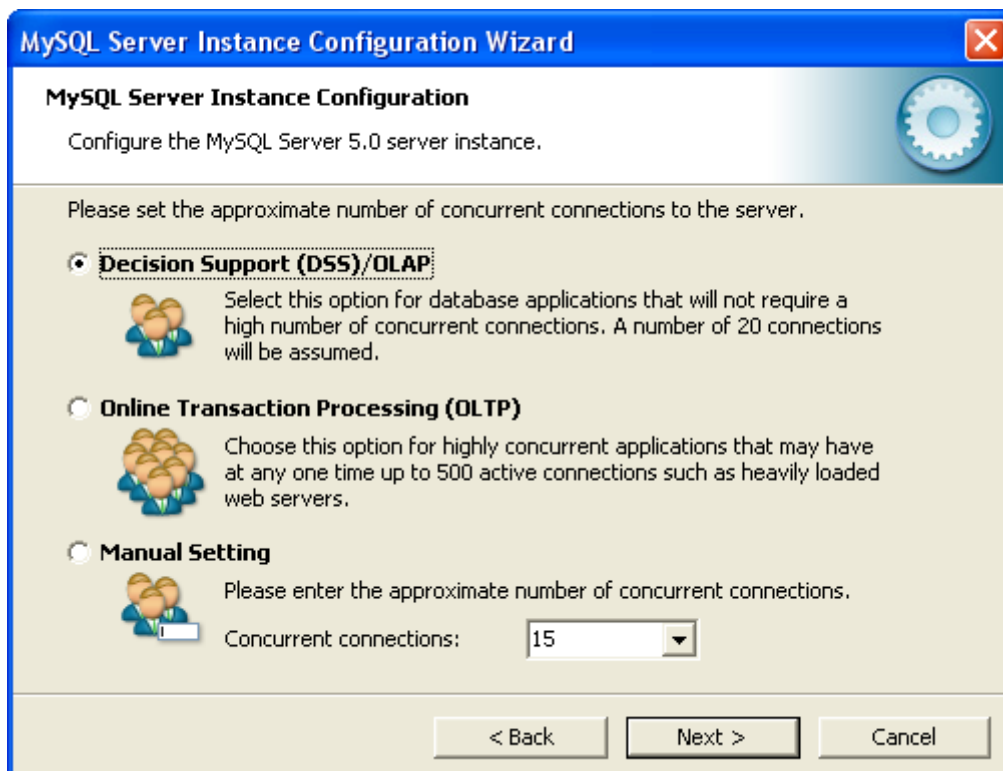


Figura 22. Asistente de configuración instancia servidor Mysql DSS/OLAP

Escoger el puerto por defecto para las conexiones de MYSQL y también seleccionar el checkbox para que el Firewall de Windows agregue una excepción y no bloquee dicho puerto.

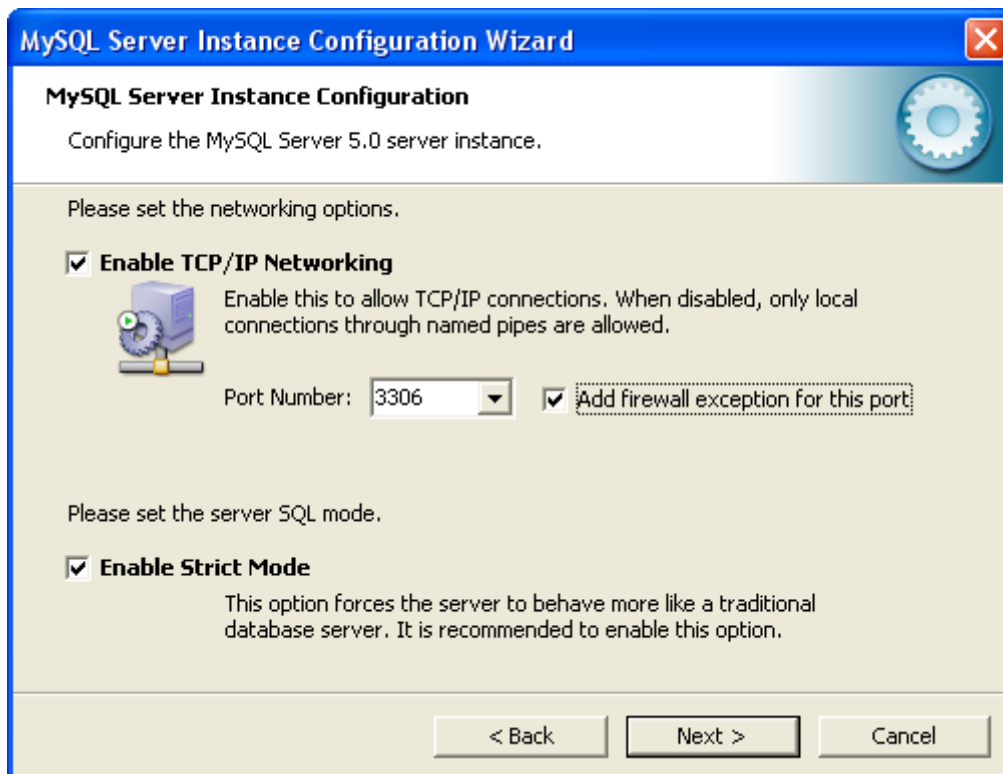


Figura 23. Habilitar conexiones TCP/IP en MySQL

Pulsar siguiente ya que por defecto el idioma de MYSQL es Ingles.

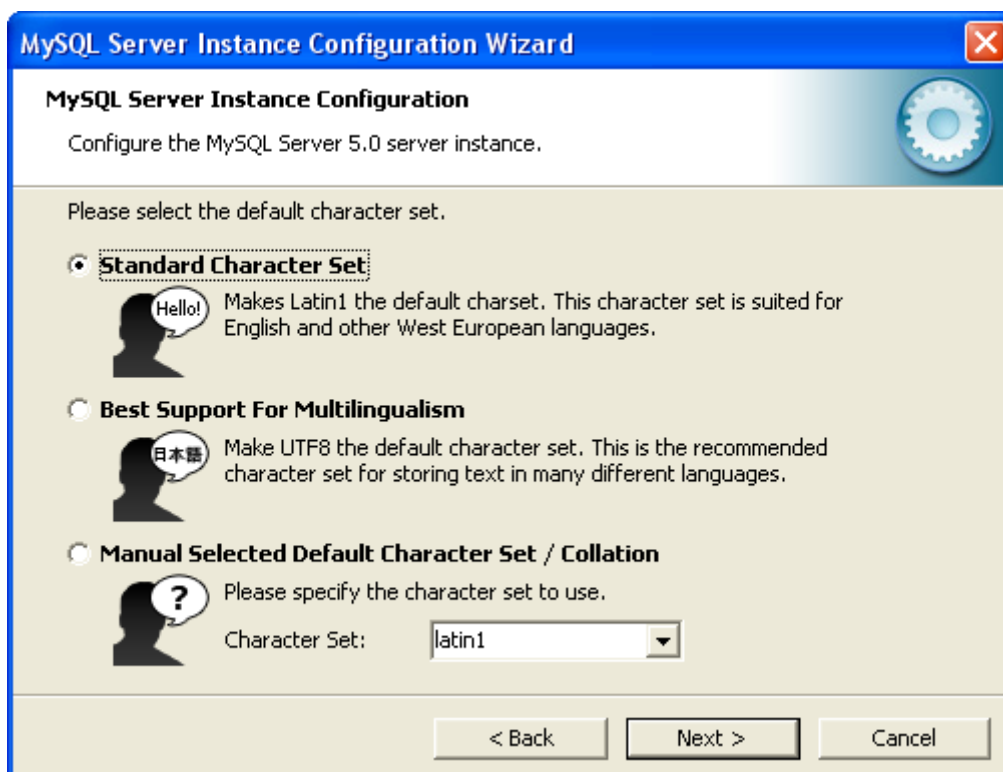


Figura 24. Selección caracteres por defecto en Mysql

Dejar estas opciones ya que son necesarias para que MYSQL se ejecute al momento del arranque de Windows.



Figura 25. Instalar Mysql como un servicio de Windows

Creamos una cuenta de súper usuario "root", quien será el administrador, de la base de datos, con su respectiva contraseña y su verificación.



Figura 26. Creación de usuario y contraseña en MySQL

Ya hechas las respectivas configuraciones de MYSQL se procede a ejecutar los cambios pulsando la opción ejecutar Execute.

Por último el asistente de configuración mostrara un resumen de la configuración de la base de datos, hacemos clic en finish para finalizar.

2.3 Instalación de PHP

En este proyecto se trabajo con la versión 5.2.6 la cual se recomienda utilizar, primero crear dos directorios, uno llamado php y otro usr en la raíz del sistema en este caso la

unidad C, después de descargar el binario para Windows de PHP descomprimirlo en el directorio php.

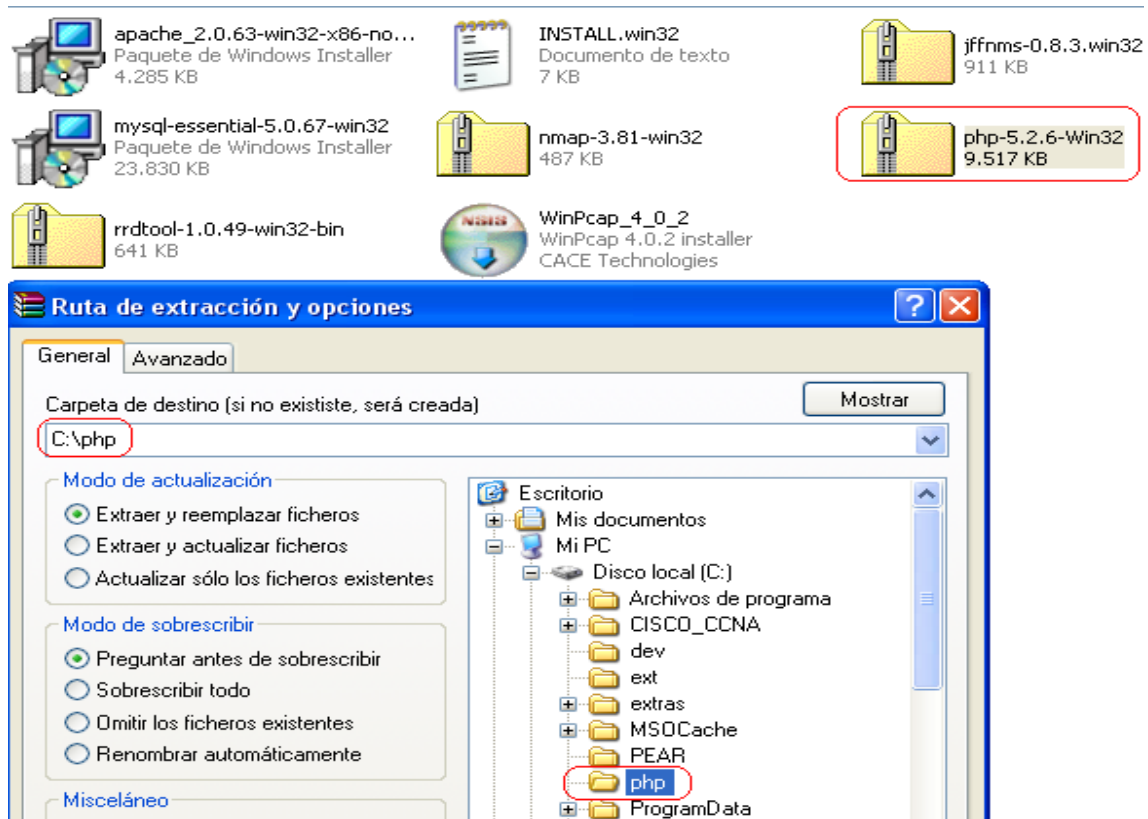


Figura 27. Instalación de php

Abrir una consola “cmd” y digitar los siguientes comandos para copiar algunos archivos de PHP al directorio Windows, con el fin de que el sistema pueda iniciar la aplicación PHP.

```
c:\> copy c:\php\php.ini-dist c:\windows\php.ini  
c:\> copy c:\php\libmysql.dll c:\windows\
```

Debe ser algo parecido a la siguiente imagen.

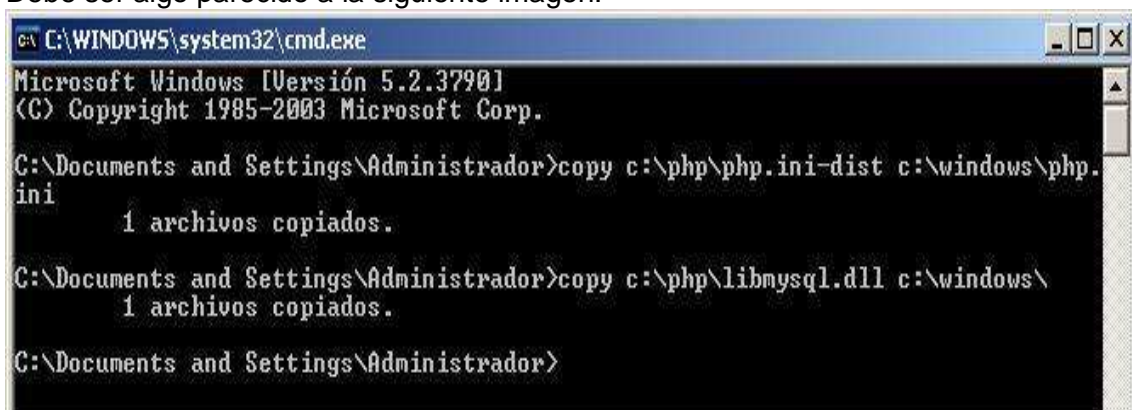


Figura 28. Comando para PHP en la ventana de comandos de Windows

Después ingresar a la ruta “C:\php\extras” y copiar el directorio “mibs”

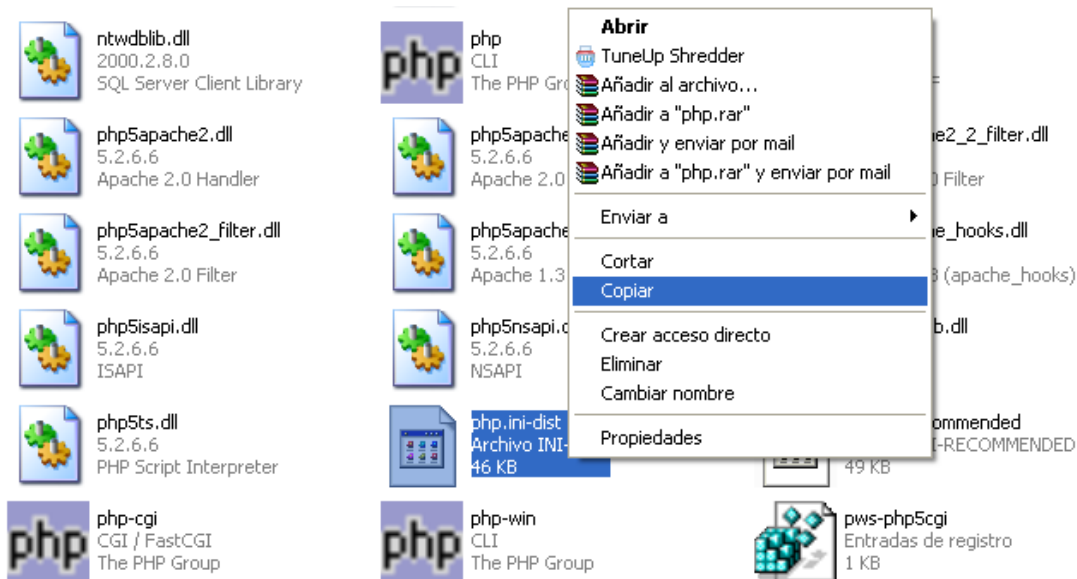


Figura 29. Archivos de php

posteriormente pegarlo en el directorio C:\usr, el resultado debe ser parecido a la siguiente imagen:



Figura 30. Ubicación de la carpeta mibs

2.4 Instalación de JFFNMS

Este software no corre en las versiones de Windows 95/98/Me, únicamente en versiones superiores a Windows NT 4.0, para llevar a cabo la instalación se debe estar logueado en el sistema como Administrador. En la página de sourceforge aparecen las nuevas versiones de jffnms, en el momento del desarrollo de este proyecto la versión más actualizada era la 0.8.5

<http://sourceforge.net/projects/jffnms/files/JFFNMS%20Releases/jffnms-0.8.5.tgz/download>

Primero crear un directorio llamado JFFNMS en la raíz del sistema, en este caso la unidad C, después descomprimir el archivo descargado en este directorio.

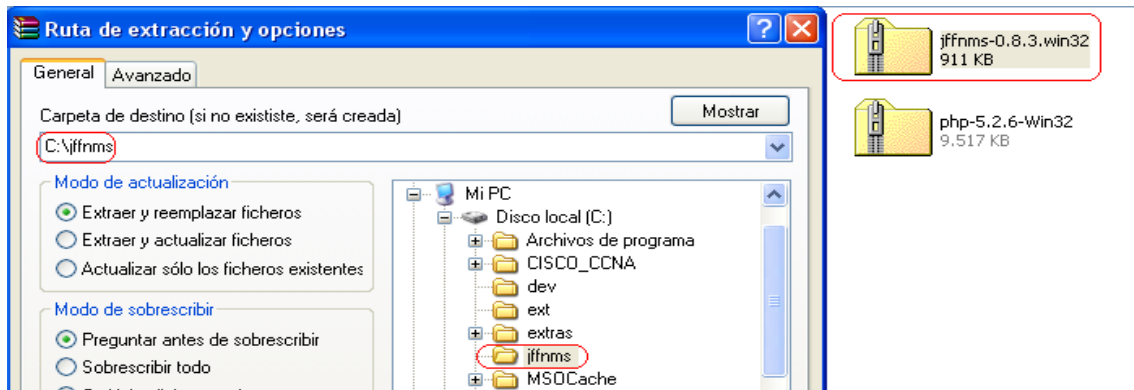


Figura 31. Instalación de JFFNMS

Seguidamente entrar en la ruta donde se descomprimió el archivo y cortar todo el contenido para cambiarlo de lugar y pegarlo un directorio atrás de modo que quede en la carpeta creada con anterioridad, es decir, deben quedar todos los archivos dentro de C:\jffnms

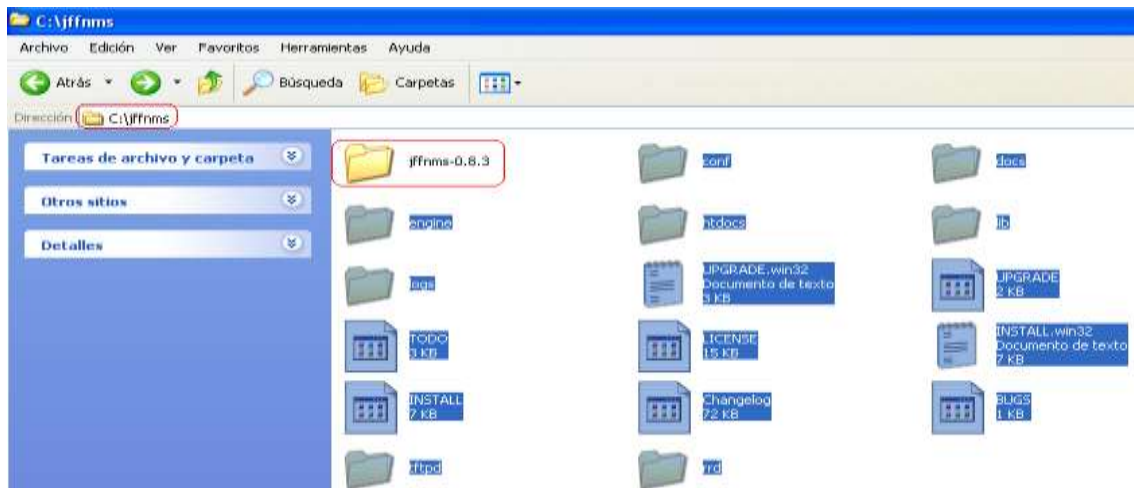


Figura 32. Configuraciones en JFFNMS

Luego se crea un usuario con permisos de administrador en la ruta: inicio, Herramientas Administrativas, Administración de equipos, donde aparece una ventana donde debe desplegarse la opción Usuarios y grupos locales y se da clic derecho sobre Usuarios y después Usuario nuevo.

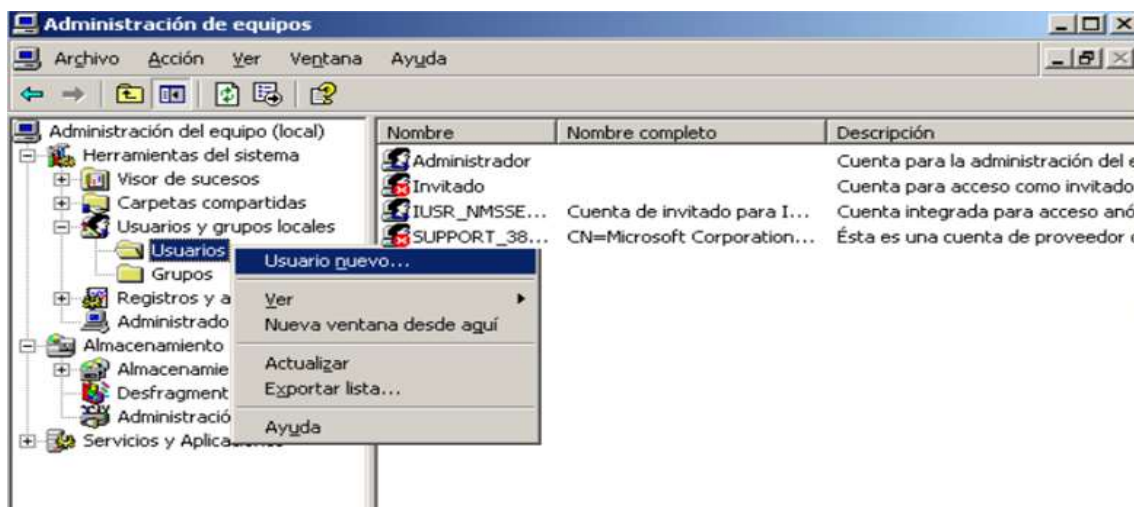


Figura 33. Creación de usuario Administrador en Windows

Aparece un recuadro donde se ingresa el nombre del usuario que será JFFNMS y su respectiva contraseña y se marca la opción, la contraseña nunca caduca, finalmente clic en crear.

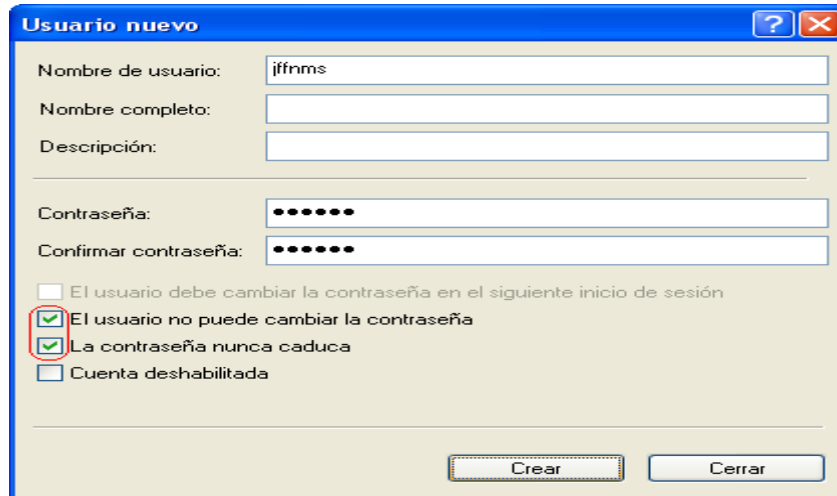


Figura 34. Configuración de privilegios de usuario.

Luego clic derecho en Mi PC, Administrar, Usuarios locales y grupos, usuarios, luego clic derecho en el usuario jffnms, elegir la opción propiedades, miembro de, agregar, Avanzadas, Buscar ahora, señalamos la opción Administradores y aceptamos. Esto es para que este usuario pueda llevar a cabo ciertas tareas en el equipo sin ningún tipo de impedimento.

2.5 Instalación de RRDTOOL

Puede descargarse de <http://www.mrtg.org/rrdtool/download.en.html> primero debe extraerse el archivo descargado en el escritorio.

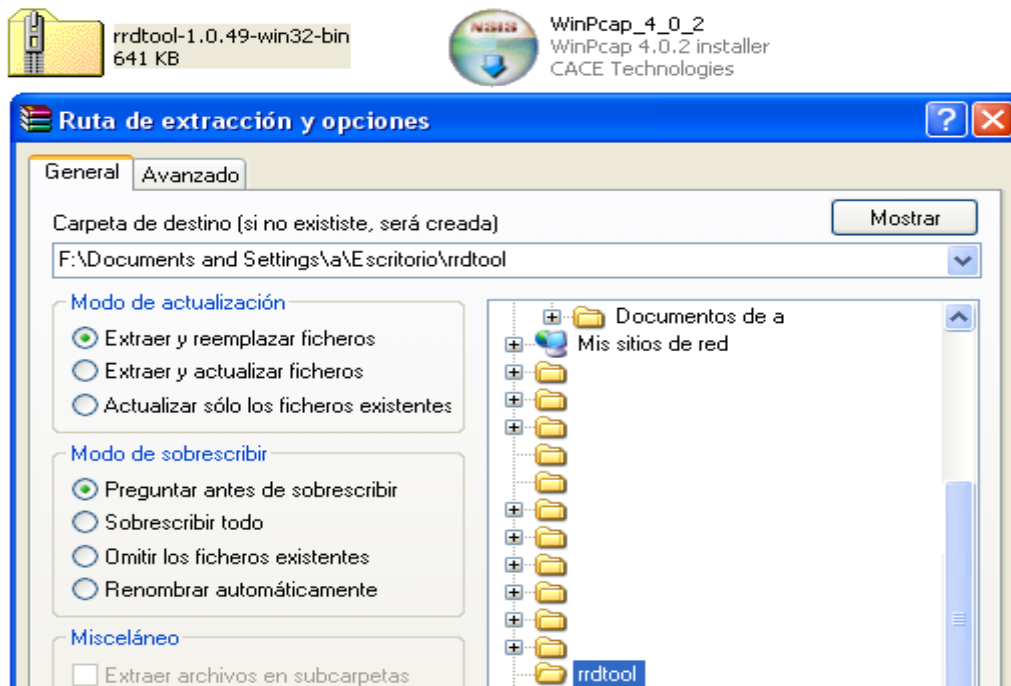


Figura 35. Instalación de rrdtool

Entrar al directorio creado y copiar en archivo rrdtool.exe



Figura 36. Configuraciones de RRDTool

Copiarlo dentro de la carpeta JFFNMS que está en la unidad C.

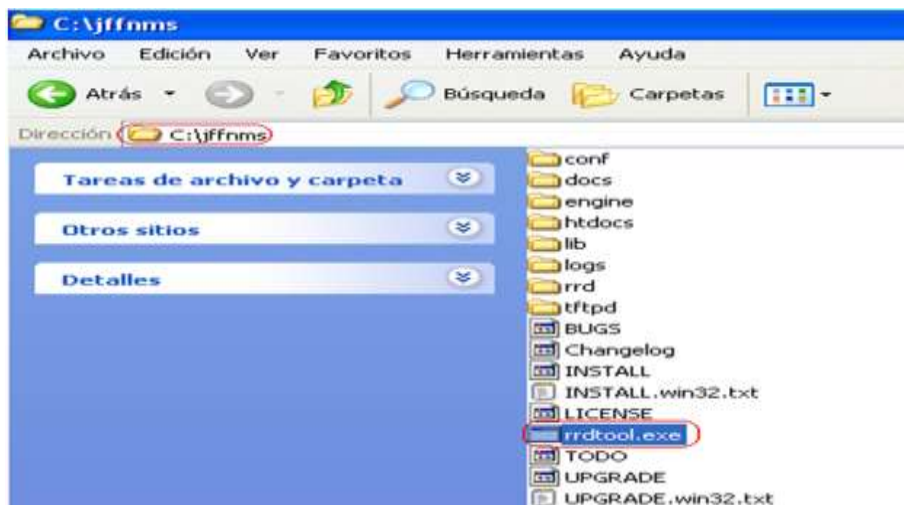


Figura 37. Archivo rrdtool.exe al interior de JFFNMS

2.6 Instalación de NMAP

Extraer el binario descargado en cualquier ubicación, después entrar al directorio y copiar el archivo nmap.exe

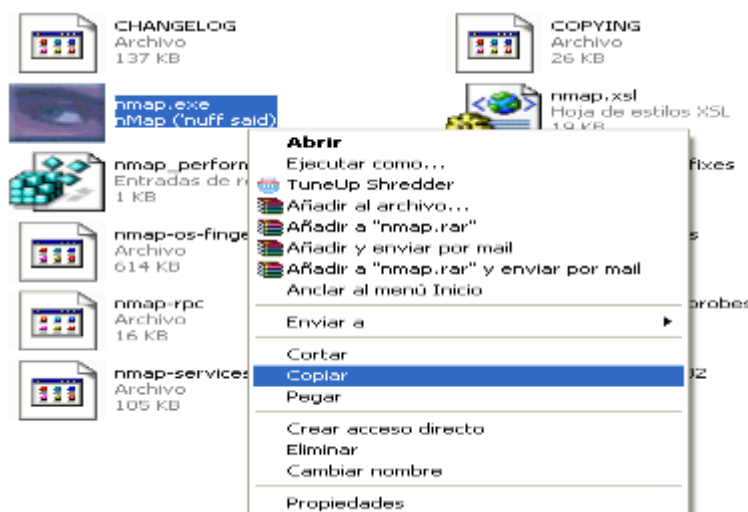


Figura 38. Instalación de NMAP

pegarlo en C:\jffnms

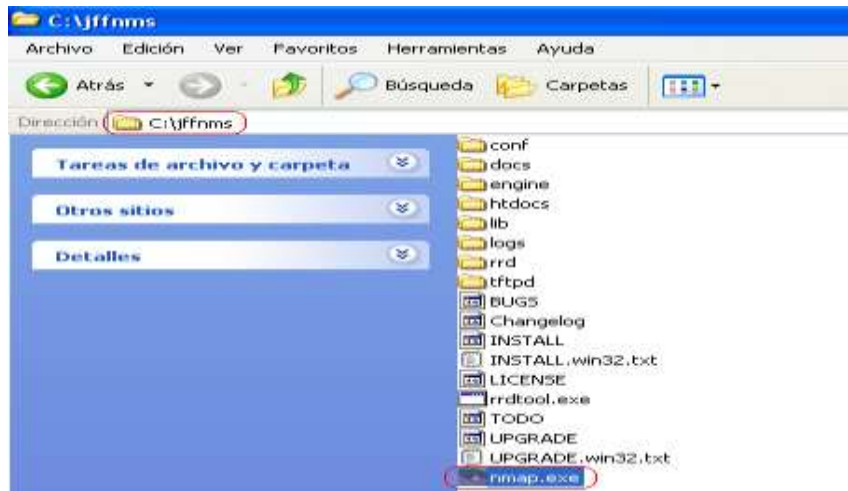


Figura 39. Archivo nmap.exe al interior de jffnms

2.7 Instalación de WINPCAP

Pulsar doble clic sobre el ejecutable de WinPcap, para comenzar con la Instalación, luego pulsar Next y Aceptar los términos de la licencia.

En este proceso el asistente comienza a copiar los archivos de la instalación en el equipo y después finaliza la instalación.

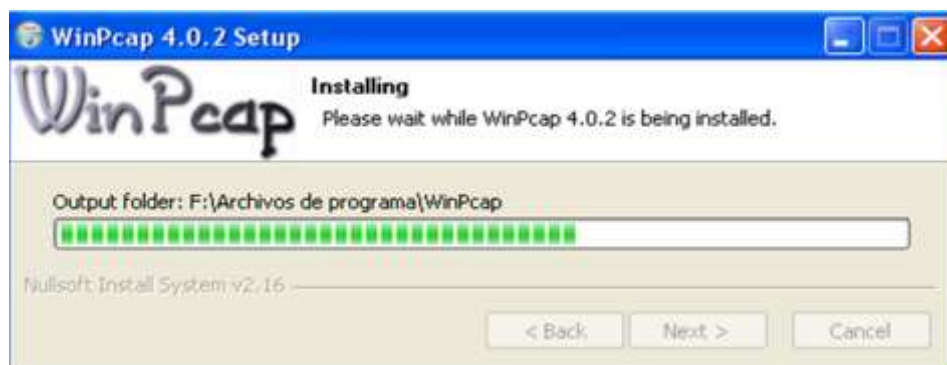


Figura 40. Instalación de WINPCAP

2.8 Configuración de APACHE

Se configura el servidor Apache para que cargue las páginas web de la solución de gestión, entrar al directorio ubicado en C:\Archivos de programa\Apache Group\Apache2\conf y se da doble clic sobre el archivo de configuración del apache llamado httpd.conf, agregando las siguientes líneas:

```
LoadModule php5_module C:/php/php5apache2.dll
AddType application/x-httpd-php .php
NameVirtualHost *
```

```
<VirtualHost *>
ServerAdmin admin@grupo1.com
DocumentRoot c:/jffnms/htdocs
ServerName nms.grupo1.com
DirectoryIndex principal.php
LimitRequestLine 20000
</VirtualHost>
```

En donde las dos primeras líneas hacen referencia a cargar un modulo de php 5, en el siguiente bloque se crea un Host Virtual y se le indica al apache que cargue una página Web encontrada en la ruta C:\jffnms\htdocs

2.9 Configuración de PHP

Editar el archivo "php.ini" ubicado en C:\WINDOWS\php.ini



Figura 41. Configuraciones de php

Dentro de éste archivo, debemos asegurarnos que las siguientes líneas estén descomentadas y de la siguiente forma:

```
register_globals = On
register_argc_argv = On
allow_url_fopen = On

extension_dir = c:\php\ext
extension=php_gd2.dll
extension=php_snmp.dll
extension=php_mysql.dll
extension=php_sockets.dll
```

Se debe parar e iniciar el servicio de Apache.

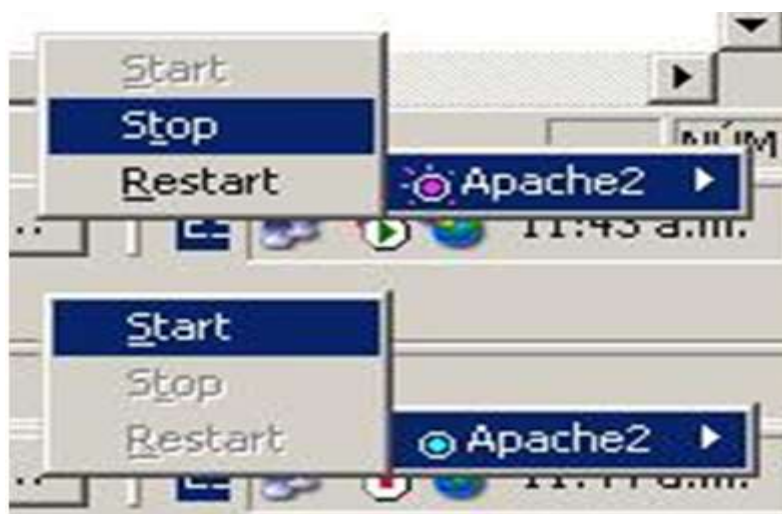


Figura 42. Servicio de Apache

2.10 Configuración de MySQL

Posicionarse en la ruta “C:\Archivos de programas\MySQL\MySQL Server 5.0\bin” para luego ejecutar el comando *mysql.exe* y poder crear la base de datos para *jffnms*.

Digitar el siguiente comando para acceder como root a la base de datos de MySQL, también ingresar la contraseña:

```
mysql.exe -u root -p  
password: suContraseña
```



Figura 43. Configuraciones de MySQL en la ventana de comandos de Windows

Una vez dentro, se procede a crear la base de datos para JFFNMS digitando los siguientes comandos:

```
mysql>CREATE DATABASE jffnms;  
mysql>GRANT ALL PRIVILEGES ON jffnms.* TO jffnms@localhost IDENTIFIED BY  
'jffnms';
```

Lo anterior para que el usuario JFFNMS sea el administrador de esta base de datos, después digitar:

```
mysql>FLUSH PRIVILEGES; “Le concedemos todos los privilegios”  
mysql>quit; “para salir”
```

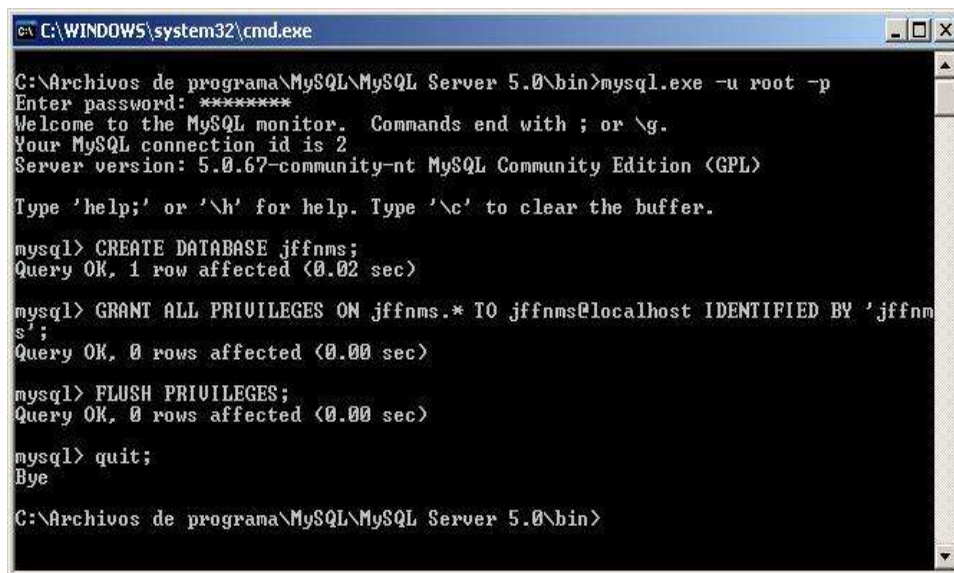


Figura 44. Privilegios para el administrador en MySQL

Luego digitar el siguiente comando, en el cual se creará para la base de datos “*jffnms*” un usuario “*jffnms*” con password “*jffnms*” y tendrá los permisos sobre el archivo “*jffnms.0.8.5.mysql*”.

```
> mysql.exe -ujffnms -pjffnms jffnms < c:\jffnms\docs\jffnms-0.8.5.mysql
```

2.11 Configuración de MRTG y PERL

Se puede descargar MRTG de <http://oss.oetiker.ch/mrtg/download.en.html> y perl de <http://www.perl.org/get.html>.

Copiar la carpeta mrtg-2.15.2 a C:\, y cambiar el nombre de la carpeta por mrtg.
Instalar Perl asegurándose de que el directorio binario de Perl este listado en el path del sistema C:\Perl\bin;%SystemRoot%\system32;%SystemRoot%;...

En caso de que no esté se puede hacer manualmente, para comprobar si todo está instalado apropiadamente, se abre un comando shell y se va a la carpeta C:\mrtg\bin, escribir por línea de comandos *perl mrtg*, esto debe generar un mensaje pidiendo especificar un archivo de configuración MRTG, por otro lado, si dice que no reconoce perl como un comando del sistema es mejor revisar la instalación.

Antes que nada se necesita saber 3 cosas:

La dirección IP o el nombre del equipo del dispositivo que se quiere gestionar y el puerto (si no es el puerto estándar).

Si se quiere gestionar algo más que bytes entrando y saliendo debe conocerse el SNMP-OID de lo que se quiere gestionar.

Finalmente se necesita saber la comunidad de lectura SNMP.

Lo primero que debe hacerse es crear un archivo de configuración por defecto, para lo cual se debe ir por línea de comandos a la carpeta C:\mrtg\bin y escribir:

```
perl cfgmaker Comunidad@direccionIP --global "WorkDir: directorioSalida" --output NombreArchivo
```

Donde:

Comunidad: Es la comunidad de lectura.

DireccionIP: Es la referente al agente

DirectorioSalida: Donde se generarán las páginas WEB

NombreArchivo: De configuración.

Por ejemplo:

```
perl cfgmaker public@172.16.43.7 --global "WorkDir: c:\paginas" --output ejemplo1.cfg
```

Para crear la página Web de salida se debe, desde el mismo directorio C:\mrtg\bin, escribir:

```
perl mrtg ejemplo1.cfg
```

Desde el archivo de configuración se puede cambiar la apariencia de la página que se va a generar, si se que la página se esté actualizando debemos colocar en el archivo de configuración (*.cfg):

```
RunAsDaemon: yes
```

```
Y comenzarlo con wperl mrtg --logging=eventlog ejemplo1.cfg
```

Finalmente, se puede automatizar los anteriores comandos instalando MRTG como un servicio de Windows con la ayuda de firedaemon.

3. Tareas Programadas

Para que la solución de gestión grafique los datos de la mib, se debe programar unas tareas tales como la búsqueda de interfaces, borrar historial, preguntar acontecimientos a los host entre otros. Para programar estas labores se usa una herramienta de Windows llamada “Tareas programadas”, ubicada en: Inicio, panel de control, tareas programadas.



Figura 45. Programador de tareas de Windows

Estas tareas se realizan con el fin de indicarle al sistema que ejecute los .bat del jffnms, los cuales realizan la función de dar la instrucción a PHP y a RRDTOOL; dentro de los .bat está:

POLLER: El cual, actúa como administrador del protocolo SNMP interrogando a los agentes instalados en los dispositivos a monitorear.

Aparecerá el asistente para programar una tarea, clic en “*Siguiente*>”.

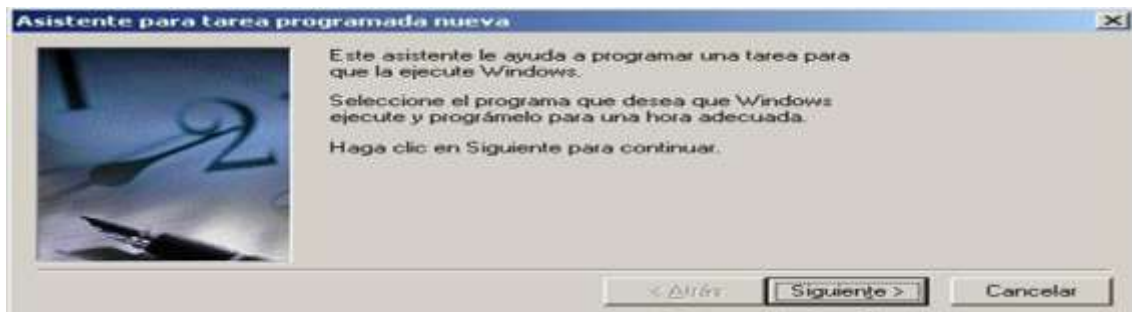


Figura 46. Asistente para tarea programada en Windows

Clic en “*Examinar*” para buscar los archivos .bat (Uno por uno) ubicados en la ruta “C:\jffnms\engine\windows”.



Figura 47. Asistente para programar las consultas a los agentes

Doble clic en **autodiscovery_interfaces.bat**.



Figura 48. Asistente para programar la ejecución de autodiscovery_interfaces

Elegir la opción “*Diariamente*”, en la cual le indicamos al sistema que ejecute la tarea diariamente.

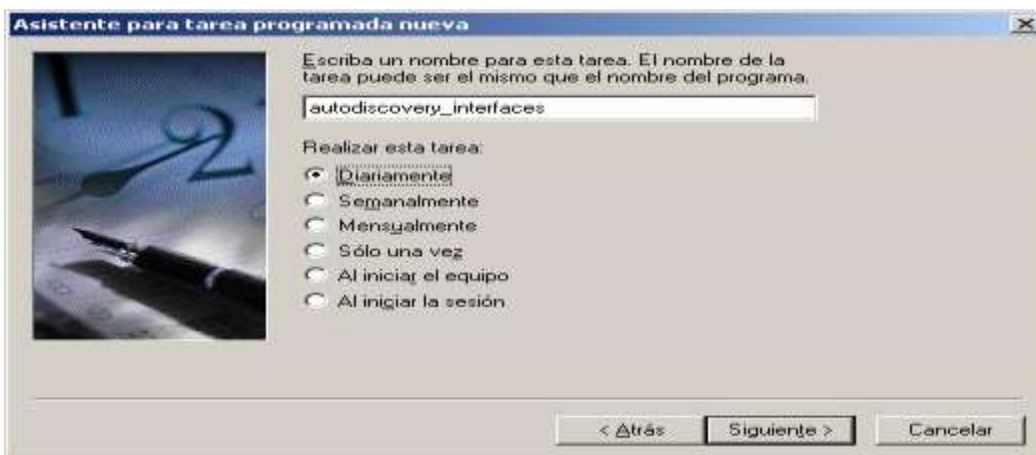


Figura 49. Asistente para programar tiempo de ejecución de autodiscovery

Definir la hora de inicio de la tarea programada a la hora deseada, todos los días.

Digitar el usuario “*jffnms*” el cual está autorizado para la ejecución del archivo .bat, y su respectiva contraseña “*suContraseña*”. Clic en “*Siguiente>*”.



Figura 50. Validación para programar la ejecución de autodiscovery_interfaces

Seleccionar “Abrir propiedades avanzadas...” y “Finalizar”.

Cerciorarse que en el recuadro “Iniciar en” aparezca la ruta “C:\jffnms\engine” ya que ahí se guardarán los registros de las tareas programadas, clic en “Aplicar”, clic en la pestaña “Programación”.

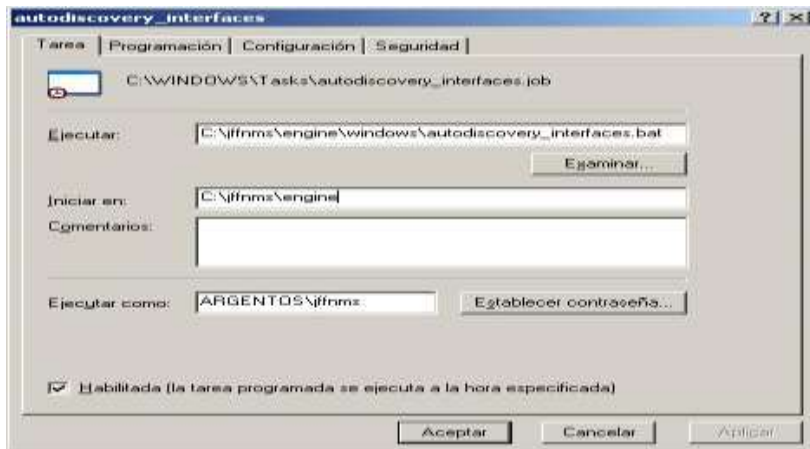


Figura 51. Configuración de autodiscovery_interfaces

Clic en “Avanzadas...”.

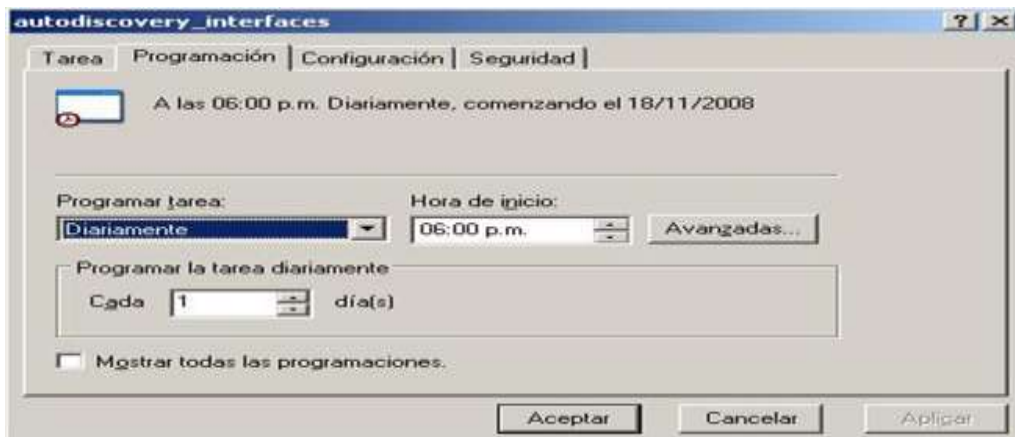


Figura 52. Programación de autodiscovery_interfaces

Marcar la opción “Repetir la tarea” Cada “30 minutos”. Con una Duración de “24 horas”.

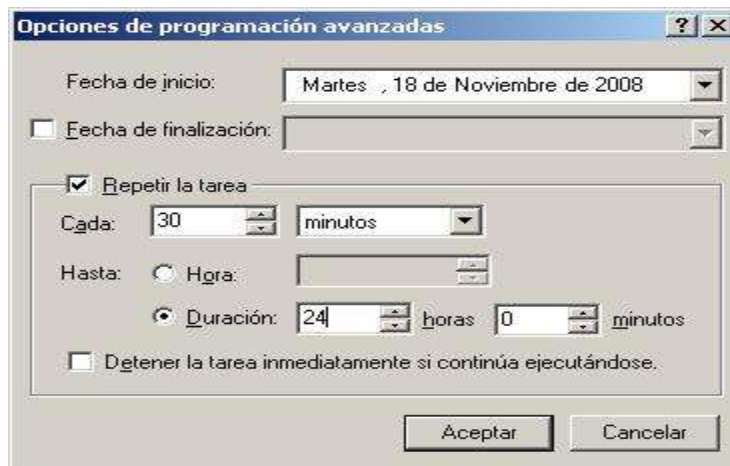


Figura 53. Configuraciones de periodos de ejecución de autodiscovery_interfaces

Para los demás archivos .bat se realizan los anteriores pasos; exceptuando el paso de la programación avanzada. Por lo tanto para el archivo **consolidate.bat** se elegirá el tiempo de “10 minutos”.

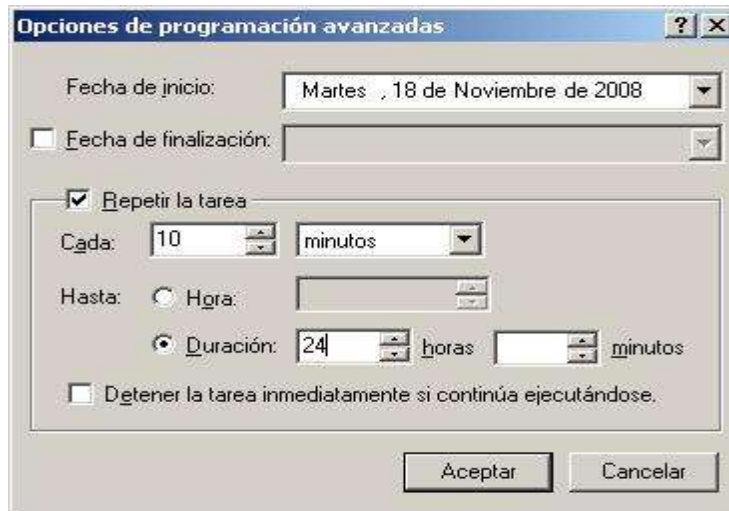


Figura 54. Configuraciones para consolidate.bat

Para el archivo **poller.bat** repetir la tarea cada “4 minutos”.

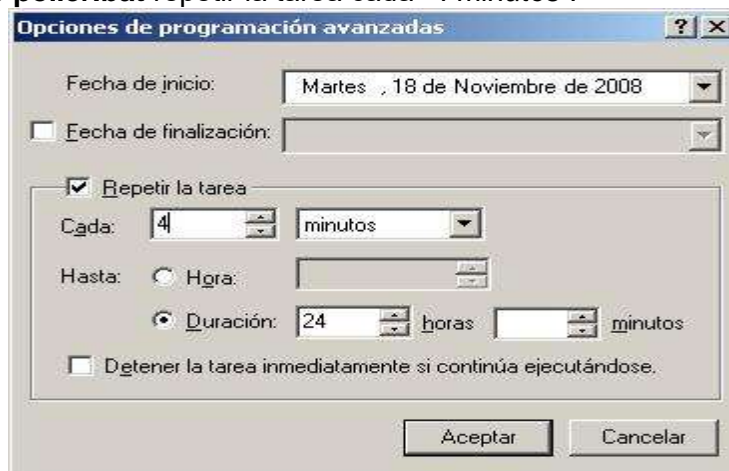


Figura 55. Configuraciones para poller.bat

Para el archivo **rrd_analizer.bat** repetir la tarea cada “30 minutos”.



Figura 56. Configuraciones para rrd_analizer.bat

En el archivo **cleanup_raw_table.bat** repetir la tarea cada “10 minutos”.

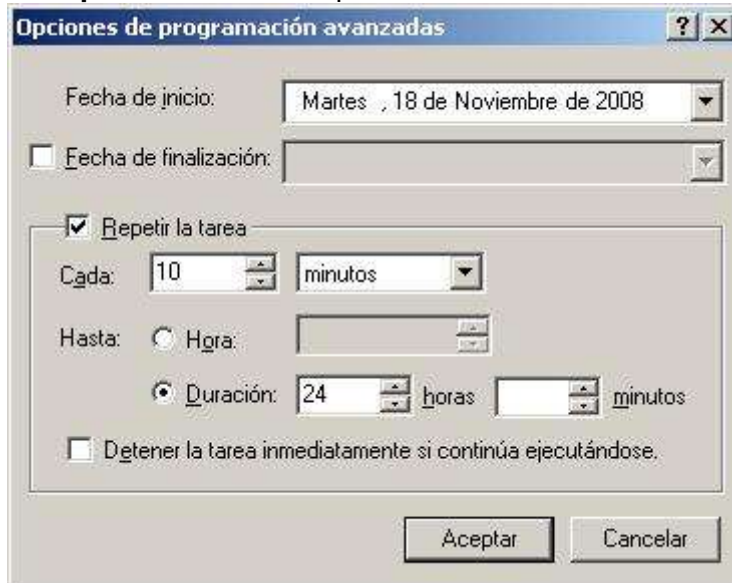


Figura 57. Configuraciones para cleanup_raw_table.bat

En el archivo **tftpget_hosts.bat** repetir la tarea cada “10 minutos”.

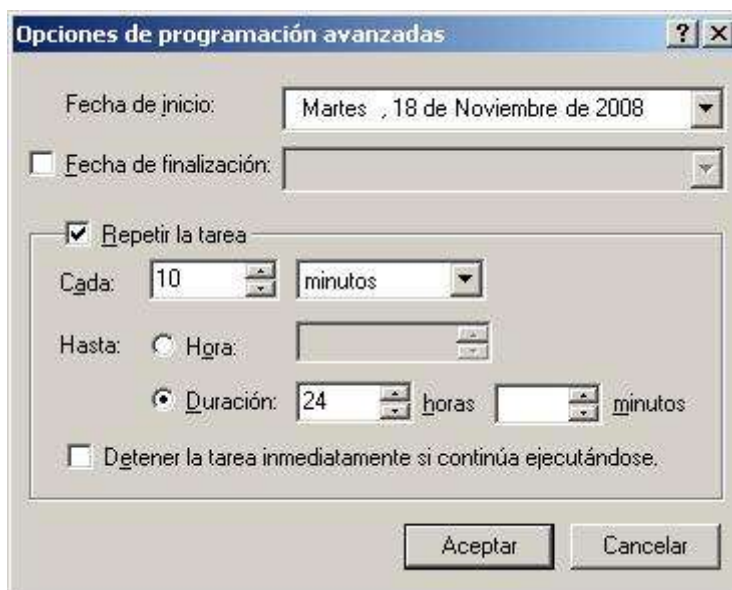


Figura 58. Configuraciones para tftpget_host.bat

Luego, clic en “Aceptar” para todas la ventanas anteriores.

4. Configuración de la solución de gestión

Después de configurar la herramientas de software libre, se deben copiar todos los archivos de la solución de gestión en la ubicación C:\jffnms\htdocs, cuando diga la existencia de algún archivo, dar la opción remplazar todos.

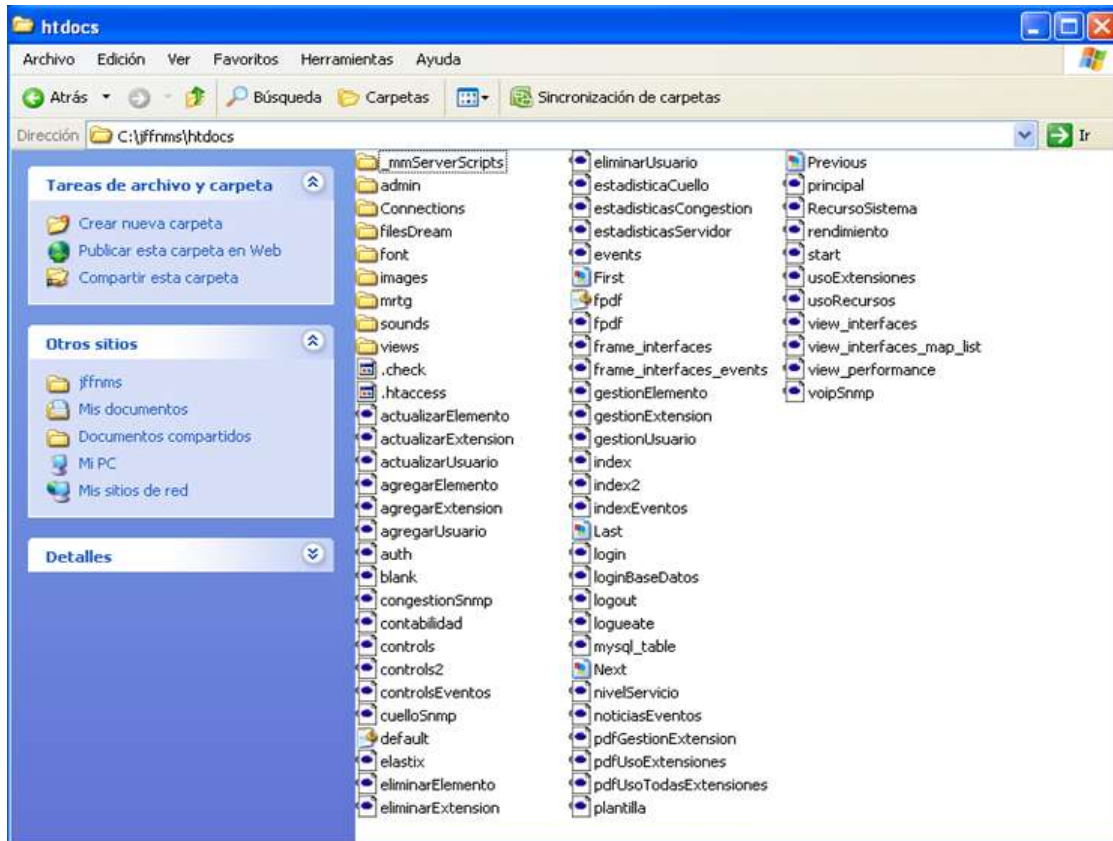


Figura 59. Archivos php de la solución de gestión

Figura. Debe configurarse la barra de tareas de Windows:
Inicio --> Ejecutar --> escribir regedit --> y seguir la ruta:
HKEY_CURRENT_USER/Software/Microsoft/Windows/CurrentVer
sion/Explorer/Advanced

Ahora en el panel de la derecha se debe modificar o crear el valor DWORD dándole el nombre de **TaskbarGroupSize** y ponerle el valor 2, esto es para que agrupe los botones similares de la barra de tareas a partir de dos.

Finalmente, al digitar localhost en el navegador, debe observarse una bella imagen como la siguiente (Figura 60):



Figura 60. Interfaces principal de la solución de gestión

ANEXO B. INTALACION Y CONFIGURACION DEL AGENTE SNMP Y LAS MIB-ASTERISK EN ELASTIX

Para facilitar la comprensión del proceso se recomienda estudiar previamente el manejo del editor **vim**, asumiendo que se maneja la herramienta, se ingresa a la consola de administrador de Elastix como **root**.

Es necesario saber la versión de Asterisk instalada en el sistema operativo Linux Centos. Se ejecuta el comando **Asterisk -r** con lo cual se ingresa a la consola de gestión de Asterisk.

Después ejecutar el comando: **show versión**

Para salir de algún proceso se ejecuta el comando **quit**

En el momento del desarrollo de este proyecto la versión era Asterisk 1.4.26.1

Si se está en la Universidad del Cauca es necesario exportar el proxy:

export http_proxy="http://proxy.unicauca.edu.co:3128/"

Posteriormente se descarga el código fuente de Asterisk:

wget http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/old-releases/asterisk-1.4.26.1.tar.gz

En la dirección <http://downloads.digium.com/pub/asterisk/> se debe buscar la versión que se tenga instalada y se cambia la **url** en **wget**

Después se copia el archivo en otra ubicación:

cp asterisk-1.4.26.1.tar.gz /usr/src/

Luego entrar a la ubicación **/usr/src/** y se descomprime:

tar xzvf asterisk-1.4.26.1.tar.gz

Se verifica si se tiene instalado el modulo **res_snmp** y cargado en Asterisk:

Asterisk -rvvvvvvvvvvvvvvvvv

CLI> module show like snmp

Si aparece algo como lo siguiente:

```
snmp*CLI> module show like snmp
Module                Description                Use Count
0 modules loaded
snmp*CLI> quit
Executing last minute cleanups                VozToVoice
```

Figura 61. Interprete de comandos de asterisk

significa que no está instalado, para salir de la consola se ejecuta el comando:

CLI> quit

Se detiene Asterisk ejecutando el comando:

/etc/init.d/asterisk stop

Instalar los paquetes que se necesitan para la instalación del modulo **res_snmp**:

yum install net-snmp net-snmp-devel net-snmp-libs net-snmp-perl net-snmp-utils

entrar en la carpeta de las fuentes de Asterisk y volver a compilar:

cd /usr/src/asterisk-1.4.26.1

make distclean

./configure
make menuselect
ingresar a la opción **Resource Modules**

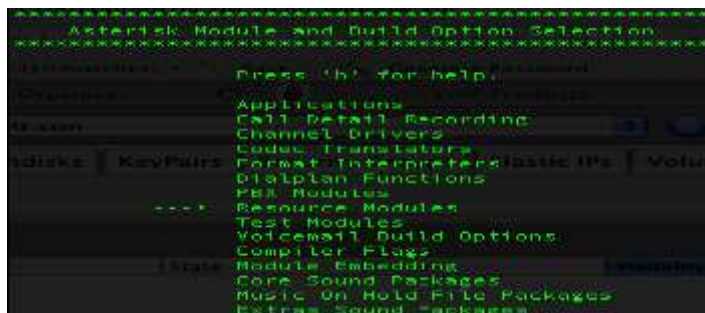


Figura 62. Selección de opciones de modulo Asterisk

En la ventana que aparece asegurarse que el modulo **res_snmp** esté activado:

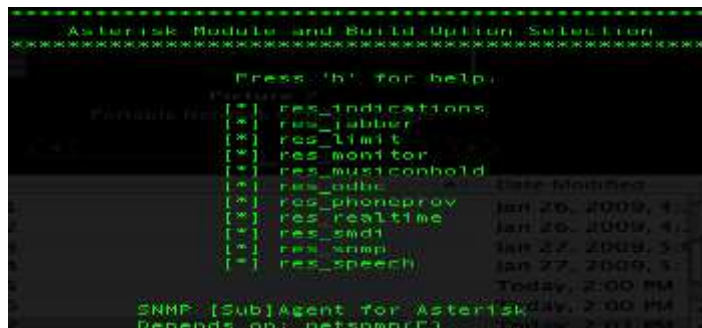


Figura 63. Modulo res_snmp en asterisk

Para continuar salir de la ventana con **esc** :

make
make install

Volver a arrancar Asterisk y averiguar si ahora el modulo está cargado:

/etc/init.d/asterisk start
asterisk -rvvvvvvvvvvvvvvv
CLI> module show like snmp

Salida que debe mostrar:

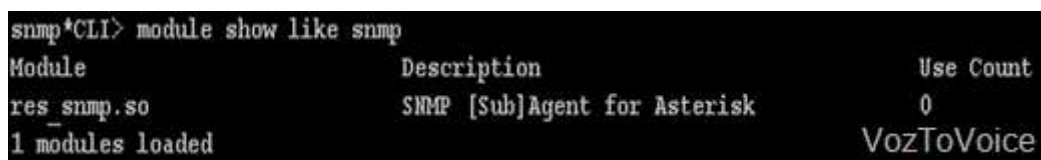


Figura 64. Verificación de snmp en el interprete de comandos de asterisk

Salir de la consola de Asterisk con **quit** y configurar el archivo **res_snmp.conf**

CLI> quit
vim /etc/asterisk/res_snmp.conf
[general]
subagent = yes
enabled = yes

Guardar los cambios y copiar los OID de Asterisk en la carpeta de snmp. Un identificador de objeto (OID), es una cadena alfanumérica que se utiliza para identificar de forma única un objeto.

```
cp /usr/src/asterisk-1.4.26.1/doc/asterisk-mib.txt /usr/share/snmp/mibs
cp /usr/src/asterisk-1.4.26.1/doc/digium-mib.txt /usr/share/snmp/mibs
```

Ahora configurar SNMP de modo que pueda interactuar con Asterisk:
cd /etc/snmp

mover el archivo de configuración de default:
mv snmpd.conf snmpd.conf.old

y crear otro archivo:
vim snmpd.conf

colocando las siguientes líneas:

```
master agentx
agentXPerms 0660 0660 asterisk asterisk
com2sec local 127.0.0.1 public
com2sec mynetwork xxx.xxx.xxx.xxx public
group MyROGroup any local
group MyROGroup any mynetwork
view all included .1
access MyROGroup "" any noauth 0 all none none
```

Tener en cuenta que las Xs se sustituyen por la dirección del servidor remoto (gestor).

Guardar el archivo y reiniciar el servicio SNMP
service snmpd restart

Cambiar los permisos del **agentX**
chmod 755 ./var/agentx
chkconfig snmpd on para que el arranque sea automático.

Reiniciamos el servicio SNMP
service snmpd restart

Exportar los archivos MIB de Asterisk a SNMP

Para ver los resultados con la descripción de los OIDs en lugar de los números de los objetos:

```
export MIBS=all
# export MIBS+=ASTERISK-MIB
```

Reiniciar Asterisk
service asterisk restart

Ahora se prueba si la instalación y configuración ha sido exitosa
snmpwalk -On -c public -v 2c 127.0.0.1
snmpwalk -OT -c public -v 2c localhost .1.3.6.1.4.1.22736

Al ejecutar el anterior comando debería presentar todas las entidades de la tabla MIB que proporciona Asterisk para su monitoreo (Nota: muchas de las entidades varían de acuerdo a la versión de Asterisk usada).

ANEXO C. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PHPMYADMIN EN LINUX CENTOS

Otra herramienta muy importante, es el PhpMyAdmin que sirve para la administración de las bases de datos en Mysql, de forma gráfica y sencilla, brindándonos, además las herramientas necesarias para poder reparar u optimizar las mismas.

Lo primero que debemos hacer es descargarnos el paquete de PhpMyAdmin de la Web, en nuestro caso, estamos utilizando el “**phpMyAdmin-2.11.11-all-languages.tar.gz**”. Para ello ir al directorio “/var/www/html y ahí ejecutar:

```
wget http://sourceforge.net/projects/phpmyadmin/files/phpMyAdmin/2.11.11/phpMyAdmin-2.11.11-all-languages.tar.gz/download
```

Una vez descargado el paquete, ejecutar “**tar -zxvf phpMyAdmin-2.11.11-all-languages.tar.gz**”. Cuando ya esté todo descomprimido ejecutar:
mv phpMyAdmin-2.11.11-all-languages phpMyAdmin

Con este comando, estamos renombrando el paquete con un nombre más amigable, luego ir al directorio recientemente renombrado y ubicar el archivo “**config.sample.inc.php**”. En este archivo hay un ejemplo de configuraciones posibles para “phpMyAdmin”. Aquí lo que hace es renombrar a “**config.inc.php**” para utilizar este archivo como plantilla, se a edita con **Vim** o con cualquier editor de texto y debe verse más o menos de la siguiente manera:

```
<?php
/* vim: set expandtab sw=4 ts=4 sts=4: */
/**
 * phpMyAdmin sample configuration, you can use it as base for
 * manual configuration. For easier setup you can use scripts/setup.php
 *
 * All directives are explained in Documentation.html and on phpMyAdmin
 * wiki <http://wiki.phpmyadmin.net>.
 *
 * @version $Id: config.sample.inc.php 12304 2009-03-24 12:56:58Z nijel $
 */
/*
 * This is needed for cookie based authentication to encrypt password in
 * cookie
 */
$cfg['blowfish_secret'] = 'jojoalmi'; /* YOU MUST FILL IN THIS FOR COOKIE AUTH! */
/*
 * Servers configuration
 */
$i = 0;
/*
 * First server
 */
$i++;
/* Authentication type */
$cfg['Servers'][$i]['auth_type'] = 'config';
$cfg['Servers'][$i]['controluser'] = 'root';
//$cfg['Servers'][$i]['controlpass'] = 'jojoalmi';
$cfg['Servers'][$i]['password'] = 'eLaStIx.2oo7';
/* Server parameters */
$cfg['Servers'][$i]['host'] = 'localhost';
```



```
$cfg['Servers'][$i]['connect_type'] = 'tcp';
$cfg['Servers'][$i]['compress'] = false;
/* Select mysqli if your server has it */
$cfg['Servers'][$i]['extension'] = 'mysqli';
/* User for advanced features */

// $cfg['Servers'][$i]['controluser'] = 'pma';
// $cfg['Servers'][$i]['controlpass'] = 'pmapass';
/* Advanced phpMyAdmin features */
// $cfg['Servers'][$i]['pmadb'] = 'phpmyadmin';
// $cfg['Servers'][$i]['bookmarktable'] = 'pma_bookmark';
// $cfg['Servers'][$i]['relation'] = 'pma_relation';
// $cfg['Servers'][$i]['table_info'] = 'pma_table_info';
// $cfg['Servers'][$i]['table_coords'] = 'pma_table_coords';
// $cfg['Servers'][$i]['pdf_pages'] = 'pma_pdf_pages';
// $cfg['Servers'][$i]['column_info'] = 'pma_column_info';
// $cfg['Servers'][$i]['history'] = 'pma_history';
// $cfg['Servers'][$i]['designer_coords'] = 'pma_designer_coords';
/*
* End of servers configuration
*/
/*
* Directories for saving/loading files from server
*/
$cfg['UploadDir'] = "";
$cfg['SaveDir'] = "";
?>
```

Una vez se tiene esto, ir inmediatamente al explorador y colocar la dirección IP de la PBX, que para el caso del proyecto es **http://192.168.75.128/phpMyAdmin** y se debe ver una pantalla como la que sigue:

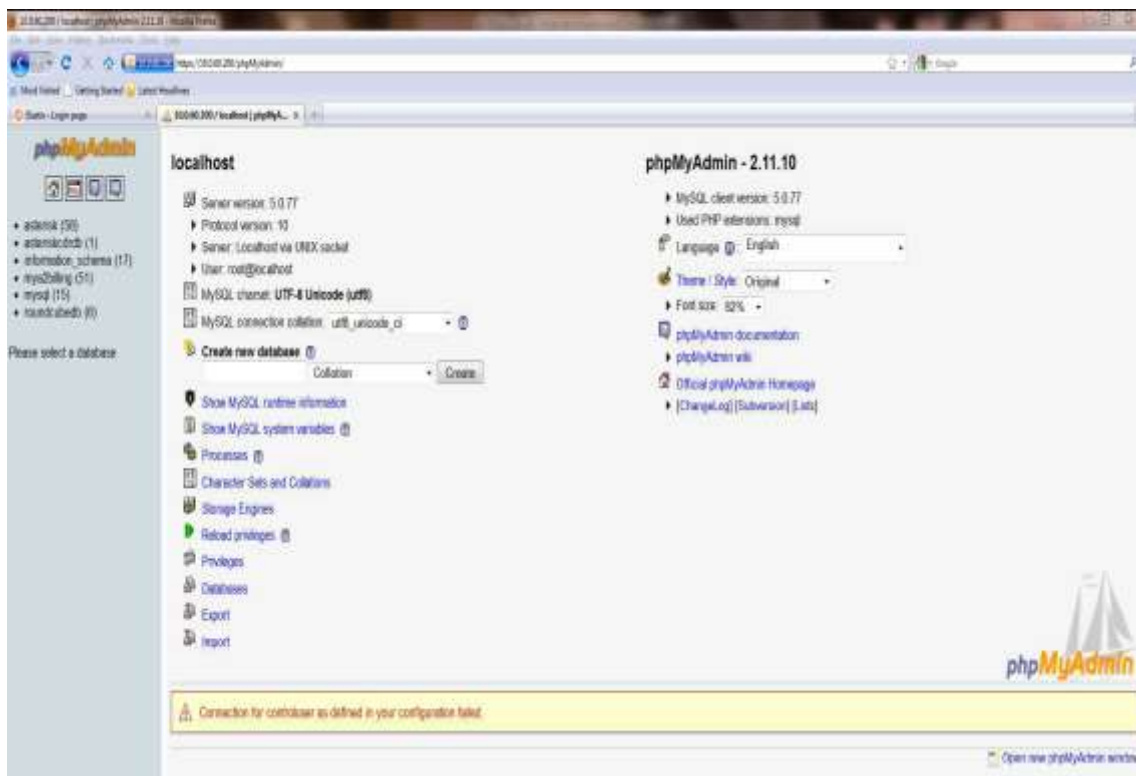


Figura 65. Interfaz de la base de datos de Elastix

ANEXO D. MANUAL DE USUARIO

La Figura 66, muestra la interfaz de validación de la solución de gestión, donde debe validarse el usuario para ingresar al sistema.



Figura 66. Interfaz de validación de la solución

Después de la validación, el sistema muestra la interfaz principal de la solución de gestión, como se aprecia en la Figura 67.



Figura 67. Página principal de la solución de gestión

Desde este menú se puede ingresar a la información de monitoreo de tráfico y monitoreo de recursos y servicio, se pueden gestionar los usuarios y elementos de red, también se puede acceder remotamente y de forma gráfica al servidor de telefonía IP para crear las extensiones y utilizar todos los servicios, Figura 68.



Figura 68. Interfaz gráfica del servidor de telefonía IP

En el menú gestionar usuarios se puede crear, listar y eliminar los usuarios de la solución (Figura 69).



Figura 69. Lista de usuarios

La opción actualizar usuario permite al usuario modificar su información como nombre y password, Figura 70.



Figura 70. Actualizar usuario

La opción eliminar usuario envía a una página de confirmación, donde se debe decidir si realmente se desea eliminar el usuario, Figura 71.



Figura 71. Pagina de confirmación para eliminar usuario

Así mismo, si se desea agregar un nuevo usuario debe ingresarse el nombre y la contraseña, Figura 72.



INICIO

Gestionar usuarios

Nombre:

Password:

Insertar registro

Figura 72. Agregar usuario

En gestionar elementos de red se pueden agregar, eliminar y listar todos los elementos de la red de ToIP, Figura 73.



INICIO

Administrar elementos de red

Lista de elementos de red

nombre	IP	zona	operacion	
gestor	192.168.75.7	ipet	actualizar	eliminar
servidor ToIP	192.168.75.128	ipet	actualizar	eliminar
softphone 17	192.168.75.21	ipet	actualizar	eliminar

agregar elementos

Figura 73. Lista de elementos de la red de ToIP

La opción actualizar elemento de red permite al administrador modificar la información del dispositivo, como lo es su dirección IP, nombre y zona a la que pertenece, Figura 74.



INICIO

Administrar elementos de red

nombre	ip	zona Unicauca
gestor	192.168.75.7	ipet

Nombre:

Ip:

Zona:

Actualizar registro

Figura 74. Actualizar elemento de red

La opción eliminar elemento envía a una página de confirmación, donde se debe decidir si realmente se desea eliminar el dispositivo, Figura 75

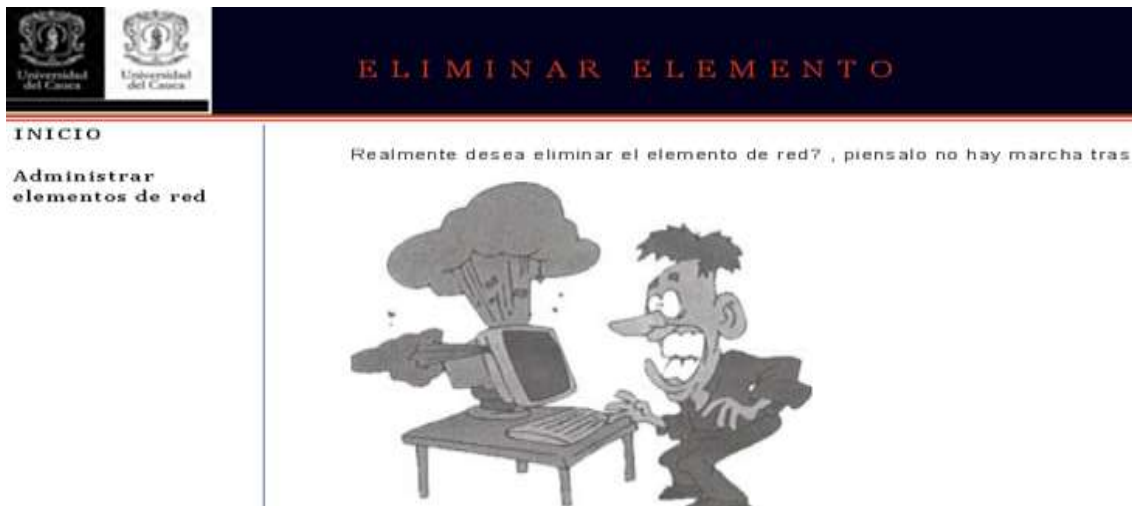


Figura 75. Pagina de confirmación para eliminar el elemento de red

Así mismo, si se desea agregar un nuevo elemento de red debe ingresarse el nombre, dirección IP y zona a la que pertenece, Figura 76.



Figura 76. Agregar elemento de red

1. Monitoreo de tráfico

La opción monitoreo del tráfico en la Figura 67, permite observar la congestión y los cuellos de botella en la red, identifica importantes datos estadísticos brindados continuamente por los agentes al gestor, como se aprecia en la Figura 77.



Figura 77. Menú sobre monitoreo del tráfico

Eligiendo congestión y cuellos de botella en la red, aparece un mapa con todos los elementos, clasificados por colores de acuerdo a su actual funcionamiento, al seleccionar el elemento de red se pueden ver gráficas de su tráfico, Figura 78.



Figura 78. Mapa de los elementos de red

Se puede clasificar por colores el estado de los elementos de red así como sus interfaces Tabla 1.

Tabla 1. Convención de colores en la solución de gestión

DESCRIPCION	COLOR
Servicio	0090F0
Información	F9FD5F
Administrativo	8D00BA
Crítico	FF0000
Falla grave	DA4725
Falla	F51D30
Advertencia	00AA00

La solución permite observar un mapa con todas la interfaces, aplicaciones, puertos e información de hardware de algún elemento de la red de telefonía IP en particular, al seleccionar algún aspecto, se muestra información más detallada, por ejemplo en la Figura 79 se puede apreciar el estado general de la estación gestora.



Figura 79. Estado de la estación gestora

Se puede tener en cuenta la información cualitativa sobre la congestión y los cuellos de botella en la red, al seleccionar el elemento eth0 de la Figura 79, se puede analizar el tráfico (Figura 80), pueden realizarse en diferentes intervalos de tiempo, minutos, horas, días, semanas, meses y años.

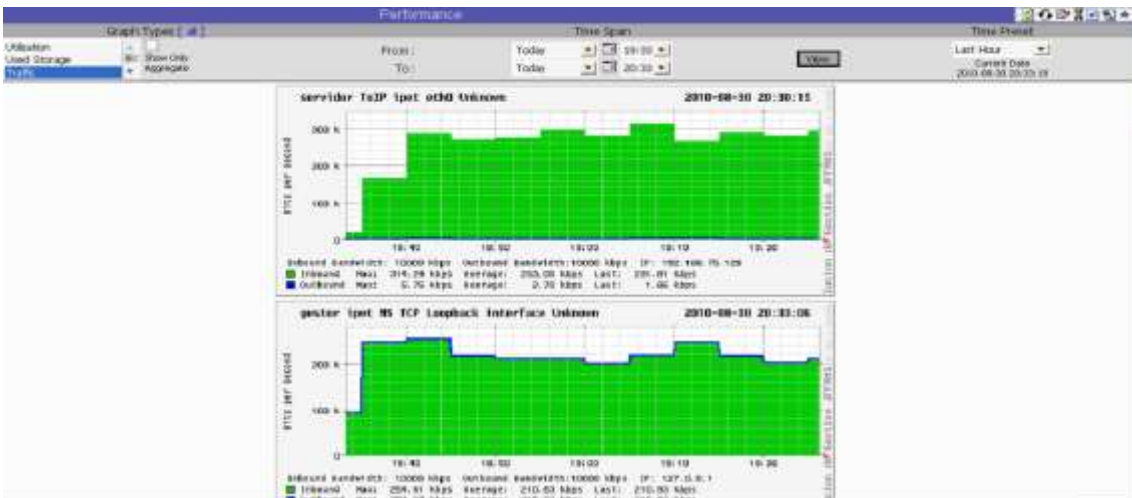


Figura 80. Información cualitativa del tráfico en el servidor de ToIP

Se puede obtener datos cuantitativos con información estadística, en la interfaz de la Figura 77, al elegir la opción, Datos estadísticos sobre congestión, se despliega la interfaz de la Figura 81, mostrando algunos OID que fueron consultados, puede apreciarse en la columna de la izquierda la explicación del OID y en la columna de la derecha el resultado de la consulta.

 DATOS CONGESTION																								
INICIO																								
Datos estadísticos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>nombre</th> <th>ip</th> <th>zona Unicauca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>servidor ToIP</td> <td>192.168.75.128</td> <td>ipet</td> </tr> </tbody> </table>		nombre	ip	zona Unicauca	servidor ToIP	192.168.75.128	ipet																
nombre	ip	zona Unicauca																						
servidor ToIP	192.168.75.128	ipet																						
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Descripcion</td> <td>Linux elastix.example.com 2.6.18-128.4.1.el5 #1 SMP Tue Aug 4 20:23:34 EDT 2009 i686</td> </tr> <tr> <td>Numero de paquetes de subredes unicast entregados al protocolo de capa superior.</td> <td>Counter32: 569 paquetes</td> </tr> <tr> <td>Numero de paquetes de subredes no unicast entregados al protocolo de capa superior.</td> <td>Counter32: 0 paquetes</td> </tr> <tr> <td>Numero total de paquetes de protocolo de nivel superior solicitados a ser transmitidos a una subred direccion unicast, incluyendo aquellos que fueron descartados o no enviados</td> <td>Counter32: 569 paquetes</td> </tr> <tr> <td>Numero total de paquetes de protocolo de nivel superior solicitados a ser transmitidos a un direccion no unicast, incluyendo aquellos que fueron descartados o no enviados.</td> <td>Counter32: 0 paquetes</td> </tr> <tr> <td>Numero de paquetes entrantes que contienen errores previniendo que sean entregados a un protocolo de capa superior</td> <td>Counter32: 0 paquetes</td> </tr> <tr> <td>Numero de paquetes de salida que podrian no haber sido transmitidos por errores.</td> <td>Counter32: 0 paquetes</td> </tr> <tr> <td>Numero total de octetos recibidos en una interfaz, incluyendo caracteres framing.</td> <td>Counter32: 42801 octetos</td> </tr> <tr> <td>Numero total de octetos transmitidos fuera de la interfaz incluyendo caracteres framing.</td> <td>Counter32: 42801 octetos</td> </tr> <tr> <td>Una estimacion del actual ancho de banda de la interfaz en bits por Segundo. Para interfaces que no varian en ancho de banda o para aquellas donde no se puede hacer estimación, este objeto podría contener el ancho de banda nominal.</td> <td>Gauge32: 10000000 bit por segundo</td> </tr> <tr> <td>Numero de paquetes de salida los cuales fueron escogidos a ser descartados aun cuando no han sido detectado errores para prevenir su liberación a un protocolo de nivel superior. Una posible razón para descartar tal paquete podría ser liberar espacio en el buffer.</td> <td>Counter32: 0 paquetes</td> </tr> </tbody> </table>		Descripcion	Linux elastix.example.com 2.6.18-128.4.1.el5 #1 SMP Tue Aug 4 20:23:34 EDT 2009 i686	Numero de paquetes de subredes unicast entregados al protocolo de capa superior.	Counter32: 569 paquetes	Numero de paquetes de subredes no unicast entregados al protocolo de capa superior.	Counter32: 0 paquetes	Numero total de paquetes de protocolo de nivel superior solicitados a ser transmitidos a una subred direccion unicast, incluyendo aquellos que fueron descartados o no enviados	Counter32: 569 paquetes	Numero total de paquetes de protocolo de nivel superior solicitados a ser transmitidos a un direccion no unicast, incluyendo aquellos que fueron descartados o no enviados.	Counter32: 0 paquetes	Numero de paquetes entrantes que contienen errores previniendo que sean entregados a un protocolo de capa superior	Counter32: 0 paquetes	Numero de paquetes de salida que podrian no haber sido transmitidos por errores.	Counter32: 0 paquetes	Numero total de octetos recibidos en una interfaz, incluyendo caracteres framing.	Counter32: 42801 octetos	Numero total de octetos transmitidos fuera de la interfaz incluyendo caracteres framing.	Counter32: 42801 octetos	Una estimacion del actual ancho de banda de la interfaz en bits por Segundo. Para interfaces que no varian en ancho de banda o para aquellas donde no se puede hacer estimación, este objeto podría contener el ancho de banda nominal.	Gauge32: 10000000 bit por segundo	Numero de paquetes de salida los cuales fueron escogidos a ser descartados aun cuando no han sido detectado errores para prevenir su liberación a un protocolo de nivel superior. Una posible razón para descartar tal paquete podría ser liberar espacio en el buffer.	Counter32: 0 paquetes
Descripcion	Linux elastix.example.com 2.6.18-128.4.1.el5 #1 SMP Tue Aug 4 20:23:34 EDT 2009 i686																							
Numero de paquetes de subredes unicast entregados al protocolo de capa superior.	Counter32: 569 paquetes																							
Numero de paquetes de subredes no unicast entregados al protocolo de capa superior.	Counter32: 0 paquetes																							
Numero total de paquetes de protocolo de nivel superior solicitados a ser transmitidos a una subred direccion unicast, incluyendo aquellos que fueron descartados o no enviados	Counter32: 569 paquetes																							
Numero total de paquetes de protocolo de nivel superior solicitados a ser transmitidos a un direccion no unicast, incluyendo aquellos que fueron descartados o no enviados.	Counter32: 0 paquetes																							
Numero de paquetes entrantes que contienen errores previniendo que sean entregados a un protocolo de capa superior	Counter32: 0 paquetes																							
Numero de paquetes de salida que podrian no haber sido transmitidos por errores.	Counter32: 0 paquetes																							
Numero total de octetos recibidos en una interfaz, incluyendo caracteres framing.	Counter32: 42801 octetos																							
Numero total de octetos transmitidos fuera de la interfaz incluyendo caracteres framing.	Counter32: 42801 octetos																							
Una estimacion del actual ancho de banda de la interfaz en bits por Segundo. Para interfaces que no varian en ancho de banda o para aquellas donde no se puede hacer estimación, este objeto podría contener el ancho de banda nominal.	Gauge32: 10000000 bit por segundo																							
Numero de paquetes de salida los cuales fueron escogidos a ser descartados aun cuando no han sido detectado errores para prevenir su liberación a un protocolo de nivel superior. Una posible razón para descartar tal paquete podría ser liberar espacio en el buffer.	Counter32: 0 paquetes																							

Figura 81. Resultado de consultar OID sobre congestión

De la misma forma al seleccionar, Datos estadísticos sobre cuellos de botella, se despliega la interfaz de la Figura 82.

 DATOS CUELLOS DE BOTELLA										
INICIO										
Datos estadísticos cuellos de botella	<table border="1"> <thead> <tr> <th>nombre</th> <th>ip</th> <th>zona Unicauca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>servidor ToIP</td> <td>192.168.75.128</td> <td>ipet</td> </tr> </tbody> </table>		nombre	ip	zona Unicauca	servidor ToIP	192.168.75.128	ipet		
nombre	ip	zona Unicauca								
servidor ToIP	192.168.75.128	ipet								
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Descripcion</td> <td>Linux elastix.example.com 2.6.18-128.4.1.el5 #1 SMP Tue Aug 4 20:23:34 EDT 2009 i686</td> </tr> <tr> <td>Numero de paquetes ENTRANTES los cuales fueron escogidos a ser descartados aun cuando no han sido detectado errores para prevenir su liberación a un protocolo de nivel superior. Una posible razón para descartar tal paquete podría ser liberar espacio en el buffer.</td> <td>Counter32: 0 paquetes</td> </tr> <tr> <td>Numero de paquetes de SALIDA los cuales fueron escogidos a ser descartados aun cuando no han sido detectado errores para prevenir su liberación a un protocolo de nivel superior. Una posible razón para descartar tal paquete podría ser liberar espacio en el buffer.</td> <td>Counter32: 0 paquetes</td> </tr> <tr> <td>La longitud de la cola de paquetes de salida (en paquetes).</td> <td>Gauge32: 0 paquetes</td> </tr> </tbody> </table>		Descripcion	Linux elastix.example.com 2.6.18-128.4.1.el5 #1 SMP Tue Aug 4 20:23:34 EDT 2009 i686	Numero de paquetes ENTRANTES los cuales fueron escogidos a ser descartados aun cuando no han sido detectado errores para prevenir su liberación a un protocolo de nivel superior. Una posible razón para descartar tal paquete podría ser liberar espacio en el buffer.	Counter32: 0 paquetes	Numero de paquetes de SALIDA los cuales fueron escogidos a ser descartados aun cuando no han sido detectado errores para prevenir su liberación a un protocolo de nivel superior. Una posible razón para descartar tal paquete podría ser liberar espacio en el buffer.	Counter32: 0 paquetes	La longitud de la cola de paquetes de salida (en paquetes).	Gauge32: 0 paquetes
Descripcion	Linux elastix.example.com 2.6.18-128.4.1.el5 #1 SMP Tue Aug 4 20:23:34 EDT 2009 i686									
Numero de paquetes ENTRANTES los cuales fueron escogidos a ser descartados aun cuando no han sido detectado errores para prevenir su liberación a un protocolo de nivel superior. Una posible razón para descartar tal paquete podría ser liberar espacio en el buffer.	Counter32: 0 paquetes									
Numero de paquetes de SALIDA los cuales fueron escogidos a ser descartados aun cuando no han sido detectado errores para prevenir su liberación a un protocolo de nivel superior. Una posible razón para descartar tal paquete podría ser liberar espacio en el buffer.	Counter32: 0 paquetes									
La longitud de la cola de paquetes de salida (en paquetes).	Gauge32: 0 paquetes									

Figura 82. Resultado de consultar OID sobre cuellos de botella

2. Monitoreo de uso de recursos y servicio

En la opción monitoreo de uso de recursos y servicios (Figura 83), se puede consultar el nivel de uso de los recursos y el nivel de uso del servicio de telefonía IP, además información muy importante del servidor de ToIP.



Figura 83. Menú sobre uso de recursos y servicio

Al elegir Nivel de uso de los recursos se despliega la respectiva interfaz como se aprecia en la Figura 84.



Figura 84. Menú sobre uso de recursos del sistema de ToIP

Seleccionando Eventos y recursos del sistema, la solución permite personalizar que gráficas se desean ver y en que intervalos de tiempo. Como puede apreciarse en la Figura 85 se eligió mostrar simultáneamente el consumo de memoria RAM y CPU del servidor de ToIP en el último día, dando información del uso, promedios, máximos y mínimos en la utilización, de esta manera se obtiene simultáneamente datos cualitativos y cuantitativos del uso de los recursos que se desean consultar.

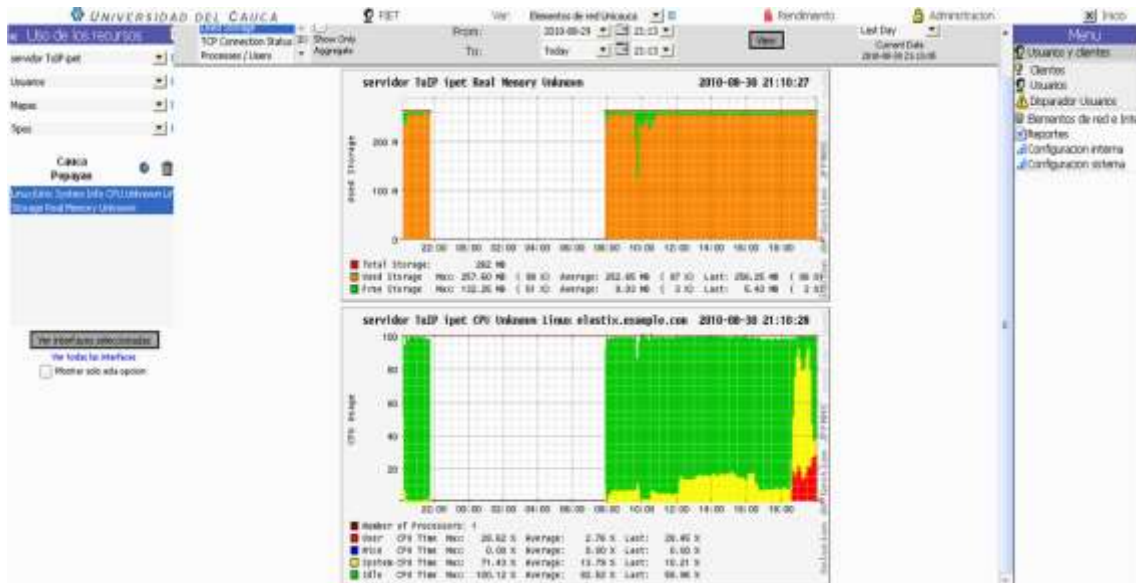


Figura 85. Graficas de la utilización de memoria RAM y CPU

Así mismo, puede seguirse un registro cronológico de los eventos que ocurren en la red ordenándolos del más reciente al más antiguo, cuando ocurre un evento como por ejemplo una falla grave Tabla 1, la aplicación genera una alarma sonora con la convención de color respectivo para advertir al administrador (Figura 86).

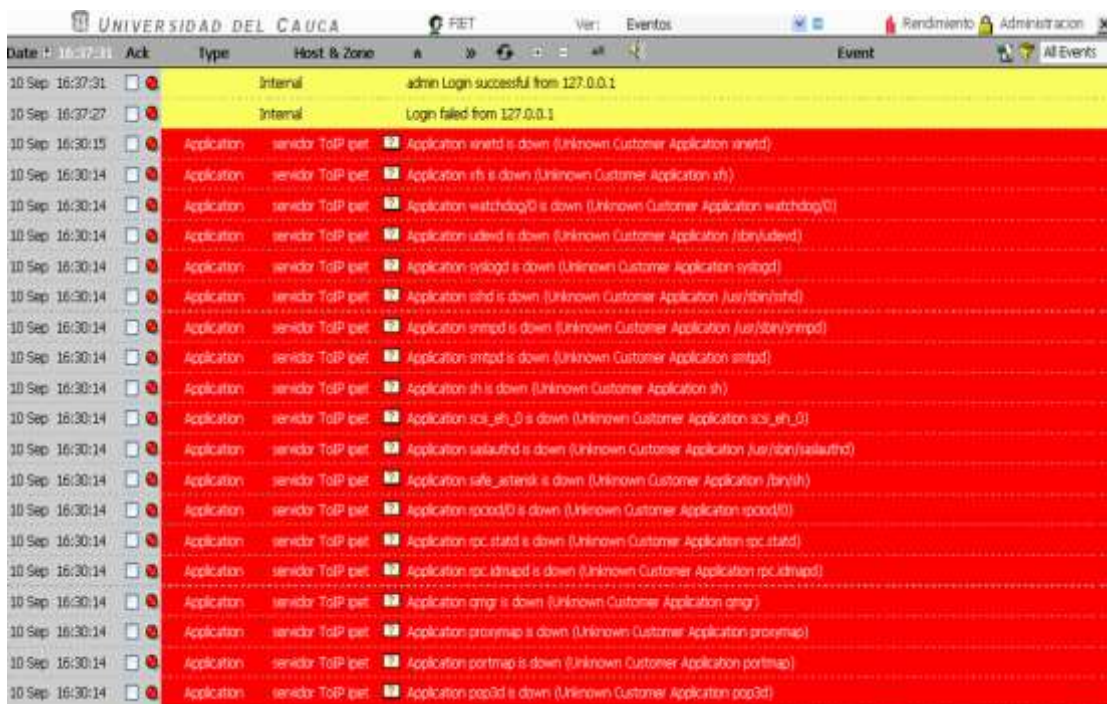


Figura 86. Seguimiento de los eventos cronológicos que ocurren en la red ToIP

De la misma manera, eligiendo la opción Mapa interfaces puede observarse el mapa de la zona a la que pertenece el dispositivo, donde se muestran todas las interfaces de los elementos de la zona (Figura 87).



Figura 87. Mapa de interfaces de los elementos de una zona Universitaria

3. Monitoreo del servicio

Para conocer el nivel de uso del servicio debe elegirse en la interfaz de la Figura 83, nivel de uso del servicio, desplegándose la interfaz de la Figura 88, donde permite seleccionar varios aspectos que en conjunto brindan información relevante del nivel del servicio.



Figura 88. Nivel de uso del servicio de Telefonía IP

Al seleccionar 'Uso del servidor de ToIP', se muestra la Figura 89, donde puede consultarse el uso que haya tenido el servidor de ToIP en días, semanas, meses y años, con información de la cantidad de bytes que han entrado y salido del servidor, promedios y valores en el instante de realizar la consulta.

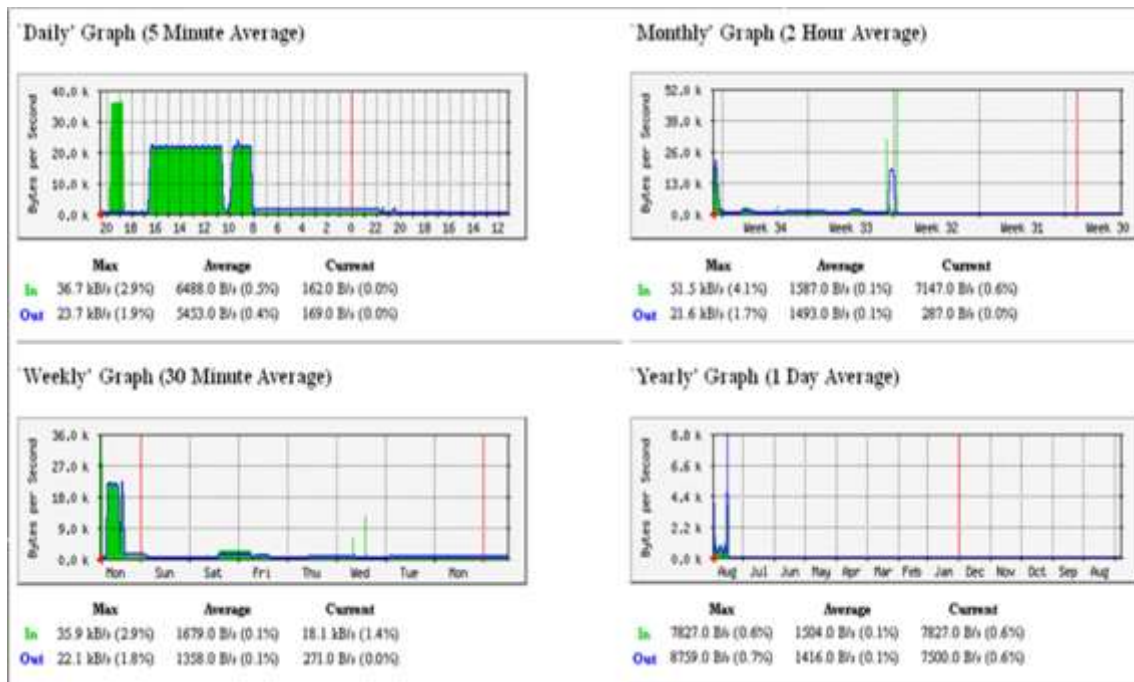


Figura 89. Uso del servidor de ToIP durante diferentes intervalos de tiempo

De la misma manera, eligiendo Aplicaciones en el servidor de ToIP en la interfaz de la Figura 88, se pueden consultar las aplicaciones que están corriendo en el servidor, Figura 90.

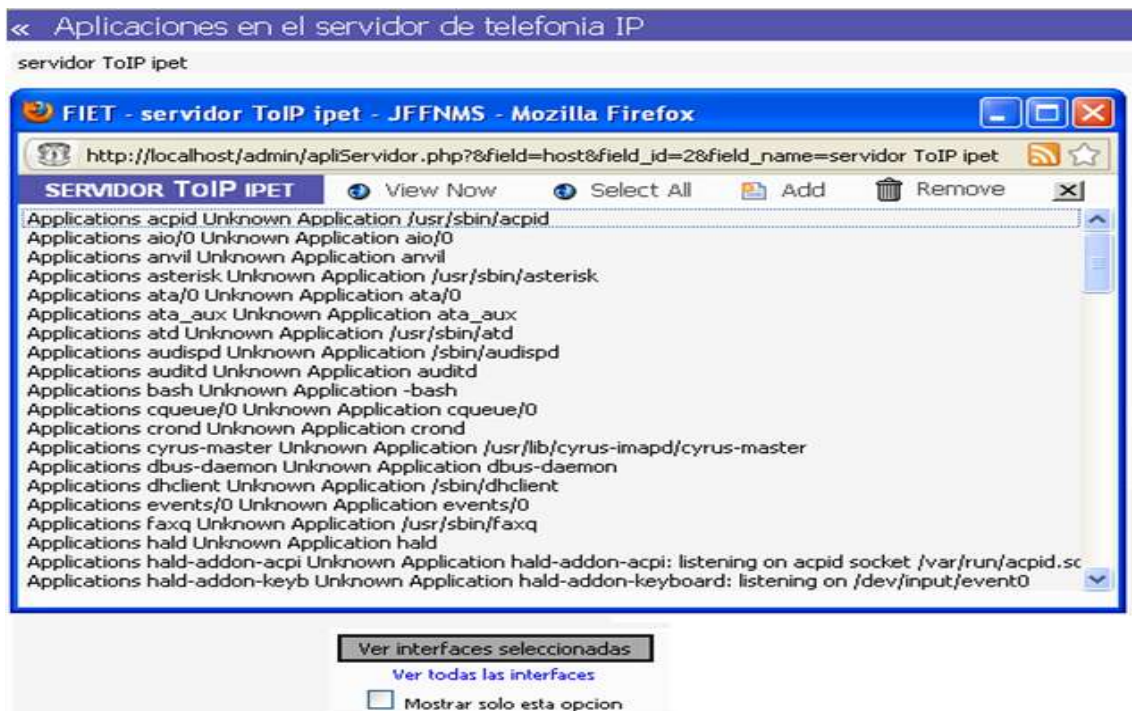


Figura 90. Aplicaciones en el servidor de ToIP

Al seleccionar las aplicaciones que se desean consultar, se brinda información de cada una de ellas, como el tiempo que llevan corriendo y el número de hilos que involucran, tal como se aprecia en la Figura 91.

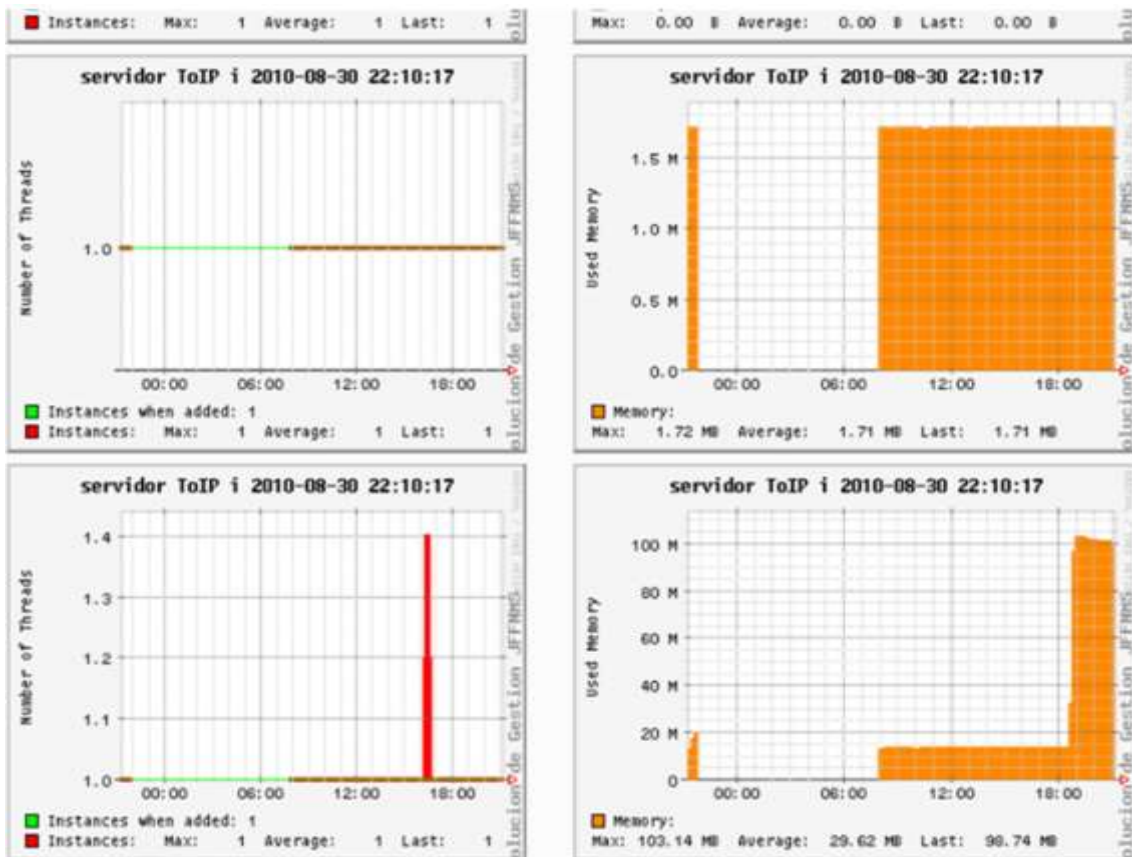


Figura 91. Información sobre una aplicación corriendo en el servidor de ToIP

4. Uso del servicio por extensiones

Para tener un control administrativo del nivel de uso del servicio de ToIP se debe conocer específicamente el consumo del mismo por extensiones. Al seleccionar la opción, Uso del servicio por extensiones en la Figura 88, la solución despliega la interfaz de la Figura 92, la cual permite consultar la base de datos del servidor y extraer de allí información muy completa como duración de las llamadas, hora, origen, destino de la llamada y generar reportes en formato pdf.



Figura 92. Información del uso del servicio por extensiones

En actualizar, se puede modificar el número, la persona y ubicación de una determinada extensión, Figura 93.

Numero extension	Persona	Ubicacion
4616	C. Rios	oficina 117

Numero: 4616
Persona: C. Rios
Ubicacion: oficina 117

Actualizar registro

Figura 93. Actualizar Extension

En eliminar, se despliega una interfaz de confirmación, Figura 94.

Realmente desea eliminar la extension? , piensalo no hay marcha tras.



Confirmar

Figura 94. Eliminar extensión

Agregar extensión, permite adicionar nuevas extensiones de telefonía, donde debe brindarse numero, persona y ubicación, Figura 95.

Numero:
Persona:
Ubicacion:

Insertar registro

Figura 95. Agregar extension

Gracias a la opción “Consultar uso del servicio de esta extensión” puede conocerse el uso del servicio de una extensión en particular (Figura 96) y se pueden obtener reportes en formato PDF.

INFORMACION EXTENSION SELECCIONADA

INICIO

Uso del servicio por extension

EXTENSION	DESTINO LLAMADA	HORA DE LA LLAMADA	DURACION COMUNICACION	DURACION LLAMADA	QUE SUCEDIO CON LA LLAMADA?	ULTIMA APLICACION DIALPLAN	BANDERA CDR
5678	5678	2010-11-05 10:24:35	16 Segundos	11 Segundos	ANSWERED	Dial	3
5678	5678	2010-11-05 10:24:52	10 Segundos	8 Segundos	ANSWERED	Dial	3
5678	5678	2010-11-05 10:25:04	9 Segundos	7 Segundos	ANSWERED	Dial	3
5678	5678	2010-11-05 10:25:14	8 Segundos	7 Segundos	ANSWERED	Dial	3
5678	5678	2010-11-05 10:25:23	4 Segundos	1 Segundos	ANSWERED	Dial	3

Puede generar un reporte en formato pdf del uso del servicio de una extension en particular, por favor digite el numero de la extension:

Reporte

Figura 96. Información específica de la extensión seleccionada

5. Información general del servidor de ToIP

En la interfaz, Monitoreo de recursos y servicio (Figura 83), eligiendo, Información general servidor ToIP, puede obtenerse información relevante, como el número de llamadas utilizando el protocolo SIP e IAX, tiempo desde que el servidor está activo o fue reiniciado, cantidad de módulos cargados dentro de Asterisk, como puede apreciarse en la Figura 97.

INFORMACION GENERAL DEL SERVIDOR DE ToIP

INICIO

Monitoreo de recursos y servicio

A continuación se muestra información general del servidor, algunos resultados solo se observan cuando la llamada esta en curso.

nombre	ip	zona Unicauca
servidor ToIP	192.168.75.128	ipet

Version de asterisk	"1.4.26.1"
Instante de tiempo desde que asterisk fue iniciado	Timeticks: (86981) 0:14:29.81
Instante de tiempo desde que asterisk fue recargado	Timeticks: (86981) 0:14:29.81
Socket control para comandos dados de asterisk	"/var/run/asterisk/asterisk.cti"
Numero de modulos actualmente cargados dentro de asterisk	161
Numero de indicaciones actualmente definidas en asterisk	40
Numero actual de canales activos	Gauge32: 2
Nombre del canal actual	"SIP/5678-09bb4228" "SIP/4616-09bbaa88"
Tecnología subyacente para el actual canal	"SIP" "SIP"
Cual canal actualmente es puente (en una conversación)	"SIP/4616-09bbaa88" "SIP/5678-09bb4228"
Contenido de la extensión actual	"from-internal" "macro-dial"
Numero de llamadas lejanas	0 0
Numero llamante	"5678" "4616"
Nombre llamante	"" "lucas"
Identificación automática del número	"4616" "4616"
Numero de tipos de canal (tecnologías) soportadas	8
Descripción del tipo de canal (tecnología)	"Standard Linux Telephony API Driver"

Figura 97. Información sobre el servidor ToIP obtenida con la ayuda de ASTERISK-MIB

En la interfaz "Nivel de uso del servicio" Figura 88, puede accederse a la base de datos del servidor por medio de la opción Base de datos Elastix, sin embargo dado el riesgo de modificar alguna información importante, se tiene un sistema de validación

(Figura 98), de tal manera que solo el usuario administrador con todos los privilegios puede acceder a la interfaz gráfica de la base de datos (Figura 99).

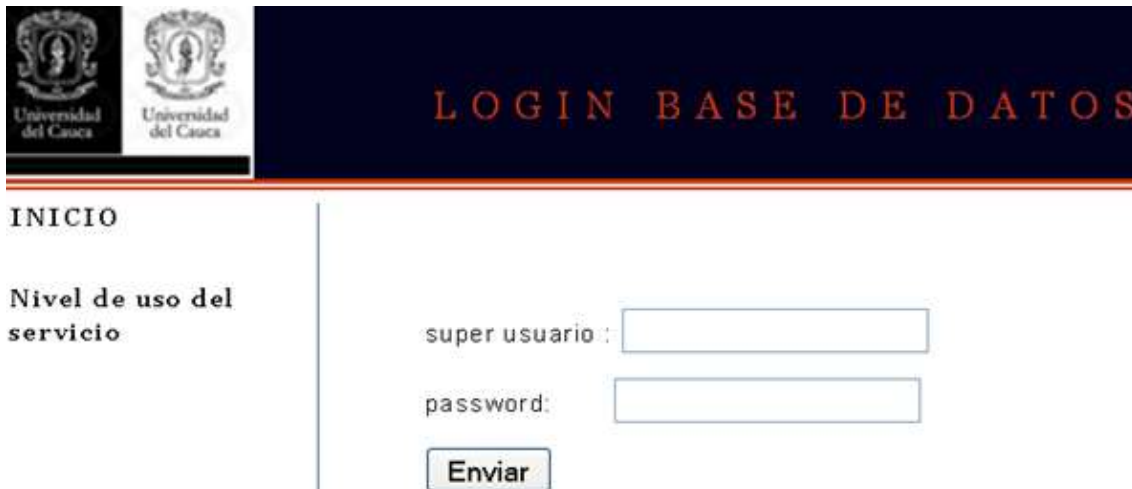


Figura 98. Validación para acceder a la base de datos Elastix



Figura 99. Interfaz gráfica de la base de datos de Elastix

Como puede apreciarse en la Figura 99, Elastix cuenta con varias bases de datos, entre ellas se destaca asteriskcdrdb, en la cual hay una tabla llamada cdr que brinda información relevante.

La solución permite acceder, gestionar y exportar la información de la base de datos del servidor de ToIP, de esta manera es posible conocer y respaldar diversa información en cuanto al uso del servicio de telefonía. La solución proporciona reportes en varios formatos como csv, doc, latex, OpenDocument, sql, xml y pdf que facilitan llevar un registro detallado del servicio de telefonía como se aprecia en la Figura 100, Figura 101 y Figura 102.

The screenshot shows the phpMyAdmin interface with the 'cdr' table selected in the 'asteriskcdrdb' database. The XML export view displays the following content:

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<!--
-
- phpMyAdmin XML Dump
- version 2.11.10.1
- http://www.phpmyadmin.net
-
- Servidor: localhost
- Tiempo de generación: 02-10-2010 a las 12:17:20
- Versión del servidor: 5.0.45
- Versión de PHP: 5.1.6
-->

<!--
- Base de datos: 'asteriskcdrdb'
-->

<asteriskcdrdb>
  <!-- Tabla cdr -->
  <cdr>
    <calldate>2010-09-15 15:57:45</calldate>
    <clid>&quot;lucas&quot; &lt;4616&gt;</clid>
    <src>4616</src>
    <dst>5678</dst>
    <dcontext>from-internal</dcontext>
    <channel>SIP/4616-b4401cc0</channel>
    <dstchannel>SIP/5678-099a3020</dstchannel>
    <lastapp>Dial</lastapp>
    <lastdata>SIP/5678||tr</lastdata>
  </cdr>
</asteriskcdrdb>
  
```

Figura 100. Información exportada en formato xml

The screenshot shows a CSV export of records from the 'cdr' table. The table has 15 columns labeled A through O. The data rows show call details such as caller ID, destination, channel, and application used.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	#####	\lucas" <461	4616	5678	from-internal	SIP/4616-b44	SIP/5678-095	Dial	SIP/5678 tr	24	7	ANSWERED	3	#####	#####
2	#####	\lucas" <461	4616	5678	from-internal	SIP/4616-b44	SIP/5678-095	Dial	SIP/5678 tr	41	38	ANSWERED	3	#####	#####
3	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
4	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406af0		Wait	2	0	0	ANSWERED	3	#####	#####
5	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Wait	2	0	0	ANSWERED	3	#####	#####
6	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406660		Wait	2	0	0	ANSWERED	3	#####	#####
7	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
8	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406490		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
9	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Wait	2	0	0	ANSWERED	3	#####	#####
10	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406440		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
11	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
12	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406440		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
13	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
14	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406440		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
15	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
16	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406440		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
17	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
18	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406440		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
19	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
20	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406440		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
21	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
22	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406440		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
23	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
24	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4406440		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####
25	#####	\sipp" <sioc	sipp	s	from-sip-ext	SIP/5060-b4401cc0		Answer		0	0	ANSWERED	3	#####	#####

Figura 101. Información exportada en formato en formato csv

caldate	clid	src	dst	doorbeat	channel	dstchannel	lastapp	lastdata	durabon	billsec	disposition	amaflags	accountcode	ur
2010-09-15 15:57:45	lucas <4618>	4618	5678	from-internal	SIP/4618-b4401cc0	SIP/5678-099a3020	Dial	SIP/5678/tr	24	7	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:02:25	lucas <4618>	4618	5678	from-internal	SIP/4618-b4401cc0	SIP/5678-099a3020	Dial	SIP/5678/tr	41	38	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:04	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:04	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b44064f0		Wait	2		0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Wait	2		0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406660		Wait	2		0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406490		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Wait	2		0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:05	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:06	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:06	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:06	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:06	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:06	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:06	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:06	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:06	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:06	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Wait	2		0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:07	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:08	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:09	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4401cc0		Answer			0	ANSWERED	3	128458	
2010-09-15 16:04:09	'sipp' <sipp>	sipp	s	from-sip-external	SIP/5060-b4406440		Answer			0	ANSWERED	3	128458	

Figura 102. Información exportada en formato en formato pdf

La solución permite desplegar información institucional de la Universidad del Cauca desplegar dentro de la interfaz de la aplicación web, Figura 103.



Figura 103. Despliegue de información institucional dentro de la solución de gestión